

บทที่ 3

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

เป็นการศึกษาถึงสภาวะน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ที่
มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตผักคะน้า

วางแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ

ปัจจัย A คือ ช่วงเวลาของน้ำท่วมขังในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต ได้แก่

1. น้ำท่วมขังที่อายุ 30 วันหลังปลูก
2. น้ำท่วมขังที่อายุ 60 วันหลังปลูก
3. น้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก

ปัจจัย B คือ ความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน ได้แก่

1. น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 1 วัน
2. น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 5 วัน
3. น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 7 วัน
4. น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 15 วัน

ปลูกผักคะน้าลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร รวมทั้งหมด 180 กระถาง
โดยใช้ลำต้นผักคะน้าที่มีอายุประมาณ 3 เดือนขึ้นไป มีความยาวสม่ำเสมอ 10 เซนติเมตร จำนวน 3
ต้นต่อกระถาง ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดินที่ระดับความจุสนาม (Field capacity) หลังจากนั้นมีการให้น้ำ
แก่ผักคะน้าทุกวันในปริมาณเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 5 มิลลิเมตร จนกระทั่งผักคะน้ามีอายุ
ได้ 15 วันหลังปลูก ก็เริ่มมีการให้ผักคะน้าได้รับน้ำท่วมขังตามสิ่งทดลองที่กำหนด สำหรับระดับน้ำท่วมขัง
อยู่ที่ 50 มิลลิเมตรเท่ากันทุกกระถาง โดยจะมีการตรวจวัดทุกวันเมื่อระดับน้ำในกระถางลดลงก็จะมีเพิ่มเติม
น้ำให้อยู่ในระดับที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง สำหรับการดูแลรักษามีการกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง เมื่อผัก
คะน้ามีอายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก ส่วนการป้องกันกำจัดโรคและแมลงพบว่าในผักคะน้ามีแมลง
ศัตรูพืชมารบกวนน้อยมาก จึงไม่มีการป้องกันกำจัด หลังจากผักคะน้ามีอายุ 60 วันหลังปลูก ก็จะมีการ
ตัดกิ่งก้านสาขาและแยกยอดอ่อนเป็นพุ่มสี่เหลี่ยม และสามารถเก็บต้นสดได้เมื่อผักคะน้ามีอายุ 120
วันขึ้นไป

การเก็บข้อมูล

1. ตรวจวัดความสูงของลำต้น นับจำนวนข้อบนลำต้น ชั่งน้ำหนักสดของลำต้น ลำต้นใต้ดิน ใบ และราก หลังจากนั้นนำไปอบแห้งในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักแห้งของลำต้น ลำต้นใต้ดิน ใบ และราก ซึ่งในการตรวจวัดหา น้ำหนักสดและแห้งนี้ ตรวจวัดเมื่อผักคาวตองมีอายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ตามลำดับ
2. ตรวจวัดพื้นที่ใบ เมื่อนำใบผักคาวตองมาชั่งน้ำหนักสดเสร็จแล้ว ก็จะรวบรวมใบทั้งหมดมาตรวจวัดพื้นที่ใบก่อนที่จะนำเอาเข้าตู้อบเพื่อหาน้ำหนักใบแห้ง การวัดพื้นที่ใบตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ใบ คือ Leaf area meter รุ่น LI-3100 ของบริษัท Li-cor ผลิตที่ประเทศสหรัฐอเมริกา
3. ทำการเก็บตัวอย่างใบสดมาหาปริมาณของคลอโรฟิลล์ภายในใบ ตรวจวัดตามวิธีการดัดแปลงของ Whithan *et al.*, (1971) โดยใช้น้ำหนักใบสด 125 กรัม สกัดด้วยอะซิโตน 80 เปอร์เซ็นต์ นำสารละลายที่ได้มาอ่านค่าการดูดกลืนแสงด้วย Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 645 และ 663 นาโนเมตร และนำมาคำนวณหาปริมาณคลอโรฟิลล์โดยมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมของคลอโรฟิลล์ต่อ 100 กรัม น้ำหนักใบสด
4. คำนวณหาค่า Relative water content ซึ่งเป็นการตรวจวัดสถานะของน้ำในใบผักคาวตอง ที่อายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ตามวิธีการของ Turner (1981) ซึ่งมีสูตรคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ FW = น้ำหนักสดของใบที่ต้องการวัด

DW = น้ำหนักแห้งของใบที่ต้องการวัด

TW = น้ำหนักของใบเมื่ออิมมัวไปด้วยน้ำ

5. ตรวจวัดอัตราการคายน้ำจากใบ (Transpiration rate), Total stomata conductance และ อุณหภูมิใบ โดยใช้เครื่องมือ Li-1600 Steady state porometer เมื่อผักคาวตองมีอายุได้ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยวิธีการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่และอยู่บริเวณส่วนบนของลำต้น จำนวน 3 ใบ ในแต่ละกระถาง แล้วจึงนำมาหาเฉลี่ยเวลาที่ทำการวัดอยู่ในช่วง 14.00-16.00 น.
6. การวิเคราะห์หาปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ ทำในช่วงเก็บเกี่ยว โดยนำส่วนของ ผักคาวตองในแต่ละสิ่งทดลองเก็บรวบรวมมาจำนวนหนึ่ง หลังจากนั้นนำมาอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 72 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่อบแห้งแล้วมาบดให้ละเอียด จากนั้นชั่งน้ำหนัก

ตัวอย่างจำนวน 100 มิลลิกรัม ใส่ลงในหลอดทดลอง เติมสารละลายเมทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 5 มิลลิกรัม นำหลอดทดลองไปไว้ในน้ำที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นนำไปเข้าเครื่องเหวี่ยงด้วยความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เพื่อแยกเอาส่วนของตะกอนออกจากสารละลาย นำสารละลายที่สกัดได้ไปตรวจวัดปริมาณฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร ซึ่งสามารถตรวจวัดสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ โดยเฉพาะ rutin และ quercitrin ได้ โดยใช้วิธีของ China Pharmacopeia Committee (2005)

7. หาค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvest index) ในช่วงเก็บเกี่ยวโดยใช้สูตร

$$\text{Harvest Index} = \frac{\text{Economic Yield}}{\text{Biological Yield}}$$

Economic Yield = ผลผลิตทางเศรษฐกิจ ได้แก่ น้ำหนักต้นและใบแห้งฝักคาวตอง

Biological Yield = ผลผลิตทางชีวภาพ ได้แก่ น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นฝักคาวตอง

8. ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งทำการตรวจวัดทุกวัน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ และการระเหยน้ำจากภาควัตถุน้ำระเหย (American class A pan) เป็นต้น

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทางสถิติ ตามแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in randomized complete block design และหาค่า LSD เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง จากนั้นทำกราฟ และตาราง รวมทั้งรายงานผลการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง และเก็บข้อมูล

ดำเนินการทดลองที่โรงเรือนทดลอง และห้องปฏิบัติการพืชไร่ ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง