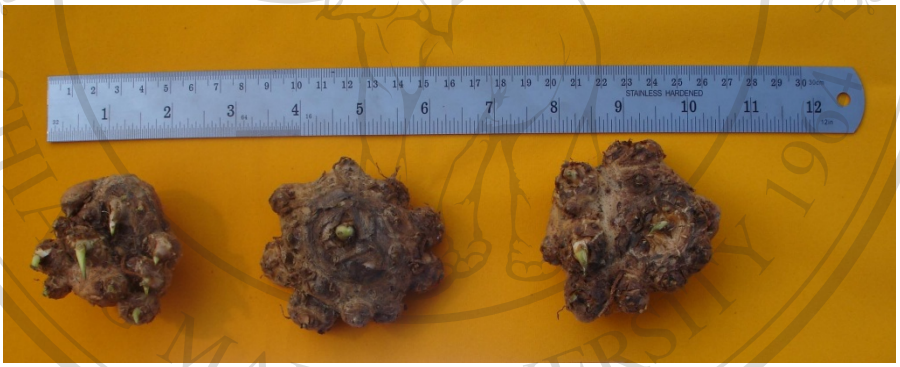
บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 ผลของ จิบเบอเรลลิน ร่วมกับ ไซโตไคนิน ต่อการเจริญเติบโตของแคลล่าลิลี่

1.1 วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง

1.1.1 วัสดุพันธุ์พืช

หัวพันธุ์แคลล่าลิลี่พันธุ์แบล็คเมจิก (BM) น้ำหนัก 30-40 กรัม จำนวน 70 หัว



ภาพที่ 1 ลักษณะหัวพันธุ์แคลล่าลิลี่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.1.2 วัสดุปลูก

วัสดุปลูกประกอบด้วย ถ่านแกลบ และขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1

1.1.3 วัสดุสารเคมี

1.1.3.1 สารเคมีสำหรับเตรียมสารควบคุมการเจริญเติบโต

จิบเบอเรลลิน (GA_3)

ไซโตไคนิน (BA)

1.1.3.2 สารเคมีสำหรับเตรียมสารละลายธาตุอาหาร มีดังนี้

ธาตุอาหารหลัก ได้แก่

แอมโมเนียมไนเตรท (NH_4NO_3)

แคลเซียมไนเตรท [$(CaNO_3)_2 4H_2O$]

แอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ($NH_4H_2PO_4$)

โพแทสเซียมไนเตรท (KNO_3)

โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCI)

แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4 7H_2O$)

แคลเซียมคลอไรด์ ($CaC1.2H_2O$)

ธาตุอาหารรอง ได้แก่

กรดบอริค (H_3BO_3)

แมงกานีสซัลเฟต ($MnSO_4$ 4H20)

ซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4 .7H_2O$)

คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4 .5H_2O$)

แอมโมเนียมโมลิบเดท ($(NH_4)_6Mo_2H_2O$)

เหล็กคีเลต (FeEDTA)

1.1.3.3 สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมีดังนี้

โซเดียมอีดีทีเอ (EDTA.2Na)

โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)

เอทานอล (C_2H_5OH)

เมธิล เรด ($C_{15}H_{15}N_3O_2$)

โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)

กรดเบนโซอิค (C_6H_5COOH)

โซเดียมไนโตรพลัสไซด์ $Na_2[Fe(CN)_5NO].2H_2O$

ฟีนอล (C_6H_5OH)

ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Na_2HPO_4)

ไตรโซเดียมฟอสเฟต (NaC1O)

แอมโมเนียมซัลเฟต ($(NH_4)_2SO_4$)

แอมโมเนียมโมลิบเดต ($(NH_4)_6Mo_7O_{24}$)

กรดไฮโดรคลอริค (HC1)

สแตนนัสคลอไรด์ ($SnC1_2$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.1.4 อุปกรณ์

1.1.4.1 กระถางขนาด 10 นิ้ว

1.1.4.2 กระบะปลูกขนาด 1× 1 เมตร จำนวน 7 กระบะ

1.1.4.3 เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า (EC meter)

1.1.4.4 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

1.1.4.5 เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1.1.4.6 ไม้บรรทัด

1.1.4.7 กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

1.1.4.8 ถุงเก็บตัวอย่างพืช

1.1.4.9 ตู้อบ

1.1.4.10 เครื่องบดตัวอย่างพืชของบริษัท BECTHAI รุ่น MF-10

1.1.4.11 เตาย่อยตัวอย่างพืชของบริษัท TECHNE รุ่น DB-4

1.1.4.12 เครื่องแก้วที่ใช้ในการทดลองทางเคมี เช่น บิกเกอร์ หลอดทดลอง ปิเปต ขวดปรับปริมาณ แท่งแก้วคน กรวย กระบอกตวง เป็นต้น

1.1.4.13 Atomic absorption spectrophotometer ของบริษัท PERKIN ELMER รุ่น 3100

1.1.4.14 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) ของบริษัท HITACHI รุ่น U-2001

1.2 วิธีการทดลอง

คัดเลือกหัวพันธุ์แคลล่าลิลลี่น้ำหนัก 30-40 กรัม จำนวน 10 หัวต่อกรรมวิธีแช่ หัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต จำนวน (2x3)+1 กรรมวิธี คือ 1) จิบเบอเรลลินระดับความเข้มข้น 2 ระดับได้แก่ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ 2) ไซโตไคนิน ระดับความเข้มข้น 3 ระดับได้แก่ 0, 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และให้กรรมวิธีที่ไม่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตเป็นกรรมวิธีควบคุม โดยแช่สารควบคุมการเจริญเติบโตก่อนปลูกนาน 30 นาที จากนั้นนำมาปลูกในกระถางขนาด 10 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูกประกอบด้วย ถ่านแกลบ และ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2550 ณ. โรงเรือนทดลองไม้ดอกเมืองหนาว มูลนิธิโครงการหลวง หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ ตามกรรมวิธีดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กรรมวิธีที่ 1 แช่สารละลาย GA 100 มิลลิกรัมต่อลิตรร่วมกับ BA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 2 แช่สารละลาย GA 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 100 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 3 แช่สารละลาย GA 100 มิลลิกรัมต่อลิตรร่วมกับ BA 200 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 4 แช่สารละลาย GA 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 5 แช่สารละลาย GA 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 100 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 6 แช่สารละลาย GA 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 200 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไม่แช่สารควบคุมการเจริญเติบโต (แช่ในน้ำกลั่น)

วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมแบบสุ่มสมบูรณ์ (Factorial in CRD) จำนวน 2 ปัจจัย จำนวน (2 x3)+1 กรรมวิธี กรรมวิธีละ10 ซ้ำ โดยให้พืชได้รับสารละลายธาตุอาหารต้นละ 50 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ สลับกับการให้น้ำ

ภาพที่ 2 ลักษณะของแคลล่าลิลี่พันธุ์แบล็คเมจิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3 บันทึกผลการทดลอง

1.3.1 วัดการเจริญเติบโต บันทึกผลดังนี้

1.3.1.1 ความสูงของต้น (เซนติเมตร) วัดจากโคนต้นถึงปลายใบที่สูงที่สุดโดยรวบใบขึ้นทุก 4 สัปดาห์

1.3.1.2 จำนวนใบต่อต้น ทุก 4 สัปดาห์ (ใบ)

1.3.1.3 จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (วัน)

1.3.1.4 จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)

1.3.1.5 จำนวนวันตั้งแต่ปลูกถึงดอกแรกบาน (วัน)

1.3.1.6 ความยาวก้านดอก (เซนติเมตร)

1.3.1.7 ความยาวช่อดอก (เซนติเมตร)

1.3.1.8 ความกว้างช่อดอก (เซนติเมตร)

1.3.1.9 จำนวนดอกต่อกอ (ดอก)

1.3.1.10 น้ำหนักหัวสด (กรัม)

1.3.1.11 เส้นรอบวงหัวพันธุ์ (เซนติเมตร)

1.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

การเตรียมตัวอย่างพืชสำหรับวิเคราะห์ธาตุอาหาร

สุ่มพืชในระยะออกดอก จำนวน 3 ซ้ำต่อกรรมวิธี นำตัวอย่างที่สุ่มได้มาแยกเป็นส่วนของ ใบ ดอก และหัว ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำประปา 2 ครั้ง ตามด้วยการล้างน้ำกลั่นออก 3 ครั้ง ซับให้แห้งจากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักสด บันทึกข้อมูลไว้ แล้วนำตัวอย่างไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จนกระทั่งน้ำหนักแห้งไม่เปลี่ยนแปลงจึงบันทึกน้ำหนักแห้ง จากนั้นนำพืชไปบดเป็นผงละเอียด เพื่อนำไปย่อยและวิเคราะห์ธาตุอาหารต่อไป

การย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ไนโตราเจน และฟอสฟอรัส ดัดแปลงโดย (Ohyama *et al*., 1985; 1986)

ชั่งตัวอย่างพืชอบแห้งบดละเอียด 0.05 กรัม ใส่ลงในหลอดทดลอง เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 มิลลิลิตร เทลงในหลอดที่ใส่ตัวอย่างไว้ ปิดหลอดด้วยพาราฟิล์มทิ้งไว้ 1 คืน วันต่อมานำมาย่อยที่เตาย่อยตัวอย่างพืช ปรับอุณหภูมิที่ 180 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แล้วเติม H_2O_2 หลอดละ 0.3 มิลลิลิตร ปั่นให้เข้ากัน นำมาย่อยต่อโดยปรับอุณหภูมิเป็น 230 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที หากสารละลายยังไม่ใสให้เติม H_2O_2 หลอดละ 0.2 มิลลิลิตรทุก ๆ 30 นาที ทำซ้ำเดิมจนกระทั่งสารละลายใส หลังจากนั้นทิ้งไว้ให้เย็นแล้วเติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน วันต่อมานำมาปรับปริมาตรให้เป็น 50 มิลลิลิตร แล้วเก็บสารละลายที่ได้ไว้ในขวดพลาสติก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง สำหรับวิเคราะห์ต่อไป

1.3.2.1 การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน (Indolphenol Method) (Ohyama *et al*., 1985; 1986)

การเตรียมสารละลายสำหรับการวิเคราะห์

1. เตรียมสารละลายที่ใช้ตรวจสอบปริมาณไนโตรเจน จำนวน 4 ชนิด ดังนี้

A reagent: ชั่ง EDTA.2Na 25 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับ pH ให้เป็น 10 จากนั้นเติมสารละลายเมธิล เรด 20 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร

B reagent: ชั่ง KH_2PO_4 136.09 กรัม และกรดเบนโซอิก 2.75 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร

C reagent: ชั่งโซเดียมไนโตรพลัสไซด์ 100 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น จากนั้นเติมฟีนอล 10.25 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร เก็บไว้ในตู้เย็น สารละลายนี้มาอายุการใช้งาน 2 สัปดาห์

D reagent: ชั่ง NaOH 10 กรัม $Na_2HPO_4 7H_2O$ 7.06 กรัม และ $Na_3PO_4 12H_2O$ 31.8 กรัม ละลายในน้ำกลั่น จากนั้นเติมโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร

2. เตรียม NaOH เข้มข้น 1 N เพื่อปรับความเป็นด่าง

3. เตรียม สารละลายมาตรฐานจาก $(NH_4)_2SO_2$ ที่ระดับความเข้มข้น 0,0.1,0.2,0.3,0.4 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อใช้ทำกราฟมาตรฐาน

4. ดูดตัวอย่างที่ย่อยได้ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร เติม A reagent 0.5 มิลลิลิตร และเติม B reagent 0.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ นำมาไตรเตรท โดยหยด 1 N NaOH ลงไปเขย่าเล็กน้อยให้เปลี่ยนสี จากนั้นเติม C reagent 2.5 มิลลิลิตร และ D reagent 2.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 25 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectophotometer ที่ 625 นาโนเมตร บันทึกผลแล้วนำค่าที่อ่านได้มาเปรียบเทียบกับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กราฟมาตรฐานตามกฎของ Beer's-Lambert's Law จากนั้นนำค่าที่คำนวณได้มาคำนวณหาปริมาณไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) โดยใช้สูตรคำนวณ

$$\text{ปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างพืช (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{AxBxC}{1000xDW}$$

A(มิลลิกรัมต่อลิตร)= ค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนในสารละลายตัวอย่างพืชจากกราฟมาตรฐาน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

B = อัตราส่วนการเจือจางสารตัวอย่างในปฏิกิริยา Indolphenol

$$= \frac{\text{ปริมาตรสุดท้ายในการวิเคราะห์ (25 มิลลิลิตร)}}{\text{ปริมาตรสารตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์}}$$

C = ปริมาตรสุดท้ายของการย่อยตัวอย่างพืช

DW = น้ำหนักแห้งตัวอย่างที่ใช้ย่อย (กรัม)

1.3.2.2 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสโดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารที่มีสี (colorimetry) (Ohyama *et al*., 1991) ซึ่งได้จากการทำปฏิกิริยาระหว่างฟอสเฟต และอนุมูลโมลิบเดต ดังนี้

เตรียมสารละลายสำหรับการวิเคราะห์

1. เตรียมสารละลายที่ใช้ตรวจสอบปริมาณฟอสฟอรัส จำนวน 3 ชนิด ดังนี้

A reagent: ชั่ง $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ 25 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร จากนั้นนำมากรองโดยใช้ระบบสุญญากาศช่วย

B reagent: เตรียมกรดซัลฟิวริก 250 ml ผสมกับน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตรทิ้งไว้ 1 คืน จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 500 มิลลิลิตร

C reagent: นำ A reagent มาผสมกับ B reagent: โดยเท B reagent: ลงในบิกเกอร์ขนาด 1 มิลลิลิตรค่อย ๆ เท A reagent: ทีละน้อยช้า ๆ ทิ้งไว้ 1 คืน วันต่อมานำมาปรับปริมาตรให้เป็น 1 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดสีชาตั้งไว้ในที่มืด

2. เตรียมสารละลายสแตนนัสคลอไรด์ โดยชั่ง $(SnCl_2.2H_2O)$ 0.25 กรัม เทลงในขวดสีชา (ควรเตรียมในตู้ควัน) โดยเติม HCl 5 มิลลิลิตร ละลายให้หมด จากนั้นเติมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร

3. เตรียมสารละลายมาตรฐานของฟอสฟอรัสจาก KH_2PO_4 ปรับให้มีความเข้มข้นตามลำดับคือ 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตรต่อกรัม เพื่อใช้ทำกราฟมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ดูดสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการย่อยปริมาตร 0.5 มิลลิลิตรลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่นลงไปเล็กน้อย เติม C regent ขวดละ 1 มิลลิลิตร และเติมสแตนนัสคลอไรด์ 0.2 มิลลิลิตร ตามลำดับ ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 25 มิลลิลิตรตั้งทิ้งไว้ 15 นาที นำมาวัดค่าการดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ 660 นาโนเมตรนำค่าที่อ่านได้มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของฟอสฟอรัส จากนั้นนำค่าที่คำนวณหาปริมาณฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) โดยใช้สูตรคำนวณเช่นเดียวกับการหาปริมาณไนโตรเจน

การย่อยตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์โพแทสเซียม (Mizukoshi *et al*., 1994)

ชั่งตัวอย่างพืชอบแห้งบดละเอียด 0.05 กรัม เติม $HClO_4$ 0.4 มิลลิลิตร และ HNO_3 0.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ปั่นให้เข้ากัน ปิดหลอดด้วยพาราฟิล์ม ทิ้งไว้ 1 คืน จากนั้นนำมาย่อยที่ 100 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ควันสีเหลืองของ NO_2 ออกจนหมด จึงปรับเพิ่มอุณหภูมิเป็น 210 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้จนตัวอย่างแห้งระวังอย่าให้ไหม้ นำออกมาทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเติมสารละลายเจือจางของไฮโดรคลอริก (HCI 1 : H_2O 4 มิลลิลิตร) หลอดละ 1 มิลลิลิตร ปั่นให้เข้ากัน จากนั้นนำมาตั้งบนเตาที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เพื่อไล่ CI ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร เทใส่ขวดพลาสติกเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง สำหรับวิเคราะห์ต่อไป

1.3.2.3 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุโพแทสเซียม

1. เตรียมสารละลายมาตรฐานของโพแทสเซียม ปรับให้มีความเข้มข้น 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อใช้ทำกราฟมาตรฐาน

2. เจือจางสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการย่อย โดยใช้สารตัวอย่างปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร จากนั้นเจือจางด้วยน้ำกลั่นเป็น 25 มิลลิลิตร

3. นำสารละลายดังกล่าวไปวัดปริมาณโพแทสเซียม ด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 766.5 นาโนเมตร บันทึกผลและนำค่าที่คำนวณได้มาคำนวณหาปริมาณโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) โดยใช้สูตรคำนวณเช่นเดียวกับการหาปริมาณไนโตรเจน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 3 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช

การทดลองที่ 2 ผลของระดับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสซียม ต่อการเจริญเติบโตของแคลล่าลิลลี่

2.1 วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง

2.1.1 วัสดุพันธุ์พืช

หัวพันธุ์แคลล่าลิลี่พันธุ์แบล็คเมจิก (BM) น้ำหนัก 30-40 กรัม จำนวน 195 หัว

2.1.2 วัสดุปลูก

วัสดุปลูกประกอบด้วย ถ่านแกลบ และขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1

2.1.3 วัสดุเคมี

สารเคมีสำหรับการเตรียมสารละลายธาตุอาหารเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

2.1.4 อุปกรณ์

1.1.4.1 กระถางขนาด 10 นิ้ว

1.1.4.2 กระบะปลูกขนาด 1× 1 เมตร จำนวน 7 กระบะ

1.1.4.3 เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า (EC meter)

1.1.4.4 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

1.1.4.5 เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1.1.4.6 ไม้บรรทัด

1.1.4.7 กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

1.1.4.8 ถุงเก็บตัวอย่างพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 วิธีการทดลอง

คัดเลือกหัวพันธุ์แคลล่าลิลี่น้ำหนัก 30-40 กรัม ก่อนปลูกนำหัวพันธุ์ไปแช่จิบเบอเรลลินที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 30 นาที แล้วนำไปปลูก ในวัสดุปลูกประกอบด้วย ถ่านแกลบ และ ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1 จนกระทั่งต้นเริ่มงอกจึงเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารที่ประกอบด้วยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง โดยปรับความเข้มข้นของระดับไนโตรเจน 3 ระดับ คือ 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ ฟอสฟอรัส 2 ระดับ คือ 50 และ 70 มิลลิกรัมต่อลิตร และร่วมกับ โพแทสเซียม 2 ระดับ คือ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยให้กรรมวิธีที่ไม่ได้รับธาตุอาหาร (รดน้ำอย่างเดียว) เป็นกรรมวิธีควบคุม ตามตารางที่3 ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับในระดับความเข้มข้นเท่ากันทุกกรรมวิธี ให้สารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธีกำหนด ทำการทดลองเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2550 ณ. โรงเรือนทดลองไม้ดอกเมืองหนาว มูลนิธิโครงการหลวง หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

ตารางที่ 2 ระดับสารละลายธาตุอาหารในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธีที่	ธาตุอาหารหลัก (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
1	100	50	100
2	200	50	100
3	300	50	100
4	100	70	100
5	200	70	100
6	300	70	100
7	100	50	200
8	200	50	200
9	300	50	200
10	100	70	200
11	200	70	200
12	300	70	200

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมแบบสุ่มสมบูรณ์ (Factorial in CRD) จำนวน 3 ปัจจัย จำนวน (3 x2 x2)+1 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ โดยให้พืชได้รับสารละลายธาตุอาหารต้นละ 50 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ สลับกับการให้น้ำ

2.3 บันทึกผลการทดลอง

2.3.1 วัดการเจริญเติบโต บันทึกผลดังนี้

2.3.1.1 ความสูงของต้น (เซนติเมตร) วัดจากโคนต้นถึงปลายใบที่สูงที่สุดโดยรวบใบขึ้นทุก 4 สัปดาห์

2.3.1.2 จำนวนใบต่อต้น ทุก 4 สัปดาห์ (ใบ)

2.3.1.3 จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (วัน)

2.3.1.4 จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)

2.3.1.5 จำนวนวันตั้งแต่ปลูกถึงดอกแรกบาน (วัน)

2.3.1.6 ความยาวก้านดอก (เซนติเมตร)

2.3.1.7 ความยาวช่อดอก (เซนติเมตร)

2.3.1.8 ความกว้างช่อดอก (เซนติเมตร)

2.3.1.9 จำนวนช่อดอกต่อกอ (ดอก)

2.3.1.10 น้ำหนักหัวพันธุ์ (กรัม)

2.3.1.11 เส้นรอบวงหัวพันธุ์ (เซนติเมตร)

การทดลองที่ 3 ผลของระดับแคลเซียมต่อการเจริญเติบโตของแคลล่าลิลลี่

3.1 การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์การทดลอง

3.1.1 วัสดุพันธุ์พืช

หัวพันธุ์แคลล่าลิลี่พันธุ์แบล็คเมจิก (BM) น้ำหนัก 30-40 กรัม จำนวน 60 หัว

3.1.2 วัสดุปลูก

วัสดุปลูกประกอบด้วย ถ่านแกลบ และขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1

3.1.3 วัสดุสารเคมี

สารเคมีสำหรับการเตรียมสารละลายธาตุอาหารเช่นเดียวกับการทอดลองที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1.4 อุปกรณ์

1.1.4.1 กระถางขนาด 10 นิ้ว

1.1.4.2 กระบะปลูกขนาด 1× 1 เมตร จำนวน 7 กระบะ

1.1.4.3 เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า (EC meter)

1.1.4.4 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

1.1.4.5 เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1.1.4.6 ไม้บรรทัด

1.1.4.7 กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

1.1.4.8 ถุงเก็บตัวอย่างพืช

3.2 วิธีการทดลอง

คัดเลือกหัวพันธุ์แคลล่าลิลี่น้ำหนัก 30-40 กรัม ก่อนปลูกนำหัวพันธุ์ไปแช่จิบเบอเรลลินที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 30 นาที แล้วนำไปปลูก ในวัสดุปลูกประกอบด้วย ถ่านแกลบ และ ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1 จนกระทั่งต้นเริ่มงอกจึงเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารที่ประกอบด้วยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง ปรับความเข้มข้นของระดับแคลเซียม 3 ระดับ คือ 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และให้กรรมวิธีที่ไม่ได้รับธาตุอาหาร (รดน้ำอย่างเดียว) เป็นกรรมวิธีควบคุมโดยให้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่ระดับความเข้มข้น 100, 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับทุกกรรมวิธี ทำการทดลองเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2551 ณ. โรงเรือนทดลองไม้ดอกเมืองหนาว มูลนิธิโครงการหลวง หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Dezign : CRD) จำนวน4 กรรมวิธีๆ ละ 15 ซ้ำ โดยให้พืชได้รับสารละลายธาตุอาหารต้นละ 50 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ สลับกับการให้น้ำ

3.3 บันทึกผลการทดลอง

ทำการบันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ข้อ 1.3.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved