บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548 และสิ้นสุดในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549 ที่ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช และแปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

วัสดุ

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ATS-8
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 สูตร 21-0-0 และ ปุ๋ยคอก
3. กระดาษเพาะ
4. ถุงพลาสติก
5. ดินสอเขียนกระดาษเพาะ
6. สารฆ่าแมลงคาร์โบซัลเฟน

อุปกรณ์

1. ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (seed germinator)
2. ตู้อบ (hot air oven)
3. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
4. ตะแกรงใส่เมล็ดพันธุ์สำหรับเร่งอายุ
5. เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity meter)
6. เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
7. เครื่องวัดละเอียด (vernier)
8. เครื่องวัดบริกซ์แบบดิจิตอลอก (digital refractometer)
9. บีกเกอร์
10. สายยาง
10. สปริงเกอร์

วิธีการ

การเตรียมเมล็ดพันธุ์

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ให้ได้ 3 คุณภาพ โดยการเร่งอายุ (accelerated aging) ที่อุณหภูมิ 44° ซ. เป็นเวลา 120 และ 72 ชม. ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ ที่มีความงอก 70- 80 % คุณภาพปานกลาง ที่มีความงอกมากกว่า 80-90 % ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ที่มีความงอกมากกว่า 90 % ที่เก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10°ซ. ทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ดังนี้

1. ความงอกมาตรฐาน เพาะเมล็ดพันธุ์ในม้วนกระดาษเพาะจำนวน 50 เมล็ด x 4 ซ้ำ วางม้วนกระดาษในแนวตั้ง ในตู้เพาะที่อุณหภูมิสลับ 20-30 °ซ. เป็นเวลา 16-8 ชม. สลับกันไปตลอดเวลาการเพาะตามกฎของสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 2002) ประเมินความงอกครั้งแรก (first count) เมื่ออายุ 4 วัน และครั้งสุดท้าย (final count) เมื่ออายุ 7 วันหลังเพาะ

2. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ 3 วิธี

2.1 ความเร็วในการงอก เพาะเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการทดสอบความงอกมาตรฐาน ใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 50 เมล็ด x 4 ซ้ำ ประเมินผลความงอกทุกวัน จากวันประเมินผลความงอกครั้งแรกเมื่ออายุ 4 วัน จนถึงครั้งสุดท้ายเมื่ออายุ 7 วัน นับจำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน นำไปคำนวณดัชนีความเร็วในการงอกตามวิธีการของ AOSA (2002) โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีความเร็วในการงอก} = \text{ผลบวกของ} \left\{ \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติในวันที่ตรวจนับ}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะที่ตรวจนับ}} \right\}$$

2.2 อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า

2.2.1 น้ำหนักแห้งของต้นกล้า โดยนำต้นกล้าปกติที่วัดความยาวรากและยอด แยกเอาอาหารสะสมออกให้เหลือเฉพาะส่วนของแกนต้นกล้า นำไปอบที่อุณหภูมิ 80°ซ. เป็นเวลา 24 ชม. ตามวิธีการของ AOSA (2002) ชั่งน้ำหนักแห้งของต้นกล้าและคำนวณจากสูตร

$$\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้า (มก./ต้น)} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}$$

2.3 การนำไฟฟ้า สุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวน 25 เมล็ด x 4 ซ้ำ ชั่งน้ำหนัก ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 มล. เติมน้ำที่ไม่มีประจุไฟฟ้า (deionized water) ปริมาตร 75 มล. วางในตู้ที่อุณหภูมิ 20°ซ. เป็นเวลา 24 ชม. แล้วนำสารละลายที่แช่เมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมาวัดค่าการนำไฟฟ้าตามวิธีการของ AOSA (2002) โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{การนำไฟฟ้า (ไมโครโมห์/ซม./กรัม)} = \frac{\text{ค่าการนำไฟฟ้าที่อ่านได้จากเครื่องวัด (มิลลิโมห์/ซม.)}}{\text{น้ำหนัก 25 เมล็ด (กรัม)}} \times 1000$$

การศึกษาอัตราปลูก

1. เตรียมดินโดยการไถดะ ไถแปร และไถพรวน ยกแปลงขนาด 5 X 1 ม.

2. ปลูกข้าวโพดหวานด้วยเมล็ดพันธุ์แต่ละคุณภาพ โดยใช้อัตราปลูก 4 อัตรา คือ 70 X 20 60 X 20 และ 50 X 20 ซม. หยอดเมล็ดพันธุ์ 1 เมล็ดต่อหลุม เปรียบเทียบกับอัตราแนะนำ คือ ระยะปลูก 75 X 25 ซม. หยอดเมล็ดพันธุ์ 3 เมล็ดต่อหลุม และถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมเมื่ออายุ 15 วันหลังปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2540) ปลูก 3 ฤดูปลูก คือช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม ช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม และช่วงเดือนสิงหาคม - ตุลาคม

2.1 ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้นอัตรา 620 กก.ต่อไร่ (แปลงละประมาณ 3 กก.) หยอดเมล็ดพันธุ์ตามแผนการทดลองและกลบดินหนา 2-3 ซม.

2.2 กำจัดวัชพืชพร้อมกับการพูนโคนเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 15 วันหลังปลูก

2.3 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และสูตร 21-0-0 สูตรละ 50 กก.ต่อไร่ โดยแบ่งใส่ตามอายุข้าวโพดหวาน (สุรเชษฐ, 2543) ดังนี้

ครั้งที่ 1 อายุ 15 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก.ต่อไร่

ครั้งที่ 2 อายุ 25 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 25 กก.ต่อไร่

ครั้งที่ 3 อายุ 35 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 25 กก.ต่อไร่

ครั้งที่ 4 อายุ 45 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก.ต่อไร่

ให้น้ำตลอดฤดูปลูกโดยการให้น้ำแบบฝนเทียม (sprinkler)

3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต (กรมวิชาการเกษตร, 2540) ดังนี้

3.1 เปอร์เซ็นต์ต้นกล้ารอดตายที่อายุ 15 วันหลังปลูก (SS; seedling survival)

3.2 อายุวันออกดอกตัวผู้และวันออกไหม 50% (DT; days to 50% tasselling, DS; days to 50% silking) โดยนับวันที่มีจำนวนต้นที่มีการออกดอกตัวผู้และวัน

ออกไหมในจำนวน 50 % ของจำนวนต้นในแต่ละแปลง ดอกตัวผู้นับเมื่ออับละอองเกสรแตกออกและปลดปล่อยละอองเกสรออกมา และการออกไหมนับเมื่อมีไหมโผล่ออกมาจากปลายฝัก พร้อมรับละอองเกสร

3.3 ความสูงของลำต้น (PH; plant height) และความสูงฝัก (EH; ear height) โดยวัดจากพื้นดินถึงปลายกาบใบของใบธง ส่วนความสูงของฝัก วัดจากพื้นดินถึงข้อของฝัก หน่วยเป็นเซนติเมตร ก่อนการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์

3.4 จำนวนต้นไม่ให้ผลผลิต (BP; barren plant) ได้แก่ ต้นที่ไม่ติดฝัก หรือต้นที่ติดฝักแต่ไม่ติดเมล็ด

3.5 บันทึกจำนวนต้นล้ม (PL; plant lodging)

ต้นล้ม คือ ต้นที่โคนต้นเอียงจากแนวดิ่งเกิน 45 องศา

โดยบันทึกก่อนการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์

3.6 จำนวนต้นต่อไร่ (PN; number of plant per rai) นับจำนวนต้นทั้งหมดในแปลงย่อย (รวมต้นที่ไม่ติดฝัก ต้นที่เป็นโรคและแมลงทำลาย) ก่อนการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์ เพื่อใช้คำนวณต้นต่อไร่โดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนต้นต่อไร่} = \frac{(\%\ \text{ต้นในแปลงย่อย} / 100) \times 1600}{\text{ระยะปลูก}}$$

4. ทำการบันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิต (Lavapaurya *et al*.,1986) เก็บเกี่ยวฝักเมื่ออายุ 20 วันหลังจากออกไหม 50 % และบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยว (HE; harvested ear per rai)

4.2 ชั่งน้ำหนักฝักทั้งเปลือก (EW; ear with husk weight) คำนวณผลผลิตฝักทั้งเปลือกต่อไร่ (ER; ear with husk yield per rai)

4.3 วัดความยาวฝักทั้งเปลือก (EL; ear length) จากโคนถึงปลายฝัก และวัดเส้นผ่าศูนย์กลางบริเวณกลางฝัก (ED; ear diameter) เพื่อแยกเป็นฝักทั้งเปลือกมาตรฐาน (วิไลวรรณ และคณะ, 2542) คือ ฝักที่ยาวมากกว่า 18 ซม. และเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 5 ซม. และฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน คือ ฝักที่ยาวน้อยกว่า 18 ซม. และเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 5 ซม. คำนวณผลผลิตฝักทั้งเปลือกมาตรฐาน (SW; standard ear yield) คำนวณสัดส่วนผลผลิตฝักมาตรฐานต่อผลผลิตฝักทั้งเปลือกทั้งหมด (SPE; standard ear yield per ear with husk yield)

4.4 น้ำหนักและขนาดฝักทั้งหมดที่ปอกเปลือกแล้ว โดยปอกเปลือกฝักข้าวโพดหวานและทำการบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

- ชั่งน้ำหนักรวมของฝักที่ปอกเปลือกแล้วของแต่ละซ้ำ เพื่อคำนวณผลผลิตฝักปอกเปลือก (DW; dehusked ear weight) และผลผลิตฝักปอกเปลือกต่อไร่ (DR; dehusked ear yield per rai)

- วัดความยาวฝักจากโคนฝักถึงปลายฝัก (DL; dehusked ear length) และเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (DD; dehusked ear diameter)

4.5 คุณภาพฝักสด ให้คะแนนฝักของฝักทั้งหมดในแต่ละซ้ำ ดังนี้

- ความสม่ำเสมอของการติดเมล็ด (US; uniformity of kernel set) ให้คะแนน 1 - 5 โดย 1 = มีความสม่ำเสมอน้อย และ 5= มีความสม่ำเสมอมาก

- ความสม่ำเสมอของสีเมล็ด (UC; uniformity of kernel colour) คะแนน 1 - 5 โดย 1 = สีเมล็ดมีความสม่ำเสมอน้อย และ 5 = สีเมล็ดมีความสม่ำเสมอมาก

- การเรียงตัวของเมล็ด (UF; uniformity of kernel form) ให้คะแนน 1 - 5 โดย 1 = เมล็ดมีการเรียงตัวไม่เป็นระเบียบและไม่เป็นแถวตรง และ 5 = เมล็ดมีการเรียงตัวเป็นระเบียบและเป็นแถวตรง

- การเข้าทำลายฝักของโรคและแมลง (IE; infected ear) ให้คะแนน 1 – 5 โดย 1 = ฝักถูกทำลายโดยโรคและแมลงมาก และ 5 = ฝักไม่ถูกโรคและแมลงทำลายเลย

4.6 คุณภาพผลผลิต

- นับจำนวนแถวเมล็ดของฝักทั้งหมด เพื่อคำนวณแถวเมล็ดเฉลี่ย (KR; number of kernel rows) และจำนวนเมล็ดต่อฝัก (number of kernels per ear)

- สุ่มฝักแปลงละ 5 ฝัก เพื่อวัดความกว้างและความลึกของแต่ละเมล็ด (KW; kernel width, KD; kernel depth)

- นำฝักที่สุ่มมาแปลงละ 5 ฝัก เฉือนแยกเมล็ดจากแกนฝัก ชั่งนำหนักเมล็ด (KE; kernel weight per ear) คำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉือน (KP; kernel percentage)

- ความหวาน (KS; kernel sweetness) วัดโดยนำเมล็ดที่เฉือนจากฝักของแต่ละซ้ำมาคั้นเอาน้ำคั้น ทดสอบความหวานโดยวัดจากจากปริมาณของแข็งที่ละลายได้ด้วยเครื่องวัดบริกซ์แบบดิจิตอลหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์บริกซ์ (%Brix)

- รสชาติ (KT; kernel taste) วัดโดยการต้มฝักสดในน้ำเดือดเป็นเวลา 5 นาที แล้วชิมโดยผู้ทดสอบ 5 คน ให้คะแนน 1-5 โดย 1 = เมล็ดไม่หวานและเปลือกเมล็ดติดฟัน และ 5 = เมล็ดหวานกรอบและเปลือกเมล็ดไม่ติดฟัน

การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้แผนการทดลองแบบ 3x4 แฟกตอเรียลใน Randomized Complete Block (RCB) เปรียบเทียบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย คือ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ 3 ระดับ และ อัตราปลูก 4 อัตรา

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Statistical Analysis System (SAS) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)