

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถิ่นกำเนิดและการจำแนกพันธุ์มะเขือเทศ

Lycopersicon esculentum Mill. มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเทือกเขาแอนดีส ในทวีปอเมริกาใต้ สามารถพบทั้งพันธุ์ป่าและพันธุ์ปลูกได้อย่างมากมาย ในแถบเทือกเขาของประเทศเปรู ประเทศเอกวาดอร์ ประเทศโบลิเวีย และในหมู่เกาะกาลาปาโกส เชื่อกันว่าเม็กซิโกเป็นแหล่งแพร่กระจายของมะเขือเทศ โดยชาวอินเดียนในประเทศเม็กซิโกนำมาปลูกเป็นพืชปลูกครั้งแรกนอกแหล่งกำเนิดพันธุ์ ชื่อว่า Tamath เป็นคำของภาษาเม็กซิกัน และเป็นกำเนิดของคำ Tomato ในปัจจุบัน (Alcazar-Esquinas, 1981)

จากการบันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับมะเขือเทศ พบว่า Cortes นำมะเขือเทศไปปลูกในทวีปยุโรป ในปี ค.ศ. 1523 (Villareal, 1980) แล้วกลายเป็นพืชผักที่นิยมกันมากในทวีปยุโรป ในปี ค.ศ. 1571 พ่อค้าชาวสเปนที่ทำการค้าระหว่างประเทศเม็กซิโกกับประเทศฟิลิปปินส์นำมะเขือเทศไปปลูกในประเทศฟิลิปปินส์ และอาจเป็นไปได้ว่า มะเขือเทศจากสเปนได้เข้าไปปลูกในประเทศฟิลิปปินส์หลังจากที่ Ferdinand Magellan ค้นพบหมู่เกาะฟิลิปปินส์ในปี ค.ศ. 1521 (Alcazar-Esquinas, 1981, Villareal, 1980) หลังจากนั้นก็ได้มีการแพร่กระจายพันธุ์ไปยังประเทศจีน อินเดีย ญี่ปุ่น และประเทศอื่น ๆ ในแถบทวีปเอเชีย (Alcazar-Esquinas, 1981) มะเขือเทศเริ่มมีการปลูกในประเทศไทย เมื่อใดไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัด นิพนธ์ (2526) สันนิษฐานว่ามะเขือเทศ คงเข้ามาเมืองไทยก่อนปี พ.ศ. 2463 เพราะในปีนั้นมีหลักฐานว่า ได้มีการโฆษณาขายเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่สร้างขึ้นในเมืองไทย ในหนังสือเกี่ยวกับการเกษตรแล้ว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าได้มีการปรับปรุงพันธุ์มาก่อนปี พ.ศ. 2463

มะเขือเทศเป็นพืชที่อยู่ในอันดับ (Order) Polemoniales อยู่ในตระกูล (Family) Solanaceae หรือ Nightshade และอยู่ในสกุล (Genus) Lycopersicon ซึ่งเป็นสกุลที่ค่อนข้างเล็ก มีอยู่เพียง 9 ชนิด (species) เท่านั้น (Tigchelaar, 1986) ในสกุลนี้จะแบ่งออกเป็น 2 สกุลย่อย (subgenus) ด้วยกันคือ

1. Subgenus Eulycopersicon ในสกุลย่อยนี้ เมื่อผลสุกจะมีสีแดง สามารถ นำมาบริโภคได้ (edible species) ในสกุลย่อยนี้เราจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ด้วยกันคือ

1.1 Lycopersicon esculentum Mill. เป็นมะเขือเทศที่ปลูกเป็นพันธุ์การค้าทั่ว ๆ ไป แต่ก็ยังมีบางพันธุ์ (variety) ที่ยังจัดว่าเป็นพันธุ์ป่าอยู่ (wild variety) มะเขือเทศชนิดนี้ Bailey (1949) ได้แบ่งออกเป็น 5 พันธุ์ (botanical variety) ด้วยกันคือ

1.1.1 Lycopersicon esculentum var. cerasiforme

ซึ่งเรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า cherry tomato มะเขือเทศพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ป่าที่ขึ้นอยู่ในแถบประเทศเอกวาดอร์ และเปรู (นิพนธ์, 2526) นอกจากนั้นยังพบว่าขึ้นเองตามธรรมชาติในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนของโลก (Alcazar-Esquinas, 1981) ดอกมี 5 กลีบ เป็นช่อยาว ผลมีขนาดเล็ก มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร ผลมีสีแดงหรือสีเหลือง มี 2 พู (locule) ทนต่อสภาพอากาศที่มีความชื้นสูงได้ดี (นิพนธ์, 2526)

1.1.2 Lycopersicon esculentum var. pyriforme

เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า pear tomato ผลมีรูปร่างเหมือนลูกแพร์ ดอกมี 5 กลีบ มีการเจริญเติบโตแบบ indeterminate (เจริญศักดิ์ และพีระศักดิ์, 2529)

1.1.3 Lycopersicon esculentum var. grandifolium

เรียกทั่ว ๆ ไปว่า potato leaved tomato ลักษณะที่เด่นชัดของพันธุ์นี้คือมีใบใหญ่ ขอบใบหยักเหมือนใบมันฝรั่ง (เจริญศักดิ์ และพีระศักดิ์, 2529) ซึ่งลักษณะนี้เป็นลักษณะที่ถูกควบคุมโดยยีน cc ซึ่งเป็นยีนด้อยเพียงคู่เดียว (single recessive gene) ที่อยู่บนโครโมโซม คู่ที่ 6 ของมะเขือเทศ (Rick and Butler, 1956)

1.1.4 Lycopersicon esculentum var. commune

เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า common tomato เป็นมะเขือเทศที่ปลูกเป็นพันธุ์การค้าทั่ว ๆ ไป ดอกมี 6 กลีบ มีการเจริญเติบโตแบบ indeterminate (นิพนธ์, 2526)

1.1.5 Lycopersicon esculentum var. validum
เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า upright tomato เป็นมะเขือเทศที่มีต้นตั้งตรงต้นใหญ่ มีการเจริญเติบโตแบบ determinate (นิพนธ์, 2526)

1.2 Lycopersicon pimpinellifolium (Jusl.) Mill.
เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า currant tomato (Gould, 1974)
เป็นมะเขือเทศที่มีผลขนาดเล็ก ผลมีสีแดงจัด ไม่นิยมปลูกเป็นการค้า จัดเป็นพันธุ์ป่าพันธุ์หนึ่ง (Alcazar-Esquinas, 1981)
นิยมใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อต้านทานโรคหรือแมลง

2. Subgenus Eriopersicon ในสกุลย่อยนี้เป็นพันธุ์ป่าทั้งหมด เมื่อผลสุกจะมีสีเขียว ไม่นิยมนำมาบริโภค นิยมใช้เป็นแหล่งทางพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อต้านทานโรคและแมลงได้เป็นอย่างดี (อโณทัย, 2521)
ในสกุลย่อยนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 7 ชนิด (Tigchelaar, 1986)
ด้วยกันคือ

2.1 Lycopersicon cheesmanii Riley

2.2 Lycopersicon chilense

2.3 Lycopersicon chmielewskii

2.4 Lycopersicon hirsutum Humb. and Bonpl.

2.5 Lycopersicon parviflarum

2.6 Lycopersicon pennellii

2.7 Lycopersicon peruvianum (L.) Mill. var. dentatum และ var. humifusum

นอกจากนี้ Alcazar-Esquinas (1981) ได้รายงานว่ามี Lycopersicon glandulosum อีกชนิดหนึ่งอีกด้วย มะเขือเทศทั้ง 9 ชนิดดังกล่าวข้างต้นนี้ มีจำนวนโครโมโซม $2n = 24$ (Tigchelaar, 1986)

สำหรับมะเขือเทศที่เกิดจากการกลายพันธุ์บางพันธุ์ เช่น พันธุ์ rin พันธุ์ nor และพันธุ์ alcobaca จัดเป็นมะเขือเทศที่อยู่ในชนิด Lycopersicon esculentum (Mizrahi et al., 1975 ; Mutschler, 1984)

การใช้พันธุ์ nor ในการปรับปรุงพันธุ์

มะเขือเทศกลายพันธุ์เนื่องมาจาก 4 ยีน คือ Never ripe (Nr), Green ripe (Gr), ripening inhibitor (rin) และ non - ripening (nor) มีการสุกของผล แตกต่างไปจากมะเขือเทศกลายพันธุ์เนื่องจากยีนที่ควบคุมการสร้างคาโรทีน กล่าวคือการสุกของมะเขือเทศที่มียีน Nr, Gr, rin และ nor เป็นผลรวมที่เกิดขึ้นจากหลาย ๆ ปัจจัยไปเปลี่ยนแปลงการสุกตามปกติของผลมะเขือเทศ มะเขือเทศกลายพันธุ์ rin และ nor ได้รับความตรวจสอบอย่างกว้างขวางว่าในสภาพ Heterozygous มีอิทธิพลต่อการสุกของผลและอายุการเก็บรักษาเป็นอย่างดี พันธุ์ nor ได้รับความสนใจเป็นพิเศษในการนำมาปรับปรุงพันธุ์ เพราะมีอิทธิพลที่เด่นชัดต่ออัตราการสุก และต่ออายุการเก็บรักษา เมื่ออยู่ในสภาพ heterozygous (Tigchelaar and Rios, 1989) สายชล (2527) ได้ทดสอบคุณสมบัติในการเก็บรักษาของมะเขือเทศพันธุ์ rin และพันธุ์ nor และผสมกับพันธุ์ธรรมชาติ พบว่าลูกผสมของมะเขือเทศพันธุ์ nor มีคุณสมบัติดีกว่าลูกผสมพันธุ์ rin

วัชร (2533) ศึกษาพบว่า ยีน nor ยีน rin และยีน alcobaca เป็นยีนด้อยที่ถูกลบแบบไม่สมบูรณ์โดยยีนปกติ (+/+) โดยยีน nor จะมีระดับการถูกลบน้อยกว่ายีน rin และยีน alcobaca ดังนั้นยีน nor จึงเป็นยีนที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ยืดอายุการเก็บรักษาของผลมะเขือเทศลูกผสม และยังพบอีกว่า ลูกผสมกลับชั่วที่ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าลูกผสมชั่วที่ 1 และบางกรณีอาจดีกว่าพันธุ์แม่อีกด้วย

มะเขือเทศพันธุ์ nor : เกิดจากการกลายพันธุ์ทางธรรมชาติของพันธุ์ Italian Winter ความสามารถในการเก็บรักษาที่ยาวนานของมะเขือเทศพันธุ์ nor นั้นปรากฏควบคุมโดยยีนด้อยเพียงคู่เดียว คือยีน nor ซึ่งเป็นยีนที่อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 10 ของมะเขือเทศ (Ng and Tigchelaar, 1977 ; Tigchelaar et al., 1978)

คุณสมบัติทั่ว ๆ ไปของผลมะเขือเทศพันธุ์ nor (Tigchelaar et al., 1978)

ความเป็นกรดเป็นด่างของผล	ต่ำมาก
ปริมาณกรดที่ได้จากการไตเตรต	สูง
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด	ปกติ
การอ่อนตัวของผล	เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ
การสังเคราะห์รงควัตถุสีแดง	สังเคราะห์ได้บ้างอย่างช้า
ปริมาณของแคโรทีนทั้งหมด	น้อย
ปริมาณของเบต้า - แคโรทีน	น้อย
การสังเคราะห์เอทิลีน	สร้างได้ร้อยละ 5-10 ของผลปกติ

การหายใจเพิ่มขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว (climacteric)	ไม่มี
อายุการเก็บรักษา	ยาวนานมาก
การทำงานของ เอนไซม์ เปคตินเอสเทอร์เรส	ปกติ
การทำงานของ เอนไซม์ โพลีกาแลคทูโรเนส	มีเพียงเล็กน้อย

วัชระ (2533) ได้ศึกษาอายุการเก็บรักษาของมะเขือเทศลูกผสมกับพันธุ์ nor พบว่า เมื่อมะเขือเทศอยู่ในสภาพ heterozygous จะทำให้ผลมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยถึง 52 วัน เมื่อเก็บเกี่ยวระยะ mature green และมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ย 38 วัน เมื่อเก็บเกี่ยวระยะ breaker

ผลของอุณหภูมิสูงต่อการสุกและคุณภาพของผลมะเขือเทศ

มะเขือเทศโดยทั่วไปจะเก็บเกี่ยวได้หลังจากดอกบาน 40 - 60 วัน การเจริญของผลมี 2 ระยะ คือ ระยะแรกผลจะเจริญจนกระทั่งโตเต็มที่ จะใช้เวลาประมาณครึ่งหนึ่งของอายุผล เรียกระยะเจริญเติบโต ระยะนี้น้ำตาลซึ่งสร้างโดยผลและส่วนที่อยู่ใกล้เคียงจะถูกเปลี่ยนแปลงเป็นอาหารสำรองในผลหรือในรูปของแป้ง ผลจะมีสีเขียวหรือมีปริมาณคลอโรฟิลล์มาก ระยะที่สองคือระยะสุก โดยจะเริ่มจากปริมาณคลอโรฟิลล์ในผลลดลง ทำให้สีเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนหรือขาว หลังจากนั้นหนึ่งอาทิตย์จะเป็นระยะเปลี่ยนสี ในขณะที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงก็จะเกิดการสร้างรงควัตถุสีแดง (lycopene) และรงควัตถุสีเหลือง (beta carotene) (นิพนธ์, 2526) การสุกแก่ของผลเป็นลักษณะที่ควบคุมโดยยีนหลายตัว (Tigchelaar, 1986) เมื่อมะเขือเทศสุกจะมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น และมีการปล่อยแก๊สเอทิลีนออกมา อัตราการหายใจของมะเขือเทศจะสูงสุดเมื่อมะเขือเทศมีสีเขียวปนส้ม และมะเขือเทศปล่อยแก๊สเอทิลีนออกมามากที่สุดเมื่อมะเขือเทศมีสีส้มแดง (นิธิยา, 2521) มีการทำงานของเอนไซม์โพลีกาแลคทูโรเนสมากขึ้นและผลก็จะเริ่มมีการอ่อนตัวลง (Tigchelaar et al., 1978) ในระยะแรกของการสุกปริมาณกรดรวมจะสูง และจะลดลงเมื่อถึงระยะสุกแดง ผลที่สุกแดงคาคัตินจะมีปริมาณวิตามิน ซี (ascorbic acid) และน้ำตาลสูง ถ้าหากเก็บในระยะสุกเขียววิตามินซีและน้ำตาลในผลจะลดลง (นิพนธ์, 2526) มะเขือเทศเป็นผลไม้ชนิดบ่มสุก (climacteric fruit) (ต๋นย และ นิธิยา, 2535) มีมะเขือเทศบางพันธุ์เกิดการกลายพันธุ์ไปทำให้ การสุกของผลเปลี่ยนแปลงจากบ่มสุกไปเป็นบ่มไม่สุก (non climacteric fruit) เช่นมะเขือเทศพันธุ์ rin (Herner and Sink, 1973 ; Tigchelaar et al., 1978) และพันธุ์ nor (Tigchelaar et al., 1978) ยีนแฝง rin (ripening

inhibitor) และ nor (non - ripening) จะเป็นตัวยับยั้งการสุกแก่ของผล การพัฒนาของรงควัตถุ ความอ่อนนุ่มของเนื้อเยื่อ และการผลิต เอทิลีน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของเซลล์ ผลก็คือทำให้อายุการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้น (Tigchelaar, 1986)

มะเขือเทศเป็นพืชที่เน่าเสียง่าย สามารถเก็บรักษาไม่นาน โดยทั่วไปมะเขือเทศสุกแดงจะเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 8° - 13° ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 85 - 90 % ได้ประมาณ 7 ถึง 10 วัน ส่วนมะเขือเทศสุกเขียวควรเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 13° - 16° ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 85 - 90 % ซึ่งจะเก็บไว้ได้ประมาณ 3 - 4 สัปดาห์ จากการเก็บรักษามะเขือเทศสุกเขียวที่อุณหภูมิ 0° ซ. ถึง 24° ซ. ผลปรากฏว่าผลที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ 0° ซ. เป็นเวลา 9 - 14 วันจะไม่สุกเต็มที่ และเมื่อย้ายไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18° ซ. จะเกิดแผลช้ำ เมื่ออุณหภูมิในที่เก็บสูงขึ้น ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Soluble solid) จะเพิ่มขึ้นถ้าหากเก็บรักษาในระยะเวลาสั้น แต่ถ้าเก็บระยะเวลาของแข็งที่ละลายน้ำได้จะลดลง อุณหภูมิและการเก็บรักษาจะไม่มีผลกระทบต่อรวม ความเป็นกรดต่าง และจำนวนกรดแอสคอร์บิก ถ้าหากเก็บมะเขือเทศในระยะสีชมพูไว้ในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก อุณหภูมิประมาณ 1° - 2° ซ. และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ จะเก็บรักษาได้ประมาณ 3 สัปดาห์ (นิพนธ์, 2526)

โดยทั่วไปแล้วสีของผลมะเขือเทศ จะขึ้นอยู่กับรงควัตถุ 3 ชนิดด้วยกัน คือ 1) คลอโรฟิลล์ ให้สีเขียว 2) เบต้า-แคโรทีน ให้สีเหลือง และ 3) ไลโคปีน ให้สีแดง ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10° ซ. การสลายตัวของคลอโรฟิลล์จะมีน้อยมาก ดังนั้นจึงทำให้มะเขือเทศคงมีสีเขียวอยู่ อุณหภูมิจะมีผลน้อยมากต่อการสังเคราะห์เบต้า-แคโรทีน โดยทั่วไปผลมะเขือเทศแก่สามารถสังเคราะห์ไลโคปีนขึ้นมาได้ ในสภาพอุณหภูมิอยู่ในช่วง 10° - 30° ซ. หากอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป จะมีผลต่อการสังเคราะห์สารไลโคปีนเป็นน้อยอย่างมาก (นิพนธ์, 2526) ทำให้มะเขือเทศสุกแล้วมีสีไม่แดง อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์ไลโคปีน คือ 25° ซ. (दनัย, 2534) การสังเคราะห์ไลโคปีนจะถูกยับยั้งที่อุณหภูมิสูงกว่า 30° ซ. หรือต่ำกว่า 10° ซ. (ถาวร, 2526)

การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเขตร้อน

แม้ว่ามะเขือเทศจะมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนก็ตาม แต่พันธุ์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันนี้ได้รับการปรับปรุงขึ้นในประเทศเขตกึ่งหนาวเป็นส่วนใหญ่ (เมืองทอง และสุวีร์รัตน์, 2525) ดังนั้นผลผลิต คุณภาพ ความต้านทานโรคและแมลงบางชนิด จึงเหมาะสมกับประเทศในแถบนั้น เมื่อนำมาปลูกในเขตร้อนจึงมักประสบปัญหาต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะปัญหาเรื่องโรคและแมลง

และปัญหาเรื่องอุณหภูมิที่สูงเกินไปไม่เหมาะต่อการติดผล เพราะอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของท่อน้ำเกสร จะอยู่ประมาณ 21 °C. ยิ่งอุณหภูมิสูงขึ้น โอกาสในการติดผลก็จะลดลงหรืออาจติดผลได้บ้าง แต่ไม่มีเมล็ด การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศในประเทศไทยไม่จำเป็นต้องกลับไปผสมข้ามระหว่างชนิด (species) อีกแล้ว เพราะการผสมดังกล่าวจะทำให้ได้ลักษณะ เลวที่ติดมาจากชนิดอื่นอีกด้วย ต้องคัดเลือกติดต่อกันอีกหลายชั่ว และอาจจะต้องทำการผสมกลับอีกด้วย ทางที่ดีควรใช้แหล่งพันธุกรรมจากพันธุ์ปลูกหรือพันธุ์การค้า ในด้านการปรับปรุงคุณภาพผล มะเขือเทศที่ขายในตลาดเขตร้อนมักมีคุณภาพต่ำ ทั้งนี้เพราะเก็บเกี่ยวในช่วงอุณหภูมิสูง ทำให้การพัฒนาของสี และรสไม่เป็นธรรมชาติ หรือแม้ว่าสภาพการเพาะปลูกจะเหมาะสม (เช่นปลูกในที่สูง) แต่ผลมักถูกส่งถึงโรงงานชำ ทำให้ผลสุกเกินไป ในปัจจุบันนี้พันธุ์รับประทานผลสด ได้รับการปรับปรุงให้มีสีเข้มขึ้น รสชาติก็ดีขึ้น แต่ถ้าเกษตรกรเก็บเกี่ยวมะเขือเทศที่ยังไม่แก่จัดออกจำหน่าย รสชาติจะเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะไวตามินซี และปริมาณน้ำตาลในผลลดลง แต่ถ้าเก็บผลแก่จัดรสชาติก็จะดี คุณภาพค่อนข้างคงที่ แต่มีปัญหาเรื่องการสุกงอม และเน่าเสียได้ง่ายระหว่างการขนส่งหรือการเก็บรักษาระหว่างรถบรรทุก ดังนั้นนักปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ จึงเริ่มหาแนวทางปรับปรุงพันธุ์ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ของผลให้ยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานผลสดที่จำเป็นต้องขนส่งในระยะทางไกล ๆ (Tigchelaar, 1986)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved