บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

แตงกวาเป็นพืชผักสำคัญทางเศรษฐกิจที่ใช้บริโภคทั้งในรูปผลสดและแปรรูปโดยการดองปรุงรส หมักเกลือ (ดวงพร และนาตยา, 2538) และดองน้ำส้ม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) ในปีเพาะปลูก พ.ศ. 2542/2543 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกแตงกวา 166,551 ไร่ โดยส่วนใหญ่เป็นแตงกวาผลเล็ก ได้ผลผลิตทั้งหมด 215,892 ตัน (กมล และคณะ, 2544) ส่วนใหญ่ใช้สำหรับการบริโภคภายในประเทศ มีการส่งออกแตงกวาทั้งในรูปผลสดและแปรรูปในปี พ.ศ. 2542 รวมประมาณ 456 เมตริกตัน มีมูลค่า 25.1 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) แตงกวาเป็นพืชผักที่ปลูกง่าย โตเร็ว ให้ผลผลิตเร็ว มีอายุสั้นและสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี อีกทั้งสภาพแวดล้อมของประเทศไทยเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของแตงกวา

การเพาะปลูกแตงกวาทำโดยการใช้เมล็ดพันธุ์ ซึ่งต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี มีความงอกสูงและต้องสามารถงอกได้ดีในสภาพแวดล้อมที่เพาะปลูก เมล็ดพันธุ์แตงกวาที่ใช้มีทั้งพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสม เกษตรกรส่วนใหญ่ซื้อเมล็ดพันธุ์จากบริษัทเอกชน (กมล, 2536) และมีการใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมมากขึ้น เพราะให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพสม่ำเสมอตามความต้องการของตลาด เมล็ดพันธุ์ที่ใช้มีราคาสูงบางพันธุ์มีราคากิโลกรัมละ 8,000 บาท หรือเมล็ดละ 5 บาท การใช้เมล็ดพันธุ์ในการเพาะปลูกให้เหมาะสมกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และสภาพแวดล้อม ทำให้ได้จำนวนต้นตามที่ต้องการ ไม่เสียเวลาและโอกาสในการปลูกใหม่ ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และใช้เมล็ดพันธุ์ให้คุ้มค่า โดยเฉพาะลดความเสี่ยงของเกษตรกรในการผลิตพืช ในสภาพการเพาะปลูกพืชมักมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเป็นข้อจำกัด ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ และจากสภาวะภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้การเพาะปลูกพืชในเขตร้อนและร้อนชื้นโดยเฉพาะประเทศไทย ประสบปัญหาความแปรปรวนของสภาพอากาศ คือ หลังการหยอดเมล็ดพันธุ์แล้วได้รับผลกระทบจากสภาวะฝนทิ้งช่วงหรือฝนตกหนัก ทำให้เป็นปัญหาต่อการเพาะปลูกพืชที่เมล็ดพันธุ์งอกได้น้อย การผลิตพืชได้รับความเสียหาย ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูกใหม่ ทำให้เสียเวลาและอาจทำให้การเพาะปลูกไม่ทันตามฤดูการผลิตโดยเฉพาะทำให้ไม่ได้ผลผลิตตามเวลาที่กำหนด ซึ่งส่งผลเสียหายต่อทั้งการตลาดและการอุตสาหกรรม ประกอบกับมีการใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีราคาแพงมากขึ้น หากใช้เมล็ดพันธุ์จำนวนที่เกินความเหมาะสมและไม่เหมาะ

กับคุณภาพและสภาพแวดล้อมที่เพาะปลูก ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้น้อยหรือไม่งอก ต้องเสียค่าใช้จ่ายไปโดยเปล่าประโยชน์หรือต้องสูญเสียไปโดยการถอนทิ้งในกรณีที่เพาะปลูกเผื่อไว้มากเกินไป หากสามารถทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เพื่อประเมินความงอกในแต่ละสภาพการเพาะปลูกสามารถช่วยในการคำนวณจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เพาะปลูกได้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยไม่สูญเสียไปโดยการถอนทิ้งหรือเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ตามคุณภาพให้สอดคล้องกับสภาวะเสี่ยงทั้งการขาดน้ำหรือมีน้ำมากจากฝนตกหนัก ซึ่งในเขตหนาวมีการทดสอบความแข็งแรงในสภาพหนาว (cold test) เป็นวิธีการเลียนแบบสภาพการเพาะปลูกจริงในเขตหนาวที่สภาพอากาศหนาวเย็นมีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ, 2540) แต่วิธีการดังกล่าวไม่เหมาะสมกับการประเมินความแข็งแรงของพืชที่ปลูกในเขตร้อนและร้อนชื้น ที่ความงอกของเมล็ดพันธุ์มักได้รับผลกระทบจากสภาวะแล้งเนื่องจากฝนทิ้งช่วงหรือน้ำมากจากสภาวะฝนตกหนัก วิธีการทดสอบความแข็งแรงเพื่อเลียนแบบสภาพการเพาะปลูกในเขตร้อนและร้อนชื้น ช่วยให้สามารถเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ได้เหมาะสมตามสภาพแวดล้อมที่เพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไปของแตงกวา

แตงกวามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis sativus* L. เป็นพืชผักตระกูลแตง (Cucurbitaceae) (Knott and Deanon, 1967) มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางภาคเหนือของประเทศอินเดียและมีการปลูกมากในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ต่อมาได้มีการนำเข้าไปปลูกในประเทศจีนโดยผ่านทางทวีปเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศพม่า ไทย ลาว และถูกนำไปพัฒนาพันธุ์ในทวีปยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกา (จานุลักษณ์, 2535 ; Herklots, 1972 ; Splittstoesser, 1979 ; Tindall, 1983)

แตงกวามีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 เป็นพืชผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยลมและแมลง แต่พบอัตราการผสมตัวเอง 1-47% (กมล, 2536)

ชนิดของแตงกวา

Shinohara (1984) แบ่งแตงกวาตามการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตะวันออกไกล (Indo-Middle East original complex type)
2. กลุ่มยุโรป (European type)
3. กลุ่มภาคเหนือของจีน (North China type)
4. กลุ่มภาคใต้ของจีน (South China type)

แตงกวามีลักษณะของผลแตกต่างกันทั้งขนาด รูปร่าง สีและหนาม George (1985) และ Purseglove (1974) แบ่งแตงกวาพันธุ์ปลูกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. Field cucumber เป็นแตงกวาที่ปลูกในแปลงเปิด มีหนามสีขาวหรือดำ เช่น พันธุ์ Burpee Hybrid

2. Green house type หรืออาจเรียกว่า forcing type หรือ English cucumber เป็นแตงกวาที่มีผลยาว อาจมีความยาวถึง 90 ซม. และสามารถติดผลโดยไม่มีการผสมเกสร มีหนามน้อยมากหรือไม่มีเลย

3. Sikkim cultivars เป็นแตงกวาที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย เมื่อผลแก่มีสีแดงหรือส้ม

4. Small fruited cultivars เป็นแตงกวาที่มีผลขนาดเล็ก ใช้สำหรับทำแตงกวาดอง

แตงกวาได้รับการพัฒนาพันธุ์เป็นจำนวนมากในหลายพื้นที่ของโลก ทำให้ได้พันธุ์แตงกวาที่มีลักษณะแตกต่างกันทั้งขนาด รูปร่าง ความหนาของเนื้อผล หนามและสีของเปลือกผลที่มีความแตกต่างกันตั้งแต่สีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวเข้ม (Purseglove, 1974) แตงกวาแต่ละพันธุ์แตกต่างกันไปตามลักษณะผลและคุณภาพมาตรฐานที่เฉพาะสำหรับบริโภคสด (fresh market) หรือใช้เป็นแตงกวาดอง (pickling) กมล (2536) และ Lower และ Edward (1986 อ้างโดย วินัย 2536) แบ่งพันธุ์แตงกวาออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. แตงกวาเพื่อบริโภคสด (slicing or fresh market cucumber) เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อนุ่ม ฉ่ำน้ำ หนามสีขาว ผิวผลเรียบ มีรูปร่างสม่ำเสมอ มีปุ่มหนามน้อยและพัฒนาช้า สามารถแบ่งตามความยาวของผลได้เป็น 2 ชนิด คือ

- แตงกวาผลยาว (long cucumber) หรือเรียกว่าแตงร้าน มีความยาวผลมากกว่า 15 ซม. และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 ซม. ส่วนใหญ่มีเนื้อหนา ไส้เล็ก พันธุ์ไทยใกล้ขั้วผลมีสีเขียวผลมีสีเขียวอ่อนหรือขาว ส่วนพันธุ์ต่างประเทศมีสีเขียวเข้มตลอดทั้งผล

- แตงกวาผลสั้น (short cucumber) มีความยาวผล 8-12 ซม. ความกว้างมากกว่า 2.5 ซม. มีเนื้อบางและไส้ใหญ่

2. แตงกวาเพื่อการแปรรูปหรือแตงกวาดอง (processing or pickling cucumber) ผลมีลักษณะเป็นสันร่องและหนามนูน ผิวสีเขียวเข้ม มีเนื้อหนาและแน่น ไส้ตันและมีคุณภาพในการดองดี สามารถแบ่งตามความยาวของผลได้ 2 ชนิด คือ

- แตงกวาผลยาว เป็นแตงกวาชนิดที่ใช้ทำแตงกวาดองของประเทศญี่ปุ่นและจีน ซึ่งต้องมีความยาวผล 20-30 ซม. มีความกว้างผล 2-3 ซม. มีเนื้อหนา ไส้เล็ก ผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล

- แตงกวาผลสั้น เป็นแตงกวาชนิดที่ใช้ทำแตงกวาดองของประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศต่าง ๆในทวีปยุโรป มีความยาว 8-12 ซม. มีความกว้างผล 1.0-5.1 ซม. มีเนื้อหนาและแน่น ไส้เล็ก ผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวผล

3. แตงกวาที่ปลูกในโรงเรือน (green house cucumber) เป็นแตงกวาชนิด parthenocarpic ที่ติดผลได้โดยไม่ต้องการการผสมเกสร ผลที่ได้จึงไม่มีเมล็ด โดยมากเป็นแตงกวาที่ปลูกในทวีปยุโรป มีผลยาว รูปร่างทรงกระบอก ผิวเรียบบาง เนื้อผลหนา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของแตงกวา

1. ราก

มีระบบรากแก้ว (tap root system) สามารถแตกรากแขนงได้จำนวนมากเมื่อแตงกวาเจริญเติบโตเต็มที่ รากมีความยาวเฉลี่ย 90-120 ซม. (Purseglove, 1974)

2. ลำต้นและใบ

ลำต้นเป็นเถาเลื้อย มีเหลี่ยมและมีขนขึ้นปกคลุมทั่วไป ข้อยาว 10-20 ซม. มีมือเกาะเกิดตามข้อ ใบเป็นใบเดี่ยว มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ปลายใบแหลม ฐานใบเว้าลึก ก้านใบยาว 5-15 ซม. แผ่นใบยาว 7-20 ซม. ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ใบมี 3-5 แฉก มีผิวหยาบ มีขนปกคลุมบนผิวใบ (Purseglove, 1974)

3. ดอกและการออกดอก

แตงกวาที่ปลูกในประเทศไทยมีการแสดงเพศแบบ monoecious ที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่บนต้นเดียวกัน แต่มีแตงกวาบริโภคสดและแตงกวาดองหลายพันธุ์ในต่างประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและในทวีปยุโรป มีการแสดงเพศแบบ gynoecious ซึ่งมีเฉพาะดอกตัวเมีย (กมล, 2536)

ดอกตัวเมีย เป็นดอกเดี่ยว เกิดบริเวณมุมใบหรือข้อ ก้านดอกมีขนาดใหญ่และสั้นกว่าดอกตัวผู้ มีกลีบเลี้ยงสีเขียวยาว 0.5-1.0 ซม. จำนวน 5 กลีบ กลีบดอกมีสีเหลือง ลักษณะย่น กลีบเลี้ยงและกลีบดอกตั้งอยู่ตรงส่วนปลายของรังไข่ รังไข่มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน มี 2-5 ห้อง ปลายเกสรตัวเมียมี 3 แฉก

ดอกตัวผู้ เกิดตรงมุมใบ อาจเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือเกิดเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 2-5 ดอก มีกลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบ กลีบดอกสีเหลือง มีอับเรณูกลมยาวติดกัน 3 อัน มีก้านชูอับเรณูสั้น (กมล, 2536 ; Purseglove, 1974)

ดอกตัวผู้จะเกิดก่อนดอกตัวเมีย โดยเริ่มบานและปล่อยละอองเกสรเมื่ออายุได้ 25-28 วัน ก่อนดอกตัวเมียบาน 2-3 วัน การแสดงเพศดอกแตงกวา ในช่วงแรกของการสร้างตาดอก มีทั้งเพศผู้และเพศเมียในดอกเดียวกันและมีการแข่งขันกันพัฒนา โดยมีปัจจัยที่ทำให้การแสดงเพศดอกแตกต่างกัน เช่น พันธุกรรม สารควบคุมการเจริญเติบโต อุณหภูมิและช่วงแสง (คณพล, 2537) โดยในสภาพที่อุณหภูมิต่ำและวันสั้น ทำให้เกิดดอกตัวเมียมากกว่าตัวผู้ และหากได้รับอุณหภูมิสูงและวันยาว ทำให้เกิดดอกตัวผู้มากกว่าตัวเมีย (Yamaguchi, 1983) ดอกแตงกวาบานในช่วงเช้า อับเรณูแตกได้ดีที่อุณหภูมิตั้งแต่ 17 °ซ ขึ้นไป ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผสมเกสรอยู่ระหว่าง 17-25 °ซ ความสามารถในการผสมเกสรจะลดลงถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าช่วงดังกล่าว (จานุลักษณ์, 2535)

4. ผล

ผลแตงกวามีลักษณะกลมยาวทรงกระบอก ภายในแบ่งเป็น 3 ช่อง (Knott and Deanon, 1967) มีเนื้อฉ่ำน้ำ มีสีเขียวเข้มตรงขั้วผลและมีสีเขียวอ่อนเป็นทางตลอดความยาวผล หลังการปฏิสนธิประมาณ 30 วัน ผลแตงกวาเริ่มแก่ สีผลเปลี่ยนเป็นสีส้มเหลืองและมีลายตาข่ายที่ผิวผล (กมล, 2536 ; วัลลภ และคณะ, 2541)

5. เมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์แตงกวามีลักษณะแบน เรียว ผิวเรียบ มีสีขาวหรือน้ำตาลอ่อน มีเมล็ดพันธุ์ประมาณ 200-500 เมล็ดต่อผล และมีน้ำหนัก 100 เมล็ด ประมาณ 3-4 กรัม (กมล, 2536) เมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ (maturation) มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่าง ๆ เช่น โครงสร้าง หน้าที่และองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในเมล็ด (จวงจันทร์, 2529ข) น้ำหนักของเมล็ดจะคงที่ มีการสะสมอาหารน้อยมากหรือไม่มีเลย เนื่องจากส่วนเชื่อมต่อระหว่างเมล็ดพันธุ์กับต้นแม่ขาดลง เมล็ดพันธุ์มีความชื้นลดลง (ขวัญจิตร, 2534) และมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะบางประการของผลและเมล็ดที่สังเกตเห็นได้ คือ ผลแตงกวาที่เมล็ดพันธุ์สุกแก่มีสีส้มเหลืองหรือส้มเทา ผิวผลมีลายตาข่าย (วัลลภ และคณะ, 2541 ; Shinohara, 1984) เมล็ดพันธุ์สามารถแยกออกจากผลได้ง่าย (George, 1985) และให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงสุด (วัลลภ และคณะ, 2541)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแตงกวา

แตงกวาเป็นพืชที่สามารถทนต่ออุณหภูมิต่ำได้ดี แต่ค่อนข้างอ่อนแอต่อสภาพอากาศร้อนชื้น ซึ่งเป็นสภาพที่เกิดการแพร่ระบาดและการเจริญของเชื้อโรคได้ง่าย นอกจากนี้ยังอ่อนแอต่อสภาพดินที่แห้งหรือชื้นเกินไป โดยมีช่วงระยะวิกฤตของการขาดน้ำ คือ ช่วงการออกดอกและการขยายขนาดของผล

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์ คือ ช่วงระหว่าง 25-30 °ซ หากอุณหภูมิต่ำกว่า 11 °ซ เมล็ดพันธุ์แตงกวาไม่งอก (Yamaguchi, 1983) ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 20-30 °ซ ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10 °ซ แตงกวาจะชะงักการเจริญเติบโต (จานุลักษณ์, 2535)

แตงกวาเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย ระบายน้ำดี มี pH อยู่ระหว่าง 5.5-7.0 (Yamaguchi, 1983)

คุณภาพและการพักตัวของเมล็ดพันธุ์แตงกวา

มาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตงกวา ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า 75% และเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 98% (จวงจันทร์, 2529ก)

เมล็ดพันธุ์แตงกวาที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ ๆ ไม่สามารถงอกได้แม้ได้รับปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการงอกอย่างครบถ้วนและเหมาะสม เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีการพักตัว ซึ่งเกิดจากเปลือกเมล็ดไม่ยอมให้อากาศผ่าน (วัลลภ, 2540) โดยชั้นของเนื้อเยื่อนิวเซลลาของเมล็ดแตงกวาป้องกันการดูดซึมก๊าซออกซิเจน ซึ่งเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ (Copeland, 1976) เมล็ดพันธุ์สามารถดูดน้ำได้แต่ยังสดเต่งโดยไม่งอก ซึ่งการพักตัวของเมล็ดพันธุ์แบบนี้จะหมดไปเมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ระยะหนึ่ง ดังการทดลองของ ไกรจิตต์ (2503) ที่พบว่า เมล็ดพันธุ์แตงกวาหลังการเก็บเกี่ยวมีความงอก 56% และเพิ่มขึ้นเป็น 85% เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 4 เดือน วรวิทย์ (2527) พบว่าเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่เก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 15 $^{\circ}$ซ นาน 1 เดือน มีความงอก 54.6% เมื่อเก็บรักษานาน 3 เดือน มีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 88.6% แต่เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่มีการพักตัวกลับมีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่การพักตัวลดลงแล้ว โดยมีความงอก 87.7 และ 82.2% ตามลำดับ และมีอัตราการเจริญเติบโตโดยวัดความยาวจากปลายยอดถึงปลายรากที่อายุ 5 วันหลังเพาะ ใกล้เคียงกันที่ 16.7 และ 17.1 ซม./ต้น ตามลำดับ

พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์แตงกวาในประเทศไทย

พันธุ์แตงกวาที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นของบริษัทเอกชน ซึ่งมีทั้งพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสม นอกจากนี้ยังมีพันธุ์แนะนำของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์ของภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้แก่ พันธุ์เจ็ดใบ (กมล, 2536)

แตงกวาพันธุ์ผสมเปิดพันธุ์คัด-มอ. เป็นพันธุ์แตงกวาเจ็ดใบที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อให้เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกในพื้นที่ภาคใต้โดยภาควิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดอกตัวผู้เริ่มบานที่อายุ 25 วันหลังปลูก ดอกตัวเมียเริ่มบานที่อายุ 27 วันหลังปลูก เมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 33 วันหลังดอกบาน (ศรัณย์ณัฐ, 2540)

แตงกวาพันธุ์ลูกผสมพันธุ์มีนา 28 เป็นพันธุ์การค้าพันธุ์หนึ่งที่ติดผลดก ให้ผลผลิตต่อต้นประมาณ 45 ผล ผลมีขนาด 3.5x9.4 ซม. น้ำหนักประมาณ 70 กรัมต่อผล สีเขียวอ่อน ไหล่เขียวหนามสีขาว มีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิต 36-40 วันหลังปลูก (รีลซีด, การติดต่อส่วนบุคคล)

2. ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ความงอกและความมีชีวิต เป็นคุณภาพที่สำคัญที่สุดของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่มีชีวิต (viable seed) หมายถึง เมล็ดพันธุ์ที่ต้นอ่อนสามารถเจริญพัฒนาและงอกให้ต้นพืชได้ ส่วนความงอกของเมล็ดพันธุ์ หมายถึง จำนวนเมล็ดที่ต้นอ่อนงอกและพัฒนาจนได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์เพียงพอที่สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นพืชต่อไปได้ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม (วัลลภ, 2540) ความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการคาดคะเนความงอกของเมล็ดพันธุ์เมื่อนำไปปลูก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2539) หรือใช้ในการเปรียบเทียบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างกอง (McDonald and Copeland, 1997) การงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ คือ ลักษณะ รูปร่าง จากส่วนประกอบของเมล็ดพันธุ์โดยเฉพาะแกนต้นอ่อน จนถึงได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์ และมีกระบวนการทางชีวเคมีและสรีรวิทยาเกิดขึ้น (วัลลภ, 2540) เช่น การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างต่าง ๆภายในเซลล์และการหายใจ เป็นต้น (Bewley and Black, 1994) เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้หลังจากมีการพัฒนาของต้นอ่อนจนมีอวัยวะสมบูรณ์ โดยมีความงอกเพิ่มขึ้นจนถึงระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา การงอกของเมล็ดพันธุ์จำเป็นต้องได้รับปัจจัยที่เหมาะสม ได้แก่ น้ำ ออกซิเจน อุณหภูมิที่เหมาะสมและแสงในพืชบางชนิด (วัลลภ, 2540) เพราะฉะนั้น การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์จึงต้องจัดปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกให้ครบถ้วนตามความต้องการของเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้เมล็ดพันธุ์แสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่และให้ผลการทดสอบเป็นจริงมากที่สุด (วัลลภ, 2538) ปริมาณน้ำนับเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการงอก โดยเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดต้องการน้ำในการเริ่มงอกแตกต่างกัน เช่น เมล็ดพันธุ์ข้าวเริ่มงอกได้เมื่อมีความชื้น 30.5% ถั่วเหลือง 50% แต่ระดับความชื้นที่เริ่มงอกมักไม่เพียงพอให้เมล็ดพันธุ์งอกได้อย่างสมบูรณ์ จึงต้องการความชื้นสูงกว่าระดับที่เริ่มงอกเล็กน้อย ดังนั้น น้ำจึงเป็นปัจจัยที่จำเป็นที่ต้องควบคุมให้เหมาะสมในระหว่างการงอกของเมล็ดพันธุ์ หากเมล็ดพันธุ์ขาดน้ำหรือได้รับน้ำมากเกินไปอาจทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้น้อยหรือไม่งอกเลย ปริมาณน้ำในระดับความจุความชื้นของดิน (field capacity) เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์ การเพาะปลูกพืชในแปลงปลูก เมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่มีความงอกในแปลงจำนวนน้อยกว่าความงอกที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากไม่สามารถจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์ได้ (วัลลภ, 2540) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ คือ ความสามารถดีเด่นของเมล็ดพันธุ์ที่แสดงออกเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม ทำให้สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าได้ (วันชัย, 2542) ซึ่งสามารถใช้ประเมินประสิทธิภาพของความเร็วในการงอก การตั้งตัวและการพัฒนาของต้นกล้าในแปลงปลูก (McDonald and Copeland, 1997) ทั้งในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมสำหรับการงอก ความ

แข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถูกควบคุมโดยปัจจัยหลายอย่างตั้งแต่ พันธุกรรม สภาพในระหว่างการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ การปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว เช่น การนวด การคัดขนาด รวมทั้งสภาพแวดล้อมและระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สามารถทำได้หลายวิธี คือ การทดสอบความแข็งแรงโดยการประเมินการเจริญเติบโตของต้นกล้า เช่น การวัดอัตราการเจริญของต้นกล้าโดยการวัดความยาวยอด ความยาวรากและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า การวัดความเร็วในการงอกโดยการคำนวณดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ การทดสอบความแข็งแรงโดยการทดสอบทางชีวเคมี เช่น การย้อมเตตระโซเลียมเพื่อให้ไฮโดรเจนไอออนทำปฏิกิริยากับสารละลายเตตระโซเลียม ทำให้เนื้อเยื่อที่มีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ติดสีแดง เมล็ดพันธุ์ที่ติดสีแดงดีแสดงว่ามีความแข็งแรงสูง การวัดการนำไฟฟ้าเพื่อวัดสารเคมีที่รั่วไหลออกมาจากเมล็ดพันธุ์ และการทดสอบความแข็งแรงในสภาพเครียด (วัลลภ, 2540)

3. การทดสอบเมล็ดพันธุ์ในสภาวะเครียด

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยให้เมล็ดพันธุ์ผ่านสภาพเครียดต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับสภาพการเพาะปลูกจริง เพื่อให้เมล็ดพันธุ์แสดงความแข็งแรงออกมา เพื่อให้สามารถเลือกใช้เมล็ดพันธุ์สำหรับสภาพการเพาะปลูกนั้น ๆ ได้ (วัลลภ, 2538) เมล็ดพันธุ์ที่งอกได้ดีในสภาพเครียดแสดงว่าเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง สภาวะเครียดที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เช่น การเร่งอายุ โดยการนำเมล็ดพันธุ์ไปไว้ในสภาพที่มีความเครียด ระดับความร้อนที่อุณหภูมิ 40-45 $^{\circ}$ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 100% ระยะเวลา 2-4 วัน แตกต่างไปตามชนิดของพืช เมล็ดพันธุ์ที่สามารถงอกได้ดีหลังการเร่งอายุ แสดงว่าเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง การทดสอบในสภาพหนาวเป็นวิธีการที่เลียนแบบสภาพการเพาะปลูกจริงในเขตหนาว (วัลลภ, 2540) การทดสอบทำโดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินที่มีความชื้น 70% ของความจุความชื้นของดิน ที่อุณหภูมิ 10 $^{\circ}$ซ เป็นเวลา 7 วัน และที่อุณหภูมิ 25 $^{\circ}$ซ อีก 4 วัน (AOSA, 1983) ถ้าเมล็ดพันธุ์มีความงอกสูง แสดงว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงสามารถเพาะปลูกในสภาพเสี่ยงต่อความหนาวเย็นได้ การทดสอบความงอกในสภาพเย็น (cool germination test) เพื่อทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ฝ้าย (วัลลภ, 2540) ทำโดยเพาะเมล็ดพันธุ์ฝ้ายในที่มืดอุณหภูมิ 18 $^{\circ}$ซ เป็นเวลา 7 วัน ต้นกล้าที่มีความยาวมากกว่า 4 ซม. จัดเป็นต้นกล้าที่มีความแข็งแรงสูง (AOSA, 1983) นอกจากนี้ ยังมีการทดสอบความแข็งแรงในสภาพจำกัดความชื้น (osmotic stress test) เป็นการเลียนแบบการเพาะปลูกพืชโดยเฉพาะในเขตร้อน ซึ่งมักประสบกับสภาพแห้งแล้ง โดยการเพาะในสารละลายที่ยึดน้ำไว้ให้มีปริมาณ

จำกัดสำหรับเมล็ดพันธุ์ เช่น โซเดียมคลอไรด์ กลีเซอรอล ซูโครสและโพลีเอธิลีนไกลคอล เป็นต้น (วัลลภ, 2540)

4. การงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาวะเครียดน้ำ

การงอกของเมล็ดพันธุ์จำเป็นต้องได้รับปัจจัยที่เหมาะสมอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะความชื้น (เฉลิมพล, 2535) ที่ช่วยในการขยายตัวของเซลล์ อวัยวะในเซลล์และในเนื้อเยื่อของเมล็ดพันธุ์ ช่วยกระตุ้นให้เกิดการทำงานของเอนไซม์ ช่วยในการย่อยและเคลื่อนย้ายสารอาหาร นอกจากนี้ น้ำและออกซิเจนต้องอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม เนื่องจากปัจจัยทั้งสองสามารถเข้าทดแทนพื้นที่กันได้ในการจัดปัจจัยการงอกทั้งในแปลงปลูกและในวัสดุเพาะ เช่น ถ้ามีน้ำมากเกินไปอาจทำให้มีปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอ (วัลลภ, 2540)

สภาวะจำกัดน้ำ

เมล็ดพันธุ์ที่ได้รับความชื้นต่ำทำให้กระบวนการต่าง ๆ เช่น การขยายตัวของเซลล์ การทำงานของเอนไซม์ การย่อยและการเคลื่อนย้ายสารอาหารมีน้อย ทำให้มีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ, 2540) เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่เพาะโดยไม่มีความเครียดน้ำมีความงอก 96% แต่ลดลงเหลือเพียง 40 10 และ 2% เมื่อมีสภาวะเครียดน้ำที่ -0.5 -1.0 และ -1.5 MPa ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมีความงอกลดลงจาก 95% ที่ไม่มีความเครียดน้ำ เหลือเพียง 35% ที่ระดับความเครียดน้ำ -0.9 MPa และไม่งอกเมื่อมีระดับความเครียดน้ำ -1.3 MPa (Mauromicale and Cavallaro, 1995) นอกจากนี้ สภาวะจำกัดน้ำยังมีผลต่อดัชนีความเร็วในการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าด้วย ความงอกและดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีลดลงตามสภาวะจำกัดน้ำที่เพิ่มขึ้น โดยดัชนีความเร็วในการงอกมีการตอบสนองต่อการขาดน้ำมากกว่าความงอก ส่วนน้ำหนักแห้งของยอดและรากมีแนวโน้มลดลงเมื่อน้ำมีจำกัดมากขึ้น (Baalbaki *et al.*, 1999) ในขณะที่ Stanosz (1996) พบว่า สภาวะจำกัดน้ำมีผลให้ต้นกล้า red pine (*Pinus resinosa*) ตายเนื่องจากเชื้อโรค *Sphaeropsis sapinen* เพิ่มขึ้น ส่วนในเมล็ดพันธุ์สน *Pinus pinaster* มีความงอกและดัชนีความเร็วในการงอกลดลงมากที่สุดเมื่อได้รับความเครียดน้ำ -0.8 MPa (Falleri, 1994)

ระยะเวลาที่เมล็ดพันธุ์อยู่ในสภาวะจำกัดน้ำมีผลต่อความงอก เช่น เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่มีความงอก 96% หากได้รับความเครียดน้ำที่ -0.5 MPa ตลอดระยะเวลาการเพาะมีความงอก 40% แต่หากให้เมล็ดพันธุ์ที่ได้รับสภาวะเครียดน้ำแล้วให้ได้รับน้ำปกติ 3 ชม. แล้วให้ได้รับความเครียดน้ำอีกครั้งเมล็ดพันธุ์มีความงอก 70% แต่เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่ได้รับความเครียดน้ำ 3 ชม. แล้วได้รับน้ำ

อย่างเพียงพออีกครั้ง มีความงอก 85% (De and Kar, 1995) ศานิต (2545) ทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 1 และนครสวรรค์ 72 พบว่า การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อปลูกในสภาวะที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้ง ทำโดยการเพาะในดิน 2,000 กรัม ให้น้ำที่ระดับ 70% ของความจุความชื้นดินวันเดียวในวันเพาะ และประเมินความงอกที่อายุ 5 วัน มีความงอกใกล้เคียงกับการงอกในสภาวะแล้งในแปลงปลูก เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (อรวรรณ, 2545)

เมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดมีความทนทานต่อสภาวะเครียดน้ำต่างกันซึ่งวิเชียร และคณะ (2524) ได้ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์มิลเล็ต ข้าวฟ่างและข้าวไร่ ที่ระดับความเครียดน้ำ 0 -5 และ -10 bar ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างมีความงอกทั้ง 3 ระดับความเครียดน้ำสูงกว่าเมล็ดพันธุ์มิลเล็ตและข้าวไร่ และมีแนวโน้มในการทนต่อความแห้งแล้งได้สูงสุด เมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีมีความงอกสูงกว่า 90% ที่ระดับความเครียดน้ำ 0 ถึง -1.0 MPa แต่ในสภาวะความเครียดน้ำที่ -1.5 MPa พันธุ์ที่มีความทนทานต่อความแห้งแล้งมีความงอกลดลงเหลือ 39% และพันธุ์ที่ไม่ทนต่อความแห้งแล้งมีความงอกเหลือเพียง 1% และเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ไม่สามารถงอกได้ที่ความเครียดน้ำ -2.0 MPa (Baalbaki *et al.*, 1999) เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ พริกหวาน และแตงกวา มีความงอกลดลง 50% เมื่อได้รับความเครียด -10.2 -6.3 และ -8.8 bar ตามลำดับ (Ross and Hegarty, 1979)

สภาวะน้ำท่วมขัง

เมล็ดพันธุ์ที่ได้รับน้ำมากเกินไป ทำให้งอกได้น้อยลงหรือไม่งอกเลย เนื่องจากขาดออกซิเจนในการหายใจ อาจทำให้เมล็ดพันธุ์ตายเนื่องจากการหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน (วัลลภ, 2540) ในสภาวะน้ำท่วมขังที่อุณหภูมิ 25 °ซ เมล็ดพันธุ์ *Biden tripartita* มีความงอกลดลงครึ่งหนึ่งเมื่ออยู่ในสภาวะน้ำท่วมขัง 3 วัน และหลังจาก 5 วัน มีความงอกลดลงเหลือเพียง 10 % (Benvenuti and Macchia, 1997) เมล็ดพันธุ์ *Pueraria lobata* มีความงอกลดลงตามระยะเวลาที่น้ำท่วมขังและไม่งอกเมื่อน้ำท่วมขังนาน 7 วัน (Susko *et al.*, 1999) การให้น้ำท่วมขังเมล็ดพันธุ์ถั่วแขกนาน 0-4 ชม. ไม่มีผลต่อความงอก แต่การให้น้ำท่วมขัง 8-16 ชม. ทำให้ความงอกลดลงและลดลงมากที่สุดเมื่อน้ำท่วมขัง 24 ชม. (Heydecker, 1977)

Khosravi และ Anderson (1990) ทดสอบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด 20 พันธุ์ ให้อยู่ในสภาพน้ำท่วมขังนาน 0-144 ชม. ก่อนการทดสอบความงอก พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความงอกไม่ต่างกันเมื่อให้น้ำท่วมขังนาน 0-24 ชม. แต่การให้น้ำท่วมขังนานตั้งแต่ 48 ชม.ขึ้นไป ทำให้ความงอกลดลงแตกต่างกันไปตามพันธุ์ Fausey และ McDonald (1985) ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสมในสภาพน้ำท่วมขังที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 48 96 และ 144 ชม. พบว่า

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมีความงอกลดลงตามระยะเวลาของน้ำท่วมขังที่เพิ่มขึ้นทั้งพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสม นอกจากนี้ คุณภาพเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ยังมีผลต่อความทนต่อสภาพน้ำท่วมขังด้วย โดยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำมีความงอกลดลงมากกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง เช่นเดียวกับ Van Toai และคณะ (1985) ที่ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดคุณภาพสูงและต่ำในสภาวะน้ำท่วมขังที่อุณหภูมิ 10 และ 25 °ซ เป็นเวลา 0-10 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงมีความงอกมากกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำและสูญเสียความงอกเกือบทั้งหมดเมื่อได้รับน้ำท่วมขังนาน 10 วัน ในทั้งสองอุณหภูมิ Cerwick และคณะ (1995) ให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดได้รับน้ำท่วมขัง 2 วิธี คือ เพาะในดินที่มีน้ำท่วมขังและแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำก่อนเพาะเป็นเวลา 0 24 48 และ 72 ชม. พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่เพาะในดินที่มีน้ำท่วมขังมีความงอกลดลงจาก 95% เหลือเพียง 10% เมื่อให้น้ำท่วมขังนาน 72 ชม. ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่แช่น้ำก่อนเพาะมีความงอกลดลงเหลือ 30% เมื่อแช่น้ำนาน 72 ชม. ศานิต (2545) ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในดินที่มีน้ำท่วมขังสูง 1 ซม. จากผิวดินนาน 0-25 ชม. ในสภาพอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงตามระยะเวลาในการให้น้ำท่วมขังที่เพิ่มขึ้น โดยมีความงอกลดลงจาก 96.50 เหลือ 65.00% ในพันธุ์นครสวรรค์ 1 และจาก 81.50 เหลือ 65.50% ในพันธุ์นครสวรรค์ 27 เมื่อไม่ให้น้ำท่วมขังและให้น้ำท่วมขังนาน 25 ชม. ตามลำดับ Martin และคณะ (1991) ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์แท้ พันธุ์ Z38 B49 G50 และ G49 ในสภาวะน้ำท่วมขังที่อุณหภูมิ 27 °ซ เป็นเวลา 7 วัน โดยมีความงอกเริ่มต้นมากกว่า 95% พบว่า พันธุ์ G50 และ G49 ซึ่งอ่อนแอต่อสภาพน้ำท่วมขัง มีความงอกเหลือเพียง 10% แต่พันธุ์ Z38 และ B49 ที่ทนต่อสภาวะน้ำท่วมขังมีความงอกมากกว่า 80% ส่วนอรวรรณ (2545) ได้ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานคุณภาพสูง ปานกลาง และต่ำจากการเก็บรักษา ในดินที่มีน้ำท่วมขังสูง 1 ซม. จากผิวดิน นาน 0-20 ชม. ในสภาพอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น ซึ่งพบว่า เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและต่ำพันธุ์อินทรี 2 และเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลางพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมโพสิท 1 ดีเอ็มอาร์ ที่เพาะโดยให้น้ำท่วมขังนาน 5 ชม. มีความงอกลดลงแตกต่างทางสถิติจากการเพาะที่ไม่มีน้ำท่วมขัง การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานเพื่อปลูกในสภาพที่เสี่ยงต่อฝนตกหนัก ทำโดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดิน 1,000 กรัม ให้น้ำท่วมขังสูง 1 ซม. จากผิวดิน นาน 5 ชม. ระบายน้ำออกและเพาะต่อที่อุณหภูมิห้อง และประเมินความงอกที่อายุ 7 วัน

วัตถุประสงค์

เพื่อหาวิธีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แตงกวาในสภาวะเครียดน้ำ เพื่อใช้ประเมินการเพาะปลูกในเขตร้อนชื้น