บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

2.1 แตงกวา

2.1.1 ความสำคัญและการใช้ประโยชน์

แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) จัดได้ว่าเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ใช้เวลาตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวสั้น โดยใช้เวลาเพียง 30–45 วัน จึงเป็นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก และทั่วทุกภาคของประเทศไทย สามารถจำแนกประเภทแตงกวาได้ตามประโยชน์การใช้สอยดังนี้

2.1.1.1 พันธุ์สำหรับรับประทานสด เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อบางและไส้ใหญ่ สีเปลือกเป็นสีเขียวอ่อน ผลมีน้ำมาก เป็นพันธุ์ที่มีทั้งผลเล็กและผลใหญ่ เมื่อผลยังอ่อนอยู่จะมีหนามมาก แต่เมื่อโตเต็มที่หนามจะหลุดออก แตงกวารับประทานสดแบ่งตามขนาดของผลนั้น คือ แตงผลยาว (long cucumber) ที่รู้จักกันในชื่อของแตงร้าน ซึ่งมีความยาวผลอย่างน้อย 15 เซนติเมตร และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 เซนติเมตร ส่วนใหญ่จะมีเนื้อหนาไส้แคบ กรณีที่เป็นพันธุ์ของไทยจะมีสีผลสีเขียวแก่ตรงส่วนใกล้ขั้วผลประมาณ 1/3 ของผล ที่เหลือมีจุดประสีเขียวอ่อนหรือขาวและเส้นสีขาวเป็นแถบเล็กๆ ตลอดความยาวไปถึงปลายผล ส่วนพันธุ์ของต่างประเทศนั้นจะมีสีเขียวเข้มสม่ำเสมอทั้งผล แตงผลสั้น (short cucumber) ที่รู้จักกันในชื่อของแตงกวา มีความยาวผล 8–12 เซนติเมตร และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 เซนติเมตร ส่วนใหญ่จะมีเนื้อน้อยไส้กว้าง

2.1.1.2 พันธุ์อุตสาหกรรม เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อหนา ไส้เล็ก บางพันธุ์ไม่มีไส้ เปลือกมีสีเขียวเข้ม เมื่อนำไปดองจะคงรูปร่างได้ดี ไม่ค่อยเหี่ยวย่น แตงกวาพันธุ์นี้มักจะเป็นลูกผสม ผลมักมีรูปร่างผอมยาว ซึ่งแบ่งตามขนาด คือ แตงผลยาว เป็นแตงที่ใช้ทำแตงดองของญี่ปุ่นและจีน มีความยาวผล 20–30 เซนติเมตร และมีความกว้างผล 2–3 เซนติเมตร มีเนื้อหนาไส้แคบ ผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล มักใช้ดองโดยมีการใช้น้ำปรุงรสด้วยส่วนผสมของซีอิ้ว แตงผลสั้นเป็นแตงที่ใช้ทำแตงดองของสหรัฐอเมริกาและยุโรป ซึ่งมีความยาว 8–12 เซนติเมตร และมีความกว้างผล 1.0–5.1 เซนติเมตร โดยทั่วไปจะมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง (L/D ratio) มีค่าระหว่าง 2.8–3.1 มีเนื้อหนาและแน่น ไส้แคบ ผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล มักใช้ดองทั้งผล ผ่าตามความยาวและหั่นเป็นชิ้นๆ ตามความกว้างของผล มักดองโดยมีการใช้น้ำปรุงรสด้วยส่วนผสมของซีอิ้ว (เฉลิมเกียรติ และภัสรา, 2539)

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แตงกวาเจอร์กิ้น (Gherkin) หรือแตงกวาดอง เป็นแตงกวาสำหรับการแปรรูปในระยะที่ผลแตงกวาดอง มีขนาดยาวและกว้างผล 4.0–6.0 และ 1.0–2.0 เซนติเมตร ลักษณะของแตงกวาที่ใช้ในการดอง เพื่อการค้ามีลักษณะสีเขียวเข้มสม่ำเสมอ เมล็ดภายในเล็ก เนื้อหนาไส้กลางเล็กและไม่กลวง มีความแน่นเนื้อ

คำว่า Gherkin มาจากภาษาสวีเดน Gurka หรือจากภาษาเยอรมัน Gurke คำทั้งสองมีความหมายว่า แตงกวา เจอร์กิ้นเป็นแตงกวาดอง หรือเก็บรักษาไว้ในน้ำเกลือ หรือน้ำส้มสายชู และจัดอยู่ในพืชวงศ์แตง (Cucurbit) ชนิด *Cucumis sativus* L. สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ประเภทที่มีผิวเรียบ และประเภทที่มีผิวขรุขระและหนาม โดยใช้ประเภทที่มีผิวขรุขระและหนามทำเป็นแตงกวาเจอร์กิ้น ใช้ระยะเวลาปลูกตลอดฤดู 90 วัน ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตสดและดองในน้ำเกลือ น้ำส้มสายชูธรรมชาติ หรือกรดอะซิติกทันที การดองมีความหลากหลาย (Bnazrum Agro Exports Pvt. Ltd., 2012) ซึ่งสุดท้ายจะเรียกกันว่า Cornichons หรือแตงกวา horned และในอังกฤษเรียก Crumplings และ Guerkins (The Colonial Williamsburg Foundation, 2002)

แตงกวาเจอร์กิ้นถูกกล่าวถึงในประเทศอังกฤษในศตวรรษที่ 17 ราชกิจจานุเบกษาของเวอร์จิเนีย ในปี พ.ศ. 2335 ดำเนินการโฆษณาขายเจอร์กิ้นให้กับประชาชนชาวอเมริกัน จึงแนะนำให้ชาวอเมริกันรู้จักแตงกวาดอง รสชาติเป็นที่นิยมของชาวอเมริกัน ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ร้อยละ 40 ของแตงกวาดองทั้งหมดที่ผลิตในสหรัฐ ได้รับการจัดสรรให้ทหารที่อยู่ในสงครามเป็นอาหารที่อร่อยที่พวกเขาต้องการ และเป็นการเตือนความทรงจำของพวกเขาจากที่บ้าน แตงกวาดองสามารถรับประทานแทนอาหารว่าง และเป็นเครื่องเคียง ในปี พ.ศ. 2363 แตงกวาเจอร์กิ้นดองในขวดแก้วกลายเป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ในประเทศฝรั่งเศส (Bnazrum Agro Exports Pvt. Ltd., 2012) ในปี พ.ศ. 2462 แตงกวาเจอร์กิ้นถูกระบุว่าเป็นอาหารพื้นเมืองของหมู่เกาะอินเดียตะวันตก และเป็นพืชอาหารที่ใช้บริโภคของโลก (The Colonial Williamsburg Foundation, 2002)

Agro-on (Thailand) Co. Ltd. (2012) กล่าวว่า แตงกวาเจอร์กิ้น และแตงกวาเป็นพืชชนิดเดียวกัน คือ *Cucumis sativus* L. แต่กลุ่มพันธุ์มีความแตกต่างกัน แตงกวาที่ใช้ในการดองมีขนาดความยาว 4–8 เซนติเมตร หรือ 1–3 นิ้ว และดองในขวดหรือกระป๋องด้วยน้ำส้มสายชู มีรสชาติและสมุนไพร โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักชีฝรั่ง เพราะเหตุนี้จึงดองด้วยผักชีฝรั่ง หรือดองด้วยน้ำเกลือที่เข้ากันกับแตงกวาดอง แตงกวาเจอร์กิ้นถูกเสิร์ฟพร้อมกับอาหารอื่นๆ และพบอยู่ในแซนวิช ซึ่งเกี่ยวข้องกับอาหารของยุโรปกลาง และชาวยิวยุโรป แต่ปัจจุบันสามารถพบอาหารที่มีแตงกวาเจอร์กิ้นได้อย่างกว้างขวาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แตงกวาเป็นพืชผักที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 จัดเป็นพืชฤดูเดียว เถาเลื้อยหรือขึ้นค้าง ลำต้นเป็นเหลี่ยมมีขนปกคลุมทั่วไป มีข้อยาว 10–20 เซนติเมตร ตามข้อมีมือเกาะเกิดออกมา ส่วนปลายของมือเกาะไม่มีการแตกแขนงเป็นหลายเส้น ใบมีก้านใบยาว 5–15 เซนติเมตร ใบหยาบ มีขน และมีมุมใบ 3–5 มุม ปลายใบแหลม ใบแบบฝ่ามือ (palmate) ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยว เกิดจากบริเวณมุมใบหรือข้อ มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ สีเหลือง รังไข่มีลักษณะกลม ยาว 2–5 เซนติเมตร มีปุ่มนูนและขนหนามชัดเจน ส่วนของยอดเกสรเพศเมียมี 2–5 แฉก ส่วนดอกเพศผู้อาจเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ มีละอองเกสรเพศผู้ 3 อับ และมีก้านชูเกสรสั้น ผลมีลักษณะกลมยาว ความยาวผลระหว่าง 5–40 เซนติเมตร เป็นพืชผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยลมและแมลง แต่พบอัตราการผสมตัวเองร้อยละ 1–47 (จานุลักษณ์, 2541)

2.2 โรคราน้ำค้างในพืชวงศ์แตง

โรคราน้ำค้าง มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis* เป็นเชื้อราชั้นต่ำ ในดิวิชัน Eumycota ดิวิชันย่อย Mastigomycotina ชั้น Oomycetes อันดับ Peronosporales วงศ์ Peronosporaceae เป็นปรสิตถาวร (obligate parasite) เชื้อสร้างเส้นใยไม่มีสี (hyaline) ไม่มีผนังกั้นตามขวาง (nonseptate) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.4–7.2 ไมโครเมตร เมื่อเจริญอยู่ในเนื้อเยื่อจะเจริญอยู่ระหว่างเซลล์พืช สร้างฮอสโตเรียมแทงเข้าไปในเซลล์ และสร้างก้านชูอับสปอร์ยื่นออกมาจากปากใบ ก้านชูอับสปอร์จะเจริญเป็นกลุ่มอยู่ด้านใต้ใบ บางครั้งอาจพบได้ทั้งสองด้านของใบ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะเห็นเป็นกลุ่มสีเทาหรือสีน้ำตาล (ประสาทพร, 2534)

โรคราน้ำค้างเป็นโรคทางใบที่สำคัญในแตงกวา พบในแหล่งปลูกแตงกวาทั่วโลก ลักษณะอาการของโรค อาการเริ่มแรกจะปรากฏแผลสี่เหลี่ยมสีเหลืองบนใบ จุดเหลืองเหล่านี้จะอยู่ระหว่างเส้นใบ และในสภาพที่มีความชื้นสูงจะพบเชื้อราสีเทาปรากฏบริเวณจุดสีเหลืองใต้ใบ จุดเหลืองจะเริ่มขยายใหญ่ขึ้นและเกิดอาการเหลืองทั่วทั้งใบ หลังจากนั้นจะเกิดแผลสีน้ำตาล และในที่สุดใบจะแห้งตาย (Hansen, 2000) สองปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของโรคราน้ำค้าง คือ สภาพแวดล้อมและพืชอาศัย โรคราน้ำค้างได้รับการบันทึกไว้กว่า 70 ประเทศ ว่ามีการระบาดรุนแรงที่สุดในเขตที่มีความชื้น สามารถพบได้ในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่หลากหลายตั้งแต่กึ่งแห้งแล้งถึงภูมิอากาศเขตร้อน อุณหภูมิที่เหมาะสำหรับการระบาด คือ 15 องศาเซลเซียส แต่ช่วงระหว่าง 5 องศาเซลเซียส และ 30 องศาเซลเซียส จะเพียงพอต่อการระบาด ถ้าความชื้นของใบมีพอเพียง (Adam, 2008)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แม้ว่าเจอร์กิ้นจะสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่เมื่อปลูกในฤดูฝนหรือฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงที่อากาศชื้นและเย็นนั้นพบการระบาดของโรคราน้ำค้าง เมื่อพืชได้รับเชื้อสามารถทำลายพืชได้อย่างรุนแรง ทำให้คุณภาพและปริมาณผลผลิตลดลงร้อยละ 30–100 (Celetti *et al*., 2007)

ความต้านทานโรคในพืช เป็นลักษณะทางพันธุกรรมและสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกได้ Flor (1956) ได้อธิบายถึงการเกิดโรคของพืชโดยใช้สมมติฐานที่เรียกว่า gene–for–gene concept โดยอธิบายว่า เนื่องจากความสัมพันธ์ในการวิวัฒนาการระหว่างพืชอาศัยและเชื้อที่ทำให้เกิดโรค ทำให้เกิดระบบพันธุกรรมระหว่างพืชและเชื้อโรคมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในแบบยีนต่อยีน คือ ยีนต้านทานต่อเชื้อแต่ละตัวของพืช จะมียีนโดยเฉพาะหนึ่งตัวของเชื้อที่เข้าเสริมกันและสามารถเข้าทำลายพืชที่มียีนต้านทานนั้นๆ ได้ กฤษฎา (2551) กล่าวว่าระดับความต้านทานต่อโรคของพืชแต่ละพันธุ์จะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ประสิทธิภาพของยีนต้านทาน ระดับความรุนแรงของเชื้อ พันธุกรรมของพืชและพันธุกรรมของเชื้อโรค ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเชื้อโรคกับพืช และสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของความต้านทานต่อโรค

กฤษฎา (2551) กล่าวว่า ยีนมีความยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลงมากกว่าที่เคยคิด ลักษณะพันธุกรรมและการแสดงออกแบบใหม่ๆ เกิดขึ้นในทุกๆ ชั่วของประชากร การเปลี่ยนแปลงในแต่ละชั่วอาจไม่เป็นที่สังเกต แต่จะมีผลต่อประชากรภายในเวลาไม่กี่ชั่ว

Yokoyama and Silva Júnior (1988) ระบุว่า การปรับปรุงพันธุ์ควรจะมุ่งเป้าหมายไปที่การปรับตัวต่อระบบการจัดการพืช ความต้านทานโรคเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผล และการไม่พักตัวของเมล็ด รวมทั้งแนะนำวิธีการเลือกแบบบันทึกจดประวัติจากประชากรของกลุ่มพืชชนิดเดียวกันที่เกิดจากผสมข้ามจากการเลือกพันธุ์หมู่ และการผสมพันธุ์แบบเลือดชิดเพื่อให้มีความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม วิธีการนี้เน้นให้เห็นว่าการผสมข้ามแตงกวาเจอร์กิ้นไม่มีผลต่อการลดลงของความแข็งแรงพืชภายใต้การผสมแบบเลือดชิด

Yokoyama (1987) กล่าวว่า พื้นฐานทางพันธุกรรมของเชื้อพันธุกรรมแตงกวาเจอร์กิ้นแคบ จึงแนะนำการผสมข้ามกับสายพันธุ์แตงกวาพื้นเมือง เพื่อเพิ่มความแปรปรวนทางพันธุกรรม

Koch and Costa (1991) ระบุว่า การถ่ายทอดลักษณะใบทำให้เกิดการถ่ายทอดลักษณะเด่นแบบไม่สมบูรณ์ รสชาติของผลเป็นยีนเดี่ยว ในขณะที่รสชาติขมจะข่มเกินรสชาติที่ไม่ขม ลักษณะผลของแตงกวาดองถูกควบคุมด้วยยีนเด่น 2 ยีน ทำให้เกิดลักษณะผลแตงกวาดองที่มีเนื้อหนา คู่ยีนด้อยผลิตหนามของผล น้ำหนักของผลถูกกำหนดโดยการแสดงออกของยีนแบบผลบวก ซึ่งจะช่วยให้ปรับปรุงพันธุกรรมลักษณะที่สำคัญของผลแตงกวาเจอร์กิ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

Paterniani (1988) กล่าวว่า การผสมข้ามในการปรับปรุงพันธุ์แตงกวา เป็นการรวมลักษณะความต้านทานโรคและลักษณะอื่นๆ นำไปสู่การสร้างพันธุ์การค้าต่อไป

Doruchowski and Lakowska-Ryk (1992) ทำการศึกษาแตงกวาพันธุ์ WI 4783 ซึ่งเป็นสายพันธุ์แท้ พบว่า ลักษณะความต้านทานโรคราน้ำค้างถูกควบคุมด้วยยีนด้อย 3 คู่ (*dm-1 dm-2* และ *dm-3*)

Robinson and Decker-Walters (1997) กล่าวว่า การใช้พันธุ์ต้านทานเป็นวิธีการควบคุมที่ดีที่สุด พันธุ์ Ashley Stono Palmetto Pixie และพันธุ์อื่นที่มีความต้านทานซึ่งปรับปรุงพันธุ์โดย Barners ได้ถูกนำมาใช้เป็นพ่อแม่ในการปรับปรุงพันธุ์แตงกวาให้มีความต้านทานเพิ่มขึ้น

Wehner and Shetty (1997) ทำการประเมินโรคราน้ำค้างในแตงกวา โดยปลูกทดสอบในแปลงที่ North Carolina จำนวน 2 ซ้ำ เป็นเวลา 2 ปี พบว่า พันธุ์แตงกวาที่แสดงความต้านทานมากที่สุดในทุกฤดูปลูก ได้แก่ พันธุ์ Gy4 Clinton PI 234517 Poinsett 76 Gy5 Addis M21 M27 และ Galaxy ในขณะที่พันธุ์อ่อนแอในทุกฤดูปลูก ได้แก่พันธุ์ PI 288995 PI 176952 PI 178886 และ PI 211985

Matsumoto and Miyagi (2012) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ยีนเดี่ยวที่เป็นยีนเด่นให้มีความต้านทานต่อเชื้อรา *Fusarium oxysporum f. sp.* สายพันธุ์ที่ 1 ในแตงกวาเจอร์กิ้นอินเดียตะวันตก พบว่า มีแตงกวาเจอร์กิ้น 2 สายพันธุ์มีความต้านทานต่อเชื้อรา *Fusarium oxysporum f. SP.* สายพันธุ์ที่ 1 ได้แก่ สายพันธุ์ PI 249898 และ PI 542135 และพบว่า ความต้านทานถูกควบคุมด้วยยีนเดี่ยว

สถาบันวิจัยพืชไร่ศรีสะเกษ