

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### อุปกรณ์และสารเคมี

##### 1. ต้นพันธุ์

- 1.1 หน่อชำกระวานพันธุ์จันทบุรี

##### 2. อุปกรณ์

- 2.1 โรงเรือนพลาสติกขนาด 6X12 เมตร
- 2.2 วัสดุปลูกขุยมะพร้าวผสมกาบมะพร้าวสับ (1:1)
- 2.3 เครื่องควบคุมระบบการให้น้ำอัตโนมัติ
- 2.4 ป้อน้ำขนาดครึ่งแรงแม้
- 2.5 กระจกบัวขนาด 22 นิ้ว
- 2.6 ถังน้ำขนาด 1000 ลิตร
- 2.7 ระบบน้ำแบบหยด
- 2.8 เครื่องวัดความชื้น (Soil moisture sensors)
- 2.9 สารละลายธาตุอาหารสูตร Zingiberaceae Netherlands) (ตารางที่ 3.1)
- 2.10 กรดไนตริกความเข้มข้น 10%
- 2.11 ปีกเกอร์ ขนาด 1,000 ml

##### 3. อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพ

- 3.1 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า EC Meter ยี่ห้อ Bluelab truncheon
- 3.2 เวอร์เนียร์
- 3.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 3.4 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)
- 3.5 ไม้บรรทัดและตลับเมตร
- 3.6 เครื่องวัดความเขียวใบ (Minolta SPAD 502 Chlorophyll meter)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

##### 1. วิธีการดำเนินการวิจัย

###### 1.1 การเตรียมวัสดุปลูก

นำขุยมะพร้าว และกาบมะพร้าวสับแช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงแล้วเทน้ำทิ้ง ทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะล้างเกลือออกจากวัสดุปลูก จึงสามารถนำมาใช้ได้ก่อนปลูก เพื่อกำจัดสารแทนนินให้ลดน้อยลง

และทำให้ค่า pH เพิ่มขึ้น โดยจะปรับค่า pH 5.5-6.5 ให้เหมาะสม ก่อนทำ การปลูก หลังจากนั้นนำ ขุยมะพร้าวผสมกับกาบมะพร้าวสับในอัตราส่วน 1:1 และนำไปใส่กระถางปลูก

### 1.2 การเตรียมต้นกระวาน (หน่อชำ)

นำหน่อกระวาน โดยการแยกเหง้าจากกอแม่ที่มีอายุ 1.5-2 ปี ทำการตัดต้นที่มีหน่อติดมา ด้วย 2-3 หน่อมีความสูง 1-2 ฟุต และนำมาชำในวัสดุปลูก 4 สัปดาห์ ก่อนนำลงปลูกในกระถาง ขนาด 22 นิ้ว ในระบบวัสดุปลูกที่มีการให้น้ำแบบน้ำหยด (ภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 ต้นกระวานอายุ 7 วัน (หลังย้ายปลูก)



ภาพที่ 3.2 ต้นกระวานที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกที่มีการพรางแสงและพ่นสเปรย์พ่นหมอก เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน

### 1.3 การเตรียมโรงเรือนสำหรับการปลูกกระวาน

ทำการปลูกกระวานในโรงเรือนพลาสติกขนาด 6 x 12 ตารางเมตร หลังคามุงด้วยพลาสติกคลุมโรงเรือนมีความหนา 200 ไมครอน ด้านข้างจะมีมุ้งกันแมลงทำหน้าที่ในการป้องกันแมลงศัตรูพืชที่จะเข้าทำลายพืช ขนาดตาข่าย 32 ตา โดยภายในโรงเรือนจะซิงด้วยสแลนพรางแสง 60 % ซึ่งทำให้พืชได้รับแสงอย่างสม่ำเสมอ และมีสเปรย์พ่นหมอก เพื่อควบคุมความชื้นในอากาศให้พืชอย่างสม่ำเสมอ ตลอดการทดลอง (ภาพที่ 3.2)

### 1.4 การเตรียมระบบการให้น้ำแบบอัตโนมัติ

ทำการติดตั้งระบบจ่ายสารละลายธาตุอาหารไปยังรากพืชอัตโนมัติ แบบการปลูกโดยใช้วัสดุปลูกร่วมกับเครื่องวัดความชื้นของวัสดุปลูก (Soil moisture sensors) โดยใช้เครื่องควบคุมระบบอัตโนมัติตั้งค่าระดับความชื้น 3 ระดับคือ เมื่อระดับความชื้นต่ำกว่า 70, 60 และ 50% v/v ระบบจะปล่อยสารละลายธาตุอาหารไปยังรากพืชอัตโนมัติ โดยใช้เซนเซอร์ความชื้นในวัสดุปลูกเป็นตัวควบคุมค่าการวัดความชื้นของวัสดุปลูก เนื่องจากเป็นระบบที่ให้สารละลายธาตุอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ จึงไม่มีสารละลายธาตุอาหารส่วนเกินระบายออกจากระถาง หลังการปลูกทำการตรวจเช็คการสะสมของ EC ถ้าพบมีการสะสม EC สูงเกิน 2 mS/cm จะทำการชะน้ำเปล่าเพื่อให้ค่า EC ลดลงเหลือ 1 mS/cm

### 1.5 วิธีปลูก

เมื่อต้นกระวานที่ชำได้ 4 สัปดาห์ เริ่มทำการย้ายปลูกในวัสดุปลูกขุยมะพร้าวผสมกับกาบมะพร้าวสับในอัตราส่วน 1:1 และนำกระถางไปวางให้มีระยะปลูกระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ระยะ

ระหว่างต้น 50 เซนติเมตร จากนั้นปักหัวน้ำหยด โดยต้นกระวานจะได้รับสารละลายอาหารสูตร Zingiberaceae Netherlands จากโปรแกรม NutriCal V1.7T (อิทธิสุนทร นันทกิจ, 2557) (ตารางที่ 3.1) ที่มีค่า EC = 1.0 mS/cm และ pH 5.5-6.5 ต้นกระวานจะได้รับน้ำและธาตุอาหารตามระดับความชื้น 3 ระดับ คือ เมื่อระดับความชื้นต่ำกว่า 70, 60 และ 50% v/v ระบบจะปล่อยสารละลายธาตุอาหารไปยังรากพืชอัตโนมัติ ตามแผนการทดลอง ทำการบันทึกข้อมูลทุก ๆ สัปดาห์ เมื่ออายุ 16 สัปดาห์ จะทำการเก็บเกี่ยวเพื่อบันทึกข้อมูลชั่งน้ำหนักต้น

## 2. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ 3 CRD (Completely Randomized Design) จำนวน 5 ซ้ำ ซ้ำละ 3 กระจ่าง โดยมีระดับความชื้นในวัสดุปลูก ประกอบด้วย

วิธีการที่ 1 เริ่มให้น้ำเมื่อระดับความชื้นต่ำกว่า 70% v/v

วิธีการที่ 2 เริ่มให้น้ำเมื่อระดับความชื้นต่ำกว่า 60% v/v

วิธีการที่ 3 เริ่มให้น้ำเมื่อระดับความชื้นต่ำกว่า 50% v/v

วิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการทดลองโดยใช้ ANOVA (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยชุดการทดลองแบบ Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## 3. บันทึกข้อมูล

หลังจากการย้ายปลูกต้นกระวานได้ 1 สัปดาห์ จึงเริ่มการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต ดังนี้ วัดความสูงต้น (โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือดินถึงปลายยอด ลำต้นเทียม) ขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) (โดยวัดขนาดลำต้นที่อยู่เหนือวัสดุปลูก 10 เซนติเมตร) ความกว้างใบ ความยาวใบ (เซนติเมตร) (วัดจากใบที่ 3 โดยความกว้างใบ วัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของใบจากขอบใบถึงขอบใบอีกด้านหนึ่ง และความยาวใบ วัดจากส่วนโคนใบถึงปลายใบ) ความเขียวใบ (SPAD) (วัดจากใบที่ 3 โดยวัด 3 จุดของใบและเฉลี่ยค่าเป็นความเขียวใบ) จำนวนใบ (ใบ/ต้น) (โดยนับจำนวนใบทั้งหมดของต้น) ด้านการเจริญเติบโตจะวัดจากหน่อแรกที่แทงต้นขึ้นมาที่ได้จากการปักชำ นับจำนวนต้น (ต้น/กระจ่าง) จะนับจำนวนต้นที่แทงขึ้นใหม่ทุกต้นในกระจ่าง โดยจะเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและวัสดุปลูกทุก ๆ 7 วัน เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ และชั่งน้ำหนักต้นรวม (กิโลกรัม/กระจ่าง) โดยจะชั่งจากหน่อถึงปลายยอด ต้นทุกต้นในกระจ่าง จะบันทึกครั้งสุดท้ายในสัปดาห์ที่ 16

ตารางที่ 3.1 องค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหารพืช (สูตร Zingiberaceae Netherlands) การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชเข้มข้น 200 เท่า ปริมาณ 20 ลิตร

ชนิดของสารละลาย	น้ำหนัก
ถึงสารละลาย A ประกอบด้วย	
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	3.767 (กก.)
Fe-EDTA 13.2%	78 (ก.)

ถังสารละลาย B ประกอบด้วย

$\text{KNO}_3$	1.796 (กก.)
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	0.653 (กก.)
$\text{Mg}_2\text{SO}_4$	1.037 (กก.)
$\text{ZnSO}_4$	4.756 (ก.)
$\text{CuSO}_4$	0.508 (ก.)
$\text{MnSO}_4$	5.323 (ก.)
$\text{H}_3\text{BO}_3$	5.082 (ก.)
$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$	0.343 (ก.)

หมายเหตุ : ปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ให้อยู่ในช่วง 5.5-6.5 โดยใช้กรด  $\text{HNO}_3$   
 ที่มา : อธิษุณทร นันทกิจ (2557)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี