บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์และสารเคมี

1.1 พืชทดลอง

1.1.1 ต้นลำไยพันธุ์ดออายุ 5 ปี

1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.2.1 เครื่องชั่งแบบละเอียดแบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น precisa 1620C ของบริษัท Precisa instruments AG

1.2.2 ตู้อบยี่ห้อ Binder รุ่น F240 No. 88085 ของบริษัท Binder

1.2.3 เวอร์เนียแคลิเปอร์ (verneer caliper) ของบริษัท Naza

1.2.4 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (hand refractometer) ยี่ห้อ N-1E (0-32 brix) ของบริษัท Atago

1.2.5 เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (firmness tester) รุ่น KM ของบริษัท Fujiwa ขนาด 1 กิโลกรัม หัววัดรูปทรงกระบอก (cylinder shape) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร

1.2.6 เครื่องวัดสี (choma meter) ของบริษัท Minola รุ่น CR-300 หัววัด CR-310 และใช้แหล่งกำเนิดแสง D65

1.2.7 ไม้บรรทัด

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง

1.3.1 เครื่องชั่งแบบละเอียดแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1.3.2 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ของบริษัท Hitachi รุ่น -2001

1.3.3 เครื่องบดตัวอย่างพืช

1.3.4 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) รุ่น HI 9021

1.3.5 หม้อปรับอุณหภูมิ (water bath)

1.3.6 หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3.7 บีกเกอร์ 100 มิลลิลิตร

1.3.8 ขวดปรับปริมาตรขนาด 25 50 100 และ 1,000 มิลลิลิตร

1.3.9 กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

1.3.10 กรวยกรอง

1.3.11 ปิเปต ไมโครปิเปต

1.3.12 หลอดหยดสาร

1.3.13 แท่งแก้วคนสาร

1.3.14 ขวดสีชา

1.3.15 ช้อนตักสาร

1.3.16 ขวด erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร

1.4 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและปริมาณน้ำตาลรีดิวซิง

1.4.1 anhydrous sodium carbonate (Na_2CO_3)

1.4.2 sodium potassium tartrate

1.4.3 sodium bicarbonate ($NaHCO_3$)

1.4.4 anhydrous sodium sulfate (Na_2SO_4)

1.4.5 copper sulfate ($CuSO_4.5H_2O$)

1.4.6 กรดซัลฟูริกเข้มข้น

1.4.7 ammonium molybdate ($(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$)

1.4.8 sodium dehydrogenarsenate ($Na_2HAsO_4.7H_2O$)

1.4.9 sodium hydroxide (NaOH)

1.4.10 D-glucose

1.4.11 ethanol 85 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของรูปแบบการจัดทรงต้นต่อผลผลิตและคุณภาพของต้นลำไยพันธุ์ดอ

คัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดอ อายุ 5 ปี มีทรงพุ่มกว้างประมาณ 3 เมตร ซึ่งต้นที่ใช้ในการทดลองนี้ได้รับการจัดทรงต้นตั้งแต่เริ่มปลูก และตัดแต่งกิ่งครั้งแรกเมื่อต้นอายุได้ 9 เดือน จากนั้นได้ตัดแต่งกิ่งเพื่อจัดโครงสร้างต้นปีละครั้งจนกระทั่งได้รูปทรงต้นที่ต้องการ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้รูปแบบการตัดแต่งกิ่งและกำหนดระยะปลูกที่แตกต่างกันจำนวน 4 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น แบ่งเป็นกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การจัดทรงต้นแบบวิธีทั่วไป ทำโดยตัดกิ่งภายในทรงพุ่มออกบางส่วน (ภาพที่ 1) ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถวเท่ากับ 6 x 6 เมตร

กรรมวิธีที่ 2 การจัดทรงต้นแบบทรงแจกัน ทำโดย ตัดยอดกลาง (ภาพที่ 2) ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถวเท่ากับ 6 x 6 เมตร

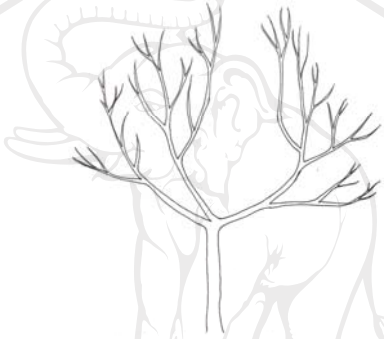
กรรมวิธีที่ 3 การจัดทรงต้นแบบระบบชิด โดยตัดยอดด้านบนทรงพุ่มให้เสมอกันและตัดด้านข้างระหว่างแถว (ภาพที่ 3) ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถวเท่ากับ 2 x 4 เมตร

