

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และสารเคมี

1. พืชทดลอง

ต้นกีวีฟรุตพันธุ์ Bruno ปลูกไว้ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

2.1 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) รุ่น U-2001 ของบริษัท Hitachi

2.2 เครื่องบดตัวอย่างพืช รุ่น MF 10 basic ของบริษัท Kika

2.3 เครื่องชั่งแบบละเอียดแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น precisa 500M-2000C ของบริษัท Precisa instruments AG

2.4 ตู้อบยี่ห้อ Binder รุ่น F240 No. 88085 ของบริษัท Binder

2.5 เวอร์เนียแคลิเปอร์ (vermeer caliper) ของบริษัท Naza

2.6 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (digital refractometer) รุ่น PAL-1 (0-53 brix) ของบริษัท Atago

2.7 หม้อปรับอุณหภูมิ (water bath) รุ่น DK-WB002 ของบริษัท Daiki Scientific

2.8 เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH meter) รุ่น PB-11 ของบริษัท Sartorius

2.9 เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (firmness tester) รุ่น KM ของบริษัท Fujiwa ขนาด 1 กิโลกรัม หัววัดรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร

2.10 เตาย่อยพืช ของบริษัท Techne รุ่น DB-4

2.11 หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร

2.12 บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร

2.13 ขวดปรับปริมาตรขนาด 25 50 100 และ 1,000 มิลลิลิตร

2.14 กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

2.15 ขวด erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร

2.16 ไมโครปิเปต

2.17 หลอดหยดสาร

2.18 แท่งแก้วคนสาร

2.19 ขวดสีชา

2.20 ซ้อนตักสาร

2.21 กรวยกรอง

2.22 ตลับเมตร

3. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและในโตรเจน

3.1 anhydrous sodium carbonate

3.2 sodium potassium tartrate

3.3 anhydrous

3.4 copper sulphate

3.5 sulfuric acid

3.6 ammonium molybdate

3.7 disodium hydrogen arsenate

3.8 D-glucose

3.9 sodium hydroxide

3.10 sulfuric acid

3.11 hydrogenperoxide

3.12 ethylenediaminetetra acetic acid

3.13 sodium hydroxide

3.14 ethanol

3.15 methyl red

3.16 potassium dihydrogenphosphate

3.17 benzoic acid

ลิขสิทธิ์ © โดย Chiang Mai University
All rights reserved

3.18 sodium nitroprusside

3.19 phenol

3.20 disodium hydrogenphosphate

3.21 trisodium phosphate

3.22 sodium hyperchlorite

3.23 ammonium sulfate

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อการแตกตาของกวีฟรุต

คัดเลือกกิ่งกวีฟรุตพันธุ์ Bruno ที่มีขนาดสม่ำเสมออายุหนึ่งปี ในระยะก่อนการพักตัวมาใช้ ในการทดลองจำนวน 5 กิ่งต่อต้น เมื่อต้นกวีฟรุตเริ่มเข้าสู่ระยะพักตัวประมาณปลายเดือน พฤศจิกายน ทำการควั่นกิ่งตามรายละเอียดในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้มีดควั่นกิ่งลอกเปลือกไม้กว้าง ประมาณ 5 มิลลิเมตร ตามภาพที่ 2 โดยจะทำการควั่นกิ่งก่อนที่กิ่งจะทิ้งใบ วางแผนการทดลองแบบ บล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทั้งหมดมี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ แบ่งเป็นกรรมวิธีดังนี้ (ภาพที่ 3)

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ควั่นกิ่ง (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 การควั่นกิ่งที่มีอายุสองปีที่ติดกับ โคนกิ่งอายุหนึ่งปี (ควั่นกิ่งปีที่แล้ว)

กรรมวิธีที่ 3 การควั่นกิ่งอายุหนึ่งปีที่ โคนกิ่ง(ควั่น โคนกิ่ง)

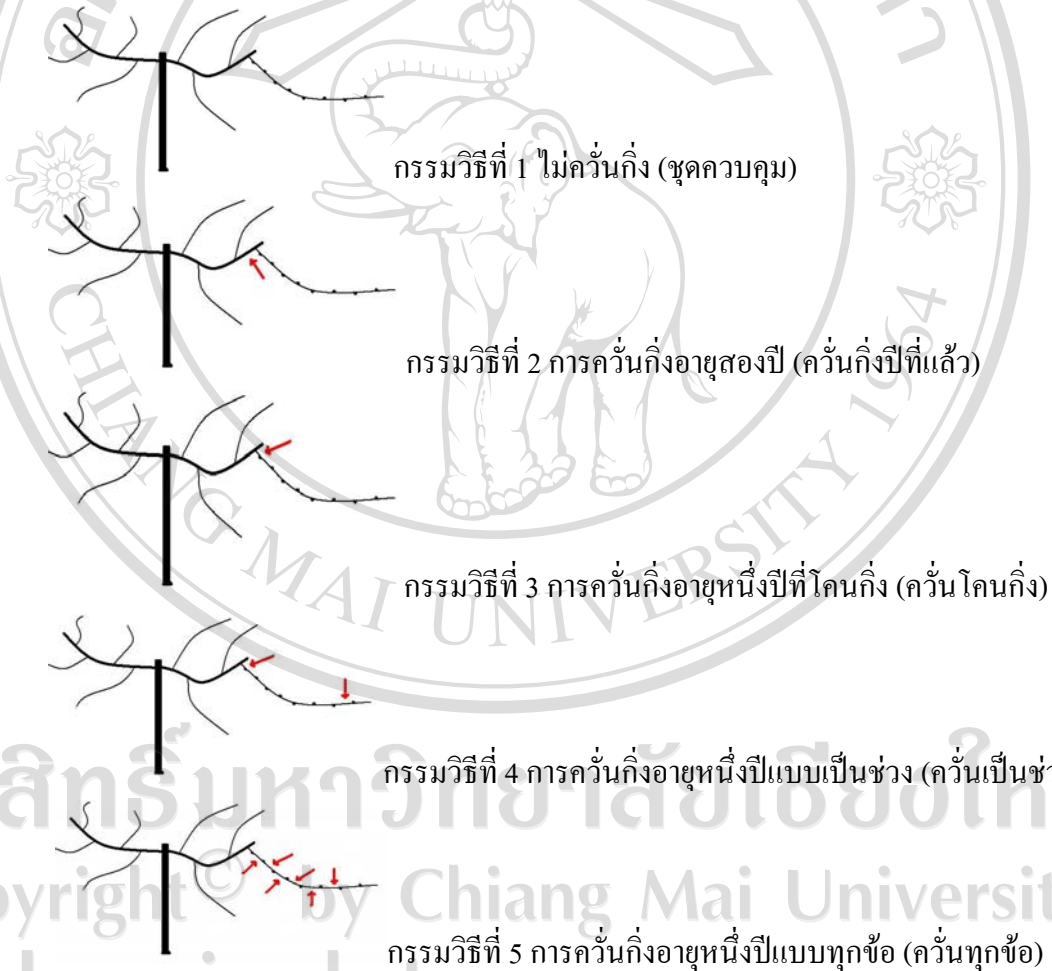
กรรมวิธีที่ 4 การควั่นกิ่งอายุหนึ่งปีที่ โคนกิ่งและนับตาขึ้นมา 6 ตาแล้วควั่นอีกครั้ง (ควั่นเป็นช่วง)

กรรมวิธีที่ 5 การควั่นกิ่งอายุหนึ่งปีที่ โคนกิ่งและควั่นทุกข้อจนครบ 6 รอยควั่น (ควั่นทุกข้อ)

เมื่อถึงต้นเดือนมกราคมจึงทำการปลิดใบที่ยังเหลืออยู่บนกิ่งในต้นออกให้หมด และตัดแต่ง กิ่งให้มีจำนวนตาในกิ่งเหลืออยู่ 8 ตาต่อกิ่ง เปรียบเทียบผลการควั่นกิ่งแต่ละกรรมวิธีกับวิธีการ ไม่ตัดแต่งกิ่ง (ชุดควบคุม)



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการควั่นกิ่งโดยลอกส่วนของเปลือกไม้โดยรอบกิ่งออก



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 3 วิธีการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ตามกรรมวิธีที่ศึกษา 5 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2 ผลของไฮโดรเจนไซยานาไมด์ร่วมกับการควั่นกิ่งต่อการแตกตาของกวีฟรุต

การคัดเลือกกิ่งและเตรียมต้นปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (RCBD) ทั้งหมดมี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ แบ่งเป็นกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ควั่นกิ่ง (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 การควั่นกิ่งที่มีอายุสองปีที่ติดกับ โคนกิ่งอายุหนึ่งปี (ควั่นกิ่งปีที่แล้ว)

กรรมวิธีที่ 3 การควั่นกิ่งอายุหนึ่งปีที่ โคนกิ่ง(ควั่น โคนกิ่ง)

กรรมวิธีที่ 4 การควั่นกิ่งอายุหนึ่งปีที่ โคนกิ่งและนับตาขึ้นมา 6 ตาแล้วควั่นอีกครั้ง (ควั่นเป็นช่วง)

กรรมวิธีที่ 5 การควั่นกิ่งอายุหนึ่งปีที่ โคนกิ่งและควั่นทุกข้อจนครบ 6 รอยควั่น (ควั่นทุกข้อ)

ในการทดลองนี้ได้ทำการควั่นกิ่งเช่นเดียวกับการทดลองแรกหลังจากนั้นในเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อต้นกวีฟรุตที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งแล้ว จึงฉีดพ่นด้วยสารละลายไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ (ชื่อทางการค้า ดอร์เม็กซ์ ของบริษัทเทวพัฒนา จำกัด) โดยใช้วิธีการพ่นสารให้ทั่วตาที่พักตัวจนชุ่มอย่างเพียงพอในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 การฉีดพ่นสารละลายไฮโดรเจนไซยานาไมด์บริเวณตาบนกิ่งที่ศึกษา

การทดลองที่ 3 การศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนใบที่มีผลต่อคุณภาพของผลกวีฟรุต

คัดเลือกต้นที่มีความสมบูรณ์สม่ำเสมอกันเพื่อใช้ในการทดลอง ในระยะที่ต้นพักตัวประมาณเดือนมกราคมทำการตัดแต่งกิ่งใหม่ให้มีความยาวประมาณ 30-60 เซนติเมตรหรือตามความเหมาะสม จนกระทั่งในเดือนกุมภาพันธ์จึงฉีดพ่นด้วยสารละลายไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่

ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ หลังจากกิ่งใหม่ที่เจริญออกมาแล้วมีการออกดอกติดผล ในเดือน พฤษภาคมทำการผลิตผลให้เหลือจำนวน 1 ผลต่อกิ่งพร้อมกับการตัดแต่งกิ่งที่เจริญออกมาให้เหลือ จำนวนใบตามรายละเอียดในแต่ละกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (RCBD) ทั้งหมดมี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ แบ่งเป็นกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การไว้กิ่งเจริญตามธรรมชาติ (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 การเหลือจำนวนใบ 5 ใบต่อกิ่ง

กรรมวิธีที่ 3 การเหลือจำนวนใบ 10 ใบต่อกิ่ง

กรรมวิธีที่ 4 การเหลือจำนวนใบ 15 ใบต่อกิ่ง

กรรมวิธีที่ 5 การเหลือจำนวนใบ 20 ใบต่อกิ่ง

การบันทึกผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อการแตกตาของก๊วยฟรุต

บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของขนาดกิ่ง การพัฒนาของตา และกิ่งที่เจริญออกมาบนกิ่งที่ ทำการศึกษา ตั้งแต่เริ่มควั่นกิ่งจนกระทั่งทำการเก็บเกี่ยวผลทุกกรรมวิธีพร้อมกันในช่วงระยะเวลา เดียวกันกับการเก็บเกี่ยวที่ปฏิบัติในสวน จากนั้นนำผลมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน แล้ว นำ มาวิเคราะห์หาค่าคุณภาพทั้งภายนอกและภายในดังนี้

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งที่ควั่น (ตำแหน่งเหนือรอยควั่นแรก)
- จำนวนตาที่เจริญออกมา
- ตำแหน่งของตาที่เจริญออกมา
- จำนวนวันที่ตาเจริญหลังการตัดแต่ง
- ความยาวกิ่งที่เจริญออกมาใหม่
- น้ำหนักผล
- ขนาดผล ได้แก่ ความกว้างผล ความยาวผล
- ความแน่นเนื้อ ทำการปอกเปลือกผล แล้ววัดด้วยเครื่องวัดความแน่นเนื้อจาก 3 ตำแหน่ง ตามความยาวของผลแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
- ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ นำส่วนน้ำคั้นจากเนื้อมาวิเคราะห์ตามวิธีของ James (1995)
- ปริมาณวิตามินซี นำส่วนน้ำคั้นจากเนื้อมาวิเคราะห์ตามวิธีของ James (1995)
- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) โดยใช้เครื่อง digital refractometer

- ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC) โดยเก็บจากต้นที่คัดเลือกไว้ใช้เก็บตัวอย่างในการวิเคราะห์จำนวน 4 ต้น วิเคราะห์ตัวอย่างกิ่งจาก 3 ระยะคือ ระยะเริ่มแตกตา ระยะเริ่มติดผล และระยะเก็บเกี่ยว โดยนำกิ่งที่ควั่นไว้ตามกรรมวิธีต่างๆ มาตัดส่วนกิ่งใหม่ออก แล้วแบ่งกิ่งออกเป็นสามส่วน คือ บริเวณโคนกิ่ง บริเวณกลางกิ่ง และบริเวณปลายกิ่ง เฉพาะกิ่งในกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ตัดเป็น 4 ส่วน คือ บริเวณโคนกิ่ง บริเวณกลางกิ่ง บริเวณปลายกิ่ง และบริเวณปลายกิ่งสุดเหนือรอยควั่น แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72 ชั่วโมงแล้วจึงนำมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืชให้ละเอียด แล้วสกัดตัวอย่างตามวิธีของ Chaitrakulsup (1981)
- ปริมาณไนโตรเจนรวม จากตัวอย่างเช่นเดียวกับวิธีข้างต้นด้วยวิธี colorimetry ตามวิธีการของ Ohyama *et al.* (1991)
- วิเคราะห์หาสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนภายในกิ่งที่เก็บจากต้นที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 2 ผลของไฮโดรเจนไซยานาไมด์ร่วมกับการควั่นกิ่งต่อการแตกตาของกีวีฟรุต

บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของขนาดกิ่ง การพัฒนาของตา และกิ่งที่เจริญออกมาบนกิ่งที่ทำการศึกษา ตั้งแต่เริ่มควั่นกิ่งจนกระทั่งทำการเก็บเกี่ยวผลทุกกรรมวิธีพร้อมกันในช่วงระยะเวลาเดียวกันกับการเก็บเกี่ยวที่ปฏิบัติในสวน จากนั้นนำผลมาวางไว้ในที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพทั้งภายนอกและภายใน บันทึกผลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 และเก็บข้อมูลจำนวนวันที่ตาเจริญหลังการให้สาร

การทดลองที่ 3 ความสัมพันธ์ของจำนวนใบที่มีผลต่อคุณภาพของผลกีวีฟรุต

บันทึกผลการทดลองตั้งแต่เริ่มตัดแต่งกิ่งให้เหลือจำนวนใบต่อผล ตามกรรมวิธีที่ศึกษาและได้บันทึกการเจริญเติบโตของกิ่งและจำนวนใบต่อกิ่งตลอดระยะเวลาที่ศึกษาจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตและเก็บข้อมูลดังนี้

- ความยาวกิ่งใหม่
- พื้นที่ของใบต่อกิ่ง
- คุณภาพของผลปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

- ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง ในโตรเจนรวม และสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อในโตรเจน ในระยะเก็บเกี่ยวผล โดยเก็บกิ่งที่ติดผลตามกรรมวิธีที่ศึกษามาตัดขึ้น แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72 ชั่วโมงแล้วจึงนำมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืชให้ละเอียด แล้วสกัดตัวอย่างตามวิธีของ Chaitrakulsup (1981)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้คำนวณสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SX version 8.0 เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและในโตรเจนรวมในกิ่งคำนวณจากค่าที่วิเคราะห์ได้ในแต่ละส่วนของกิ่งจากบริเวณ โคนกิ่ง บริเวณกลางกิ่ง และบริเวณปลายกิ่ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละซ้ำเพื่อคำนวณสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีในการทดลองที่ 1 และ 2 ส่วนข้อมูลที่แสดงไว้ในตารางภาคผนวกได้มาจากการวิเคราะห์ของแต่ละส่วนในกิ่งเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบริเวณ โคนกิ่ง บริเวณกลางกิ่ง และบริเวณปลายกิ่ง ในแต่ละกรรมวิธี

สถานที่ทำการวิจัย

1. หน่วยวิจัยขุนห้วยแห่ง สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะเวลาในการทำวิจัย

เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2550