

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลอง ได้แก่ ผักคาวตองที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุ และเวลานานของการขาดน้ำแตกต่างกัน ซึ่งมีสิ่งทดลองดังนี้

1. ผักคาวตองขาดน้ำที่อายุ 15 วันหลังปลูก และได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน 3 วัน
2. ผักคาวตองขาดน้ำที่อายุ 15 วันหลังปลูก และได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน 7 วัน
3. ผักคาวตองขาดน้ำที่อายุ 30 วันหลังปลูก และได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน 3 วัน
4. ผักคาวตองขาดน้ำที่อายุ 30 วันหลังปลูก และได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน 7 วัน
5. ผักคาวตองขาดน้ำที่อายุ 60 วันหลังปลูก และได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน 3 วัน
6. ผักคาวตองขาดน้ำที่อายุ 60 วันหลังปลูก และได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน 7 วัน
7. ผักคาวตองขาดน้ำที่อายุ 90 วันหลังปลูก และได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน 3 วัน
8. ผักคาวตองขาดน้ำที่อายุ 90 วันหลังปลูก และได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน 7 วัน
9. ผักคาวตองที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตและไม่ขาดน้ำ

ปลูกผักคาวตองลงในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว โดยใช้ลำต้นผักคาวตองที่มีอายุ 3 เดือนขึ้นไป มีความยาวสม่ำเสมอ 10 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อกระถาง รวมทั้งหมด 135 กระถาง ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดิน โดยให้ดินที่ระดับความจุสนาม (Field capacity) หลังจากนั้นมีการให้น้ำแก่ผักคาวตองทุกวันในปริมาณเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 5 มิลลิเมตร จนกระทั่งผักคาวตองมีอายุได้ 15 วัน หลังปลูกก็เริ่มมีการให้ผักคาวตองมีการขาดน้ำตามสิ่งทดลองที่กำหนด สำหรับการให้น้ำชลประทานช่วงเวลาของการให้น้ำจะให้ช่วงเวลาเช้าและมีการให้อย่างสม่ำเสมอ โดยใช้บัวรดน้ำ แต่ถ้ามีการตกของฝนในระหว่างการทดลองและมีปริมาณน้ำไม่มาก ก็จะมีการให้เพิ่มเติมตามสิ่งทดลองที่กำหนด แต่ถ้ามีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมามากเกินกว่าที่กำหนดไว้ ก็จะไม่มีการให้เพิ่มเติมอีก การให้น้ำชลประทานจะให้ในปริมาณ 5 มิลลิเมตรต่อวัน โดยเฉพาะในสิ่งทดลองที่ไม่ขาดน้ำจะมีการให้ทุกวันจนกระทั่งเก็บเกี่ยว การให้น้ำให้พร้อมกันทั้งหมดทุกกระถาง ตลอดอายุการเจริญเติบโต สำหรับการดูแลรักษามีการกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง เมื่อผักคาวตองมีอายุได้ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก ส่วนการป้องกันกำจัดโรคและแมลงพบว่าในผักคาวตองมีแมลงศัตรูพืชมารบกวนน้อยมาก จึงไม่มีการป้องกันกำจัด หลังจากผักคาวตองมีอายุ 60 วันหลังปลูก ก็จะมีการแตกกิ่งก้านสาขาและแตกยอดอ่อนเป็นกอและเป็นพุ่มที่สวยงาม และสามารถเก็บต้นสดได้เมื่อผักคาวตองมีอายุตั้งแต่ 120 วัน เป็นต้นไป

การเก็บข้อมูล

1. วัดความยาวของลำต้น จำนวนข้อบนลำต้น น้ำหนักสดของลำต้น ใบ ดอก และราก หลังจากนั้นนำไปอบแห้งในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้งของต้น ใบ ราก และดอก ซึ่งในการตรวจวัดหาน้ำหนักสดและแห้งนี้ตรวจวัดเมื่อผักคาวตองมีอายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ตามลำดับ

2. ตรวจวัดพื้นที่ใบ เมื่อนำใบผักคาวตองมาชั่งหาน้ำหนักสดเสร็จแล้ว ก็จะรวบรวมใบทั้งหมดมาตรวจวัดพื้นที่ใบก่อนที่จะนำเอาเข้าตู้อบเพื่อหาน้ำหนักใบแห้ง การวัดพื้นที่ใบตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ใบ คือ Leaf area meter รุ่น LI-3100 ของบริษัท Li-cor ผลิตที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

3. ทำการเก็บตัวอย่างใบสดมาหาปริมาณของคลอโรฟิลล์ตามวิธีการดัดแปลงของ Whithan *et al.* (1971) โดยใช้น้ำหนักใบสด 125 กรัม สกัดด้วยอะซิโตน 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำสารละลายที่ได้มาอ่านค่าการดูดกลืนแสงด้วย spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 645 และ 663 นาโนเมตร และนำมาคำนวณหาค่าปริมาณคลอโรฟิลล์โดยมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมของคลอโรฟิลล์ต่อ 100 กรัม น้ำหนักใบสด

4. ตรวจวัดอัตราการเจริญเติบโตของผักคาวตอง (Crop growth rate) โดยจะตรวจวัดอัตราการเจริญเติบโตของผักคาวตองเป็นช่วงๆ ดังนี้ คือ 0-30, 30-60, 60-90 และ 90-120 วันหลังปลูก สำหรับอัตราการเจริญเติบโตของผักคาวตองมีการคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตทางลำต้น} = \frac{1}{GA} \times \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

ในเมื่อ GA = พื้นที่ดิน (Ground area)

W_1 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_1

W_2 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_2

T_1 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมด ครั้งที่ 1

T_2 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมด ครั้งที่ 2

5. กำหนดค่า Relative water content ซึ่งเป็นการตรวจวัดสถานะของน้ำในใบผักคาวตองที่อายุ 30, 60, 90 และ 120 หลังปลูกตามวิธีการของ Turner (1981) ซึ่งมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{Relative water content (\%)} = \frac{FW - DW}{TW - DW} \times 100$$

เมื่อ FW = น้ำหนักสดของใบที่ต้องการวัด

DW = น้ำหนักแห้งของใบ

TW = น้ำหนักของใบเมื่ออิมตัวไปด้วยน้ำ

6. ตรวจวัดอัตราการคายน้ำจากใบ (Transpiration rate), Total conductance และอุณหภูมิใบ โดยใช้เครื่องมือ Li-600 Steady state porometer เมื่อพักควตองมีอายุได้ 30, 60, 90 และ 120 วัน หลังปลูก โดยวิธีการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่และอยู่บริเวณส่วนบนของลำต้น จำนวน 3 ใบ ในแต่ละกระถางแล้วจึงนำมาหาเฉลี่ยเวลาที่ทำการวัดอยู่ช่วง 14.00-16.00 น.

7. การวิเคราะห์หาปริมาณของฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ทำในช่วงเก็บเกี่ยว โดยนำส่วนใบของพักควตองในแต่ละสิ่งทดลองเก็บรวบรวมมาจำนวนหนึ่ง หลังจากนั้นนำมาอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 72 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่อบแห้งแล้วมาบดให้ละเอียด จากนั้นชั่งน้ำหนักตัวอย่างจำนวน 100 มิลลิกรัม ใส่ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำละลายเมทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 5 มิลลิกรัม นำหลอดทดลองไปไว้ในน้ำที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นนำไปเข้าเครื่องด้วยความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เพื่อแยกเอาส่วนตะกอนออกจากสารละลาย นำสารละลายที่สกัดได้ไปตรวจวัดปริมาณฟลาโวนอยด์ด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ซึ่งสามารถตรวจวัดสารฟลาโวนอยด์โดยเฉพาะ quercitrin ได้ โดยใช้วิธีของ Fuse *et al.* (1994) และ Kawamura *et al.* (1994)

8. เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน เมื่อควตองมีอายุได้ 30, 60, 90, 120 และ 150 วันหลังปลูก โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินเปียก} - \text{น้ำหนักดินแห้ง}}{\text{น้ำหนักดินแห้ง}} \times 100$$

9. ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งทำการตรวจวัดทุกวัน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ และการระเหยน้ำจากถาดวัดน้ำระเหย (American class A pan) เป็นต้น