กรรมวิธีที่ 4 การจัดทรงต้นแบบตัดสั้นรอบทรงพุ่ม ทำโดยการตัดส่วนปลายกิ่งโดยรอบทรงพุ่ม (ภาพที่ 4) ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถวเท่ากับ 3 x 4 เมตร

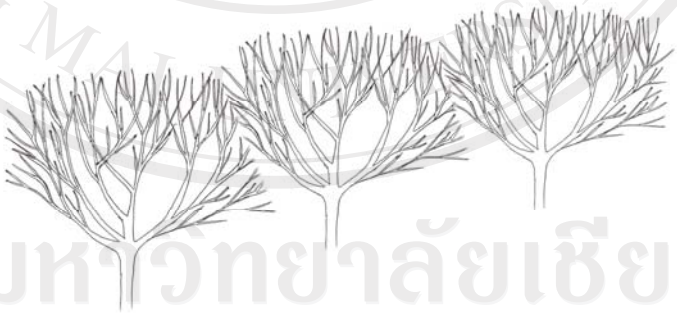
โดยต้นลำไยที่ใช้ในการทดลองนี้มีการบำรุงรักษาต้นตามวิธีการปฏิบัติทางเขตกรรมอื่นเช่นเดียวกัน จนกระทั่งต้นอยู่ในสภาพพร้อมออกดอก จึงให้โพแทสเซียมคลอเรตผสมน้ำราดให้ทางดินบริเวณชายพุ่มในอัตรา 100 กรัมต่อต้นในทุกกรรมวิธีที่จัดทรงต้น และให้น้ำอย่างเพียงพอโดยรักษาความชื้นให้สม่ำเสมออย่างต่อเนื่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 2 โครงสร้างต้นจากการจัดทรงต้นแบบวิธีทั่วไป



ภาพที่ 3 โครงสร้างต้นจากการจัดทรงต้นแบบทรงแจกัน



ภาพที่ 4 โครงสร้างต้นจากการจัดทรงต้นแบบระบบชิด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 5 โครงสร้างต้นจากการจัดทรงต้นแบบตัดสั้นรอบทรงพุ่ม

การทดลองที่ 2 ผลของระดับความเข้มข้นและวิธีการให้โพแทสเซียมคลอเรตต่อการออกดอกและคุณภาพผลของต้นลำไยพันธุ์ดอที่จัดทรงต้นแบบระบบชิด

คัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดอ อายุ 5 ปี โดยใช้ต้นลำไยจากการจัดทรงต้นแบบระบบชิดที่มีระยะปลูก 2x4 เมตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบกรรมวิธีการให้โพแทสเซียมคลอเรตโดยวิธีการราดทางดินที่ระดับความเข้มข้น 4 ระดับและโดยวิธีการฉีดพ่นให้ทางใบที่ระดับความเข้มข้น 2 ระดับ จำนวน 5 ซ้ำ ดังนี้คือ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ให้โพแทสเซียมคลอเรต (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 ให้โพแทสเซียมคลอเรต 25 กรัมต่อต้น ราดทางดิน

กรรมวิธีที่ 3 ให้โพแทสเซียมคลอเรต 50 กรัมต่อต้น ราดทางดิน

กรรมวิธีที่ 4 ให้โพแทสเซียมคลอเรต 75 กรัมต่อต้น ราดทางดิน

กรรมวิธีที่ 5 ให้โพแทสเซียมคลอเรต 100 กรัมต่อต้น ราดทางดิน

กรรมวิธีที่ 6 ให้โพแทสเซียมคลอเรต 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ฉีดพ่นทางใบ

กรรมวิธีที่ 7 ให้โพแทสเซียมคลอเรต 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ฉีดพ่นทางใบ

ต้นลำไยพันธุ์ดอที่ใช้ในการทดลองนี้มีการบำรุงรักษาต้นและระยะเวลาการให้สารเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ซึ่งวิธีการให้โพแทสเซียมคลอเรตทางดินทำโดยผสมน้ำราดบริเวณชายพุ่ม หลังจากนั้นรดน้ำให้เพียงพอ และวิธีการให้โพแทสเซียมคลอเรตทางใบนั้นทำโดยละลายสารและผสมกับสารจับใบ ฉีดพ่นให้ทั่วบริเวณรอบทรงพุ่มอย่างเพียงพอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การบันทึกผลการทดลอง

ทำการบันทึกข้อมูลและเก็บตัวอย่างพืชมาวิเคราะห์ภายหลังจากการบังคับการออกดอกในต้นที่ใช้ในการศึกษาทุก 7 วัน เป็นเวลานาน 6 สัปดาห์ โดยเก็บตัวอย่างยอด ใบ และกิ่งลำไยจนถึงระยะแทงช่อดอกก่อนดอกบาน และบันทึกข้อมูลในระยะออกดอก เมื่อผลพัฒนาเต็มที่แล้วพร้อมเก็บเกี่ยวได้ จึงนำมาศึกษาลักษณะดังต่อไปนี้

3.1 จำนวนช่อดอกต่อต้น

3.2 จำนวนช่อผลต่อต้น

3.3 จำนวนผลต่อช่อ โดยนับจากต้นที่ศึกษาจำนวน 10 ช่อต่อต้น

3.4 น้ำหนักผลต่อต้น ชั่งน้ำหนักผลสด บันทึกข้อมูลที่ได้มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

3.5 น้ำหนักผล ชั่งน้ำหนักผลสด บันทึกข้อมูลที่ได้มีหน่วยเป็นกรัม

3.6 ขนาดผล ขนาดเมล็ด บันทึกข้อมูลที่ได้มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

3.7 ความแน่นเนื้อ จากบริเวณกลางผล บันทึกข้อมูลที่ได้มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

3.8 สีเปลือกของผล บริเวณกลางผล บันทึกข้อมูลที่ได้เป็น ค่า L* a* และ b*

3.9 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) วัดจากส่วนของเนื้อผล บันทึกผลจากค่าที่อ่านได้เป็นองศาบริกซ์

3.10 การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (total nonstructural carbohydrate, TNC) ในยอด กิ่ง ใบโดยเก็บตัวอย่างจากต้นลำไยที่คัดเลือกไว้ใช้เก็บตัวอย่างในการวิเคราะห์จำนวน 5 ต้น ดังนี้

3.10.1 การเก็บตัวอย่างยอด โดยใช้ส่วนปลายกิ่ง ยาวประมาณ 10 เซนติเมตร

3.10.2 การเก็บตัวอย่างใบแก่ โดยใช้ส่วนกลางแผ่นใบของใบประกอบของส่วนปลายกิ่งที่เก็บตัวอย่าง

3.10.3 การเก็บตัวอย่างกิ่ง โดยใช้กิ่งย่อยของส่วนปลายกิ่ง ยาวประมาณ 10 เซนติเมตร

3.10.4 การสกัดตัวอย่างการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างจากส่วนต่าง ๆ ตามวิธีการของ Smith *et al.* (1964) ดังแสดงในภาคผนวกที่ 2 และทำการวิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างด้วยวิธีการของ Nelson's reducing sugar procedure (A.O.A.C., 1990) ดังแสดงในภาคผนวกที่ 3

3.11 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล (total sugar, TS) ในยอด กิ่ง ใบ ด้วยการสกัดตามวิธีการของ Dubois *et al.* (1956) ดังแสดงในภาคผนวกที่ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.12 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิง (reducing sugar, RS) ในยอด กิ่ง ใบ ด้วยการสกัดตามวิธีการของ Yemm (1935) ดังแสดงในภาคผนวกที่ 5

3.13 ค่าตอบแทนและต้นทุนผลผลิต โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตต่อพื้นที่กับค่าตอบแทนและต้นทุนการผลิตจากการปฏิบัติงานในการจัดทรงต้นลำไย และวิธีการให้โพแทสเซียมคลอเรตที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กับต้นลำไย

สถานที่ทำการวิจัย

1 ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. ศูนย์ศึกษาและพัฒนาลำไยหริภุญชัย ต.เหล่ายาว อ.บ้านโฮ่ง จ.ลำพูน

ระยะเวลาในการทำวิจัย

เดือนธันวาคม 2548 ถึง พฤศจิกายน 2549

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved