3 1 ส.ค. 2524

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระ

T099995

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การออกรากของกิ่งปักชำมะนาวโดยใช้ฮอร์โมนในโรงเรือนพลาสติก

Effect of Hormones on Rooting of Lime Cutting in Plastic House

โดย

นายเกียรติศักดิ์ ผ่องพัฒน์

อาจารย์ธราธร เขียวชำแสง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์อารมย์ ศรีพิจิตต์ กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว

(นางศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 23 เดือน มี.ค. พ.ศ. 24

เลขหมู่ 99995

เลขทะเบียน 17 JUN 2525

วัน,เดือน,ปี

ปร.
ก1855ก
2524
ค. 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องการออกรากของกิ่งปักชำมะนาวโดยใช้ฮอร์โมนในโรงเรือน

Effect of Hormones on Rooting of Lime Cutting in Plastic House

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองการออกรากของกิ่งปักชำมะนาว โดยใช้ฮอร์โมนในโรงเรือนพลาสติก เพื่อที่จะศึกษาอิทธิพลฮอร์โมนแต่ละชนิดที่ใช้ ตลอดจนอิทธิพลของโรงเรือนพลาสติกที่มีต่อการเกิดรากของกิ่งปักชำมะนาว ว่ามีจำนวนรากและความยาวของรากเท่าใด ของกิ่งปักชำมะนาว สำหรับวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการได้แก่ ขี้เถ้าแกลบทราย ขุยมะพร้าว ใช้เป็นวัสดุปักชำ บรรจุในถ้วยกระดาษแล้วนำกิ่งมะนาวจำนวน ๑๘๐ กิ่ง ที่มีความยาวประมาณ ๖ – ๘ นิ้ว ซึ่งจุ่มด้วยฮอร์โมน แต่ละชนิดที่ใช้ทำการทดลองมาปักชำลงในถ้วยกระดาษที่บรรจุวัสดุปักชำไว้ เสร็จแล้วนำไปไว้ในโรงเรือนพลาสติกที่ได้สร้างเตรียมไว้ ในการทดลองกิ่งปักชำมะนาว ใช้วิธีวางแผนการทางสถิติแบบ Randomized Complete Block Design

จากการทดลองการออกรากของกิ่งปักชำมะนาวโดยใช้ฮอร์โมนในโรงเรือนพลาสติกนั้น ปรากฏว่า กิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนนั้นให้ผลดีกว่ากิ่งปักชำที่ไม่ใช้ฮอร์โมนทั้งจำนวนราก ความยาวของราก และสำหรับฮอร์โมนที่ใช้ทั้ง ๓ ชนิด คือ Rootone, Seradin No 3 ฮอร์โมนเร่งราก 4500 ppm ปรากฏว่า ฮอร์โมนชนิด Rootone ได้ผลดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

คำนำและวัตถุประสงค์ ๑

การตรวจเอกสาร ๒

อุปกรณ์และวิธีการ ๙

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล ๑๑

สรุป ๔๓

เอกสารอ้างอิง ๔๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่			หน้า
๑	Treatment	ของฮอร์โมน Rootone	๔๔
๒	Treatment	ของฮอร์โมน 4500 ppm	๔๕
๓	Treatment	ของฮอร์โมน Seradix NO 3.....	๔๖
๔	Treatment	ของ Control	๔๗
๕	โรงเรือน		๔๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำและวัตถุประสงค์

คำนำ

มะนาวเป็นพืชชนิดหนึ่งที่เป็นพืชเศรษฐกิจและมีคุณค่าทางอาหารพืชหนึ่ง ซึ่งชาวไทยบริโภคกันมานานแล้ว พันธุ์มะนาวไข่ มะนาวหนัง มะนาวนมยาน และอื่น ๆ อีกมากมาย มะนาวเป็นพืชที่ทำรายได้ให้กับเกษตรกรชาวสวนมะนาวปีหนึ่ง ๆ จำนวนไม่น้อย และขณะนี้มะนาวมีราคาแพง จึงมีผู้สนใจปลูกมากขึ้น การขยายพันธุ์มะนาว จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อที่จะได้มะนาวเป็นจำนวนมาก การขยายพันธุ์จึงเป็นวิธีการปักชำ แต่มะนาวเป็นพืชที่ออกรากยาก จึงจำเป็นต้องใช้ฮอร์โมนเข้าช่วยจึงจะออกรากได้ดี ตลอดจนโรงเรือนพลาสติกที่เหมาะสม ดังนั้นจึงต้องทำการทดลอง เพื่อทราบว่าฮอร์โมนชนิดใดที่เหมาะสมที่สุด

วัตถุประสงค์

การทดลองการออกรากของกิ่งปักชำมะนาวโดยใช้ฮอร์โมนในโรงเรือนพลาสติกนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนระยะการออกรากของกิ่งปักชำมะนาว ตลอดจนการเพิ่มจำนวนรากของมะนาว และทำการศึกษาว่า ฮอร์โมนแต่ละชนิดที่เราใช้นั้น ชนิดใดที่เหมาะสมที่สุดกับการที่จะนำมาใช้กับกิ่งปักชำของมะนาว ทั้งนี้เพราะฮอร์โมนแต่ละชนิดนั้นไม่เหมือนกัน และเหมาะสมกับพืชแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน และโรงเรือนที่ออกแบบสร้างขึ้นมานั้น จะมีอิทธิพลช่วยในการกระตุ้นและการออกรากของมะนาวในการปักชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

มะนาวชื่อเรียกทั่วไปว่า Lime มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Citrus aurantifolia Swingle มะนาวเป็นพืชที่ปลูกง่ายในดินทุกชนิดทั้งในที่ที่ลุ่มและที่ดอน ถ้าในที่ลุ่มมะนาวอาจให้ผลตลอดปี การดูแลรักษาง่าย

มะนาวมีหลายชนิดด้วยกัน มะนาวเท่าที่ทราบมีปลูกกันอยู่ ๕ ชนิด

๑. มะนาวนมยาน ลักษณะผลใหญ่กลมรี ๆ มีน้ำมากกว่าชนิดอื่น ๆ เปลือกไม่สู้จะหนามากนัก

๒. มะนาวหนัง ลักษณะผลใหญ่กลมมน ย่อมกว่ามะนาวนมยานเล็กน้อย มีน้ำมาก เปลือกหนา

๓. มะนาวไข่ ลักษณะผลกลมแบบ ย่อมกว่าผลมะนาวหนังเล็กน้อย เปลือกบาง เก็บไว้ไม่ใคร่ทน น้ำน้อย

๔. มะนาวกระถาง มะนาวชนิดนี้ผลไม่ใคร่ดกและผลเล็ก มีน้ำน้อยกว่ามะนาวชนิดอื่น ๆ

๕. มะนาวหวาน มะนาวชนิดนี้ผลกลมใบเล็ก เปลือกเขียวจัด (๑)

การขยายพันธุ์โดยการปักชำ

การปักชำเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืช โดยการตัดเอาส่วนหนึ่งส่วนใดของกิ่งก้าน ลำต้น หรือใบของพืช แล้วนำไปไว้ในที่ ๆ เหมาะสมที่สุด เพื่อให้เกิดรากและแตกยอดได้ต้นพืชใหม่ในลักษณะ ที่เหมือนต้นเดิมทุกประการ (๖)

การใช้กิ่งปักชำแบ่งออกเป็น ๔ ชนิด คือ (๖)

๑. การปักชำกิ่งแก่ (hardwood cutting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒. การปักชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (semi - hardwood cutting)

๓. การปักชำกิ่งอ่อน (soft - wood cutting)

๔. การปักชำไม้เนื้ออ่อน (herbaceous cutting)

๑) การปักชำกิ่งแก่ (hardwood cutting) การตัดชำวิธีนี้เป็นวิธีสะดวกและง่ายที่สุด นิยมใช้กับไม้ผลใบ สามารถจะส่งไปในระยะทางไกล ๆ โดยปลอดภัยในเนื้อมีความจำเป็น สำหรับการคัดเลือกกิ่งพืชที่จะนำมาใช้ในการตัดชำกิ่งแก่นี้ ควรนำมาจากต้นพืชที่แข็งแรงและสมบูรณ์ที่สุด รับแสงได้เต็มที่และเพียงพอ กิ่งพืชที่จะตัดชำกิ่งแก่นี้ ควรเป็นกิ่งที่มีขนาดปานกลาง มีอาหารสะสมภายในกิ่งเพียงพอเพื่อที่จะนำไปช่วยในการออกรากและยอด จนกว่ากิ่งชำนั้นจะสามารถเลี้ยงตัวเองได้

๒) การตัดชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (semi - hardwood cutting) การตัดชำแบบนี้มักจะได้แก่การตัดชำกิ่งพืชใบกว้างมีสีเขียวตลอดปี แต่ก็อาจจะทำได้กับไม้ผลัดใบในฤดูร้อนก็ได้ โดยการตัดกิ่งที่ยังไม่แก่เต็มที่ โดยมีใบติดเหลืออยู่บ้างและถ้าหากมีใบขนาดใหญ่มาก การควรทำการตัดออกเสียบ้าง เพื่อลดการสูญเสียน้ำ การตัดกิ่งปักชำควรทำการตัดเวลาช้าว ในขณะที่อากาศเย็นและพยายามรักษาความชื้นไว้ สิ่งที่สำคัญในการปักชำควรทำการปักชำในที่ที่มีความชื้นสูง และในกรณีที่เราต้องการให้กิ่งปักชำออกรากได้ผลดียิ่งขึ้น ควรมีฮอร์โมนเข้าช่วย

๓) การปักชำกิ่งอ่อน (soft - wood cutting) กิ่งที่ใช้ปักชำเอามาจากกิ่งยอดที่ยังอ่อน สำหรับไม้ผลัดใบก็ควรเป็นไม้ที่พึ่งผลิตขึ้นมาในฤดูใบไม้ผลินั้นเอง โดยตัดกิ่งมาทั้งยอดมีใบติดอยู่ โดยทั่วไปแล้วการใช้กิ่งอ่อนออกรากง่ายกว่าและเร็วกว่ากิ่งแก่หรือกิ่งปานกลาง แต่ต้องการความเอาใจใส่ดูแลมากกว่าและอาจต้องการอุปกรณ์บางอย่างช่วย ข้อสำคัญคือระวังไม่ให้กิ่งแห้ง นับตั้งแต่ตัดกิ่งมาจนกระทั่งปักชำ และในการปักชำควรมีความชื้นสูงมากที่เดียว ในที่ซึ่งบังคับอุณหภูมิไม่ได้ อุณหภูมิควรอยู่ประมาณ ๗๐ องศาฟาเรนไฮต์ (ส่วนมากที่สามารถควบคุมอุณหภูมิโดยกิ่งในกระบะชำได้ มักให้อุณหภูมิ ๗๕ - ๘๐ องศาฟาเรนไฮต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิ่งปักชำอ่อนใช้เวลาสั้น ๆ ประมาณ ๒ – ๔ หรือ ๕ สัปดาห์เท่านั้นก็ออกราก สำหรับพืชส่วนมาก และกิ่งปักชำชนิดนี้แสดงผลตอบสนองต่อฮอร์โมนได้ดี

๔) การปักชำไม้เนื้ออ่อน (herbaceous cutting) ใช้กับไม้เนื้ออ่อนชุ่มน้ำ เช่น ฤษีผสม เบญจมาศ คาร์เนชั่น กิ่งพวกนี้มีใบติดอยู่ การดูแลรักษาและการปักชำทำเช่นเดียวกับพวก softwood cutting ถ้าอยู่ในภาวะที่เหมาะที่เหมาะสมกิ่งปักชำจะออกรากเร็ว และออกรากมาก แม้ว่าการใช้ฮอร์โมนจะทำให้ได้ผลดีแต่ก็ไม่ว่าเป็นมากนัก สำหรับพืชบางอย่างเมื่อตัดออกมาแล้วจะมี สีขาว ๆ คล้ายน้ำนมออกมาควรจะทิ้งให้โคนกิ่งแห้งในอากาศธรรมดาสัก ๒ – ๓ ชั่วโมง เสียก่อนจึงค่อยปักใน Medium

การกำเนิดรากของกิ่งปักชำ

เป็นที่ทราบกันมาสัก ๒๐ ปี มานี้เองว่า ขั้นแรกของการเจริญเป็นรากนั้นก็คือ การแปรรูปของเนื้อเยื่อเจริญ (meristem) ไปเป็นจุดกำเนิดราก (Root initial)Skoog (11) ได้แสดงให้เห็นว่า การแปรรูปของ meristem นั้นขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของ auxin กับสารอีก บางชนิด เขาพบว่าเมื่ออัตราส่วนของ auxin กับสารบางอย่าง (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง purine เช่น adenine) ต่ำ meristem ของส่วนกิ่งยาสูบจะแปรเป็นจุดกำเนิดตาที่จะเจริญเป็นกิ่งเป็นใบ เมื่ออัตราส่วนนี้ปานกลาง callus จะเกิดขึ้นและเมื่ออัตราส่วนนี้สูงออกซิน (auxin) ในกิ่งมาก จึงจะมีจุดกำเนิดรากเกิดขึ้น

อย่างไรก็ตามในเวลาต่อมาก็ได้มีผู้พบว่า ยังมีสารอีกบางชนิดที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับ(auxin) ในการเกิดราก ทั้งนี้จากการสังเกตพบว่าใบของกิ่งปักชำมีส่วนช่วยในการออกรากด้วย Van Overheek และคณะ (๑๒) ได้วิเคราะห์สารต่าง ๆ ซึ่งช่วยในการออกราก ซึ่งมีอยู่ในใบของกิ่งปักชำ และพบว่าสามารถแทนที่สารเหล่านั้นได้โดยการให้กิ่งชำได้รับน้ำตาล และสารประกอบไนโตรเจนบางอย่างเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากการทดลองกับชบาโดยการเพิ่มน้ำตาลทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังรับ
คณะเกษตรศาสตร
เลขทะเบียนที่.....
31 ส.ค. 25

ขาว (sucrose) กับเกลือแอมโมเนียซัลเฟต (ammonium sulfate) ถึงกระนั้น auxin ก็จำเป็นต้องมี และมีมากพอดวยความสำคัญของคุณอาหาร (nutrient material) (คาร์โบไฮเดรต และสารพวกไนโตรเจน) ไม่ได้เพียงแต่จะเกี่ยวข้องที่จะเป็นอัตราส่วนกับ auxin เท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับการเจริญของรากอีกด้วยพบว่าถ้าคาร์โบไฮเดรตในกิ่งมีมาก กิ่งจะออกรากดี อย่างไรก็ตามระดับที่เหมาะสมของสารพวกไนโตรเจนก็มีความสำคัญอยู่มากในการออกราก แต่เมื่อเทียบกับระดับของคาร์โบไฮเดรตแล้วก็นับว่าน้อยกว่ามาก (๙) รากที่กล่าวมานี้ก็พอจะสรุปได้ว่า กิ่งชำจะออกรากได้ดีก็ต่อเมื่อมี auxin และคาร์โบไฮเดรตในกิ่งเป็นจำนวนมาก และมีสารประกอบไนโตรเจนที่ละลายได้ (soluble nitrogen material) ในบริเวณนี้น้อยแต่พอเพียง

ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการออกราก

๑. ความชื้น (Humidity) ที่ปักชำควรมีความชื้นสูง เมื่อลดการสูญเสียน้ำจากกิ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นกิ่งที่มีใบติดอยู่ ซึ่งอาจทำให้กิ่งแห้งตายเสียก่อนที่จะเกิดราก ความดันไอ (Vapor pressure) ของความชื้นในบรรยากาศรอบใบของกิ่งปักชำควรจะมีพอ ๆ หรือใกล้เคียงกับความดันไอ (Vapor pressure) ของน้ำในช่องว่างระหว่างเซลล์ภายในใบจะเห็นได้ว่าในการปักชำกิ่งอ่อน ซึ่งมีใบติดอยู่นั้น จำต้องต้องรักษาความชื้นให้สูงโดยใช้หัวฉีด ซึ่งพ่นน้ำเป็นหมอกออกมาเป็นระยะ ๆ ตลอดเวลา (๖)

๒. อุณหภูมิ (Temperature) สำหรับพืชส่วนมากที่ปักชำควรมีอุณหภูมิของอากาศกลางวันประมาณ ๗๐ – ๘๐ องศาฟาเรนไฮต์ และกลางคืน ๖๐ – ๘๐ องศาฟาเรนไฮต์ ไม่ควรให้อุณหภูมิในอากาศสูงเกินไป เพราะจะทำให้ตาของกิ่งปักชำเจริญไปก่อนจะมีราก ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำจากกิ่งทางใบที่เจริญขึ้นมา อุณหภูมิก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกรากและเพื่อที่จะให้ให้กิ่งมีการออกรากก่อนที่จะเกิดยอด จึงมีผู้คิดค้นทำกะบะพิเศษ ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในกะบะได้ ปกติแล้วก็มักให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิที่โคนกิ่งปักชำประมาณ ๗๐ องศาฟาเรนไฮต์ เพื่อช่วยในการออกรากเร็วขึ้น (๖)

๓. แสง (Light) แสงมีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำเนิดของรากเช่นกัน ถ้าให้กิ่งชำทั้งท่อนถูกกับแสง การกำเนิดของรากจะถูกยับยั้ง และยิ่งกว่านั้นแม้ว่าจะมีจุดกำเนิดราก การเจริญของรากก็ถูกยับยั้งเช่นกัน (๑๓) แต่ถ้ากิ่งปักชำปักลงใน medium แล้วให้แสงถูกเฉพาะส่วนที่โผล่เหนือ medium จะช่วยในการออกรากดีขึ้น (๑๐) ด้วยเหตุนี้พวกกิ่งปักชำที่มีใบเมื่อถูกแสงแดดจึงช่วยได้มาก

๔. Rooting medium โดยทั่วไปทำหน้าที่ ๓ อย่าง

(๑) ทำหน้าที่ยึดกิ่งชำไว้เพื่อให้เกิดราก

(๒) ทำหน้าที่ให้กิ่งชำได้รับความชื้น

(๓) ทำหน้าที่ให้กิ่งชำได้รับอากาศ

ลักษณะของ Rooting medium ที่สำคัญคือ ควรจะโปร่งอากาศถ่ายเทได้ดี อุ้มน้ำได้ดี แต่ก็ต้องระบายน้ำได้ดีด้วย นอกจากนี้ควรจะสะอาดปราศจากเชื้อรา และแบคทีเรีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นกิ่งชำที่เป็นกิ่งอ่อนหรือกิ่งปานกลาง (๖)

การใช้ฮอร์โมนช่วยในการออกรากของกิ่งปักชำ

หลังจากที่ Zimmerman, Crocker และ Hitchoock (๑๔) ได้พบว่าปฏิกิริยาของแกสคาร์บอนมอนนอคไซด์ทำให้กิ่งของพืชออกรากได้แล้วก็มีผู้ค้นพบว่า IAA (Indoleacetic acid) เป็นสารที่ช่วยให้พืชออกราก Fischnich (๑๒) สังเกตว่าการใช้ IAA ใน lanolin แล้วเอาไปทากิ่งของมะเขือเทศ (Solanum lycopersicon) ทำให้เกิดราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(adventitious root) ขึ้นที่กิ่งขณะที่ยังติดอยู่กับต้นแม่

Cooper (๔) เป็นบุคคลที่ใช้ IAA ช่วยในการออกรากของกิ่งตัดชำและพบว่าเมื่อเอาสารนี้ผสมใน lanolin paste แล้วทาที่ปลายกิ่งมะนาวที่ตัดมาเพื่อปักชำจะเร่งให้กิ่งออกรากตรงโคนกิ่งมาก เหตุผลที่ใช้สารทาตรงปลายของกิ่งตัดชำนี้ เลียนแบบมาจากพืช กล่าวคือพืชสร้างฮอร์โมนที่ใบและตา แล้วส่งไปยังส่วนล่างหลังจากนั้นไม่นาน Cooper (๓) พบว่าเมื่อใช้ความเข้มข้นพอเหมาะแล้ว ควรใช้ฮอร์โมนตรงส่วนโคนของกิ่งตัดชำจะมีผลดี และสะดวกในการปฏิบัติ

ต่อจากนั้นได้มีผู้สังเคราะห์ขึ้นมาอีกหลายชนิด ซึ่งเมื่อนำไปใช้กับกิ่งตัดชำจะช่วยให้ออกรากดีขึ้น เท่าที่รู้จักกันเช่น ๒,๔ - dichlorophenoxy acetic acid (2,4 - D) , 2, 4, 5 - trichlorophenoxy acetic acid (2, 4 ,5 - T) , Indolebutyric acid (IBA) ,naphthalene acetic acid (NAA) ฯลฯ แม้ว่าฮอร์โมนเหล่านั้นจะช่วยในการออกรากจริง แต่สารแต่ละชนิดนั้นมีคุณสมบัติต่างกัน Audus (๑) กล่าวถึง NAA และ IBA ว่าเป็นฮอร์โมนที่ดีกว่า และใช้กันมากกว่า IAA เนื่องจาก NAA และ IBA มีเสถียรความทางเคมีมากกว่า IAA อีกประการหนึ่ง NAA และ IBA มีการเคลื่อนที่ในพืชน้อยกว่า IAA ทำให้คงอยู่ในบริเวณที่ treat ไม่เคลื่อนที่ไปยังส่วนอื่นของกิ่งซึ่งถ้าเป็นIAA แล้วอาจจะเคลื่อนย้ายไปยังตา ทำให้ชะงักการเจริญเติบโตในระยะแรกแต่ข้อเสียของ NAA คือมีระยะความเข้มข้นที่ได้ผลค่อนข้างแคบ ขีดความเข้มข้นที่เป็นพิษของสารนี้ใกล้เคียงกับขีดกวามเข้มข้นที่ให้ผลสูงสุด ดังนั้นในการใช้จึงต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดขีดความเข้มข้น ที่ให้ผลสูงสุดส่วน IBA นั้นจะมีระยะความเข้มข้นที่ให้ผลสูงกว่า

การใช้ฮอร์โมนชนิดต่าง ๆ ผสมกันในการช่วยให้เกิดราก บางครั้งปรากฏว่าได้ผลดีกว่าใช้เพียงอย่างเดียว ส่วนผสมระหว่าง IAA หรือ IBA หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งสองอย่างกับ Trichlo - rophenoxy acid ในรูปผงจะมีผลดี มากกว่าใช้สารอย่างเดียวที่มีความเข้มข้นเท่ากัน (๗,๘)

ปี ๑๙๕๖ K.G. Shanmugavelu (๑๐) ได้ทดลองใช้สาร IAA - IBA และ NAA ช่วยในการปักชำชะบา (Hibiscus rosa - sinensis, L.) ปรากฏว่า IBA และ NAA 6,000 ppm ทำให้กิ่งชะบาแก่ปานกลางออกราก ๑๐๐ % สำหรับกิ่งแก่ NAA 6,000 ppm ออกราก ๘๕ % ในขณะที่ IBA ๑๐,๐๐๐ ppm ออกราก ๙๐ % ทั้งนี้การปักชำใช้เวลา ๔๕ วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

๑. ขี้เถ้าแกลบ

๒. ขุยมะพร้าว

๓. ทราย

๔. ถ้วยกระดาษ

๕. ฮอร์โมน

๖. กิ่งมะนาว

วิธีการ

ทำการตัดกิ่งยอดของมะนาวให้ยาวประมาณ ๖ – ๗ นิ้ว แล้วนำไปจุ่มฮอร์โมนที่ใช้ทำการทดลองแต่ละชนิด เสร็จแล้วนำไปปักชำในวัสดุปักชำซึ่งประกอบไปด้วยขี้เถ้าแกลบ , ทราย , ขุยมะพร้าว ซึ่งบรรจุในถ้วยกระดาษ

การวางแผนการทดลอง

ใช้วิธีวางแผนแบบใช้สถิติแบบ Randomized Complete Block Design แบ่งออกเป็น ๔ Treatment 3 Replication

Treatment ๑ Control

Treatment ๒ ฮอร์โมนเร่งราก 4,500 ppm

Treatment ๓ ฮอร์โมน Seradin No 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment ๔ ฮอร์โมน Rootone

จำนวนกิ่งที่ใช้ในการทดลอง ๑๘๐ กิ่ง ทำการศึกษาทุก ๕ วัน ครั้งละ ๙ กิ่ง

/การบันทึกผล

บันทึกความยาวของราก จำนวนราก

/เวลาและสถานที่

วันเริ่มการทดลอง ๒๑ กันยายน ๒๕๒๓
วันสิ้นสุดการทดลอง ๓๑ ตุลาคม ๒๕๒๓
รวมระยะเวลาการทดลอง ๔๑ วัน

/สถานที่ทำการทดลอง จังหวัดฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

1-5

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรากของมะนาวจากการทดลอง

พันธุ์ (Treatment)	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ผลรวมของสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
Control	1.33	1	1	3.33	1.11
4500 ppm	1.33	1.66	1.33	4.32	1.44
Seradix No 3	1.33	1.66	1.33	4.32	1.44
Rootone	1.66	2	2	5.66	1.89
ผลรวมซ้ำ	5.65	6.32	5.66	17.63	1.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Replication	2	0.07	0.04	1.33	5.14	10.92
Treatments	3	0.88	0.29	9.66*	4.76	9.78
Error	6	0.2	0.03			
Total	10	1.15	0.36			

CV = 11.78 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.35

$LSD_{.01}$ = 0.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองจากตารางที่ ๑

– จากตารางจะเห็นได้ว่าจำนวนรากของมะนาวจากการทดลองในการตรวจนับครั้งที่ ๑ ใน Treatment ต่าง ๆ นั้น ทั้ง ๔ Treatments มีความแตกต่างกัน โดยจะเห็นได้ว่า Treatment ของฮอร์โมนชนิด Rootone มีจำนวนรากมากที่สุดคือ มีจำนวนรากเฉลี่ย ๑.๘๙ รากรองลงมาคือ Treatment ของ Seradix NO 3 และ ๔,๕๐๐ ppm มีจำนวนรากเฉลี่ยเท่ากันคือ ๑.๔๔ ราก ส่วน Treatments Control มีจำนวนรากเฉลี่ยน้อยที่สุด ๑.๑๑ ราก

– จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนรากใน Treatments ต่าง ๆ ทางสถิติพบว่ามีความแปรปรวนอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๒ แสดงจำนวนรากของมะนาวจากการทดลอง

พันธุ์ (Treatment)	ซ้ำ			ผลรวมของสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
control	1.33	1.66	1.33	4.32	1.44
4500 ppm	2.33	2	2	6.33	2.11
Seradix NO 3	2.33	2	2.66	6.99	2.33
Rootone	3	2.33	2.33	7.66	2.55
ผลรวมซ้ำ	8.99	7.99	8.32	25.3	2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table .	
					0.05	0.01
Replications	2	0.13	0.06	0.66	5.14	10.92
Treatment	3	2.03	0.67	7.44*	4.76	9.78
Error	6	0.52	0.09			
Total	11	2.68	0.82			

CV = 14.28 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.59

$LSD_{.01}$ = 0.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 11

— จากตารางจะเห็นได้ว่าจำนวนรากของมะเขือจากการทดลอง ในตารางนับครั้งที่ ๒ หลังจากการนับครั้งแรก ๕ วัน พบว่าใน Treatments ต่าง ๆ ทั้ง ๔ Treatments มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดมากกว่าการตรวจนับครั้งที่ โดยการที่ Treatments ของฮอร์โมน Rootone ยังมีจำนวนรากมากที่สุดคือ มีจำนวนรากเฉลี่ย ๒.๕๕ ราก ส่วน Treatments Seradix NO 3 และ Treatments ๔๕๐๐ ppm ซึ่งในการตรวจครั้งแรกมีจำนวนรากเฉลี่ยเท่ากันนั้น ในการตรวจครั้งที่ ๒ ปรากฏว่า จำนวนรากของ Treatments Seradix NO 3 มีจำนวนรากเฉลี่ยมากกว่า ๔๕๐๐ ppm คือมีจำนวนรากเฉลี่ย ๒.๓๓ ราก ส่วน Treatments ของ ๔๕๐๐ ppm มีจำนวนรากเฉลี่ยรองลงมาคือ ๒.๑๑ ราก สำหรับ Control จำนวนเฉลี่ยของรากยังต่ำที่สุดคือ ๑.๔๔ ราก

— จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนรากใน Treatments ต่าง ๆ ทางสถิติพบว่ามีความแปรปรวนอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓ แสดงจำนวนรากของมะนาวจากการทดลอง

พันธุ์	ซ้ำ			ผลรวมของสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	1.66	1.33	2	4.99	1.66
4500 ppm	3	3.33	3.33	9.66	3.22
Seradix NO3	3.33	3.33	3	9.66	3.22
Rootone	3.66	3.66	4.33	11.65	3.88
ผลรวมซ้ำ	11.65	11.65	12.66	35.96	3

99995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 : 1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	Df	SS	MS	F - ratio	F - table .05	F - table .01
Replications	2	0.16	0.08	1.14	5.14	10.92
Treatments	3	7.98	2.66	38**	4.76	9.78
Error	6	0.45	0.07			
Total	11	8.59	3.74			

CV = 8.82 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.52

$LSD_{.01}$ = 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 3

จากตารางจะเห็นได้ว่าจำนวนรากของมะนาวจากการทดลอง ในการตรวจนับครั้งที่ 2 นั้น ความแตกต่างระหว่าง Treatments ต่างนั้นยังมีอยู่มาก โดยเฉพาะ Treatments ที่ใช้ฮอร์โมนก็มิได้ใช้ ในการตรวจนับครั้งที่ 3 นี้ Treatments ของฮอร์โมน Rootone ยังเป็นฮอร์โมนชนิดที่ให้จำนวนเฉลี่ยของรากมะนาวมากที่สุดคือ ๓.๘๘ ราก รองลงมาคือ Treatments ของ ๔๕๐๐ ppm และ Seradix NO 3 ที่ยังให้จำนวนรากเฉลี่ยเท่ากันอีกครั้งคือ ๓.๒๒ ราก ส่วน Treatments ของ Control ยังเป็น Treatment ที่ให้จำนวนรากต่ำสุดเช่นเดิม คือ ๑.๖๖ ราก ซึ่งเป็นจำนวนรากเฉลี่ยน้อยมากเมื่อเทียบกับ Treatment ที่ใช้ฮอร์โมนทั้ง ๓ Treatment

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนรากมะนาวระหว่าง Treatments ต่าง ๆ ในทางสถิติ พบว่าระหว่าง Treatments มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนจากของมะนาวจากการทดลอง

พันธุ์ (Treatment)	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ผลรวมของส่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
Control	2	1.66	2	5.66	1.88
4500 ppm	3.33	4.33	3.66	11.32	3.77
Seradix NO 3	3.66	4	4.33	11.99	4
Rootone	4	4.66	5	13.66	4.55
ผลรวมซ้ำ	12.99	14.65	14.99	42.63	3.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13228

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	Df	SS	MS	F - ratio	F - table	
					.05	.01
Replications	2	0.58	0.29	2.23	5.14	10.99
Treatments	3	12.07	4.02	30.92	4.76	9.78
Error	6	0.78	0.13			
Total	11	13.43	4.44			

CV = 6.72 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.60

$LSD_{.01}$ = 0.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 นี้จะเห็นว่าจำนวนรากของมะนาวจากการทดลองนี้ มีความแตกต่างกันมากขึ้น โดยเฉพาะความแตกต่างระหว่าง Treatments นี้ใช้ฮอร์โมนกับ Treatment ที่ไม่ใช้ฮอร์โมนคือ control จะแตกต่างกันอย่างมาก เมื่อเทียบค่าเฉลี่ยของราก ซึ่งจำนวนรากเฉลี่ยของ control นั้นเพียง ๑.๘๔ ราก ส่วน Treatments ที่ใช้ฮอร์โมนนี้จำนวนรากมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับ Treatment Rootone ซึ่งให้จำนวนรากค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ๘.๕๕ ราก ส่วนรองลงมาคือ Treatment ของ Seradix No 3 จำนวนตกเฉลี่ย ๔ ราก และ Tratment 4500 ppm จำนวนรากเฉลี่ย ๓.๗๗ ราก จากตารางนี้เราจะเห็นได้ว่า ความแตกต่างของ Treatment ที่ใช้ฮอร์โมนนั้นไม่มาก แต่จะแตกต่างกันอย่างมากเมื่อเทียบกับ Treatment ของ control

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรากมะนาวระหว่าง Treatment ต่าง ๆ ในทางสถิติ พบว่าระหว่าง Treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนรากของมะนาวจากการทดลอง

พันธุ์ Treatment	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ผลรวมของสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
Control	2.66	3	2.66	8.32	2.77
4500 ppm	3.33	4.33	4.66	12.32	4.10
Seradix NO 3	4.66	5	5.33	14.99	4.99
Rootone	5.66	6	6.33	17.99	5.99
ผลรวม	16.31	18.33	18.98	53.62	4.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	Df	SS	MS	F-ratio	F - table	
					.05	.01
Replication	2	0.97	0.49	5.44 *	5.14	10.92
Treatment	3	16.85	5.62	62.44 **	4.76	9.78
Error	6	0.53	0.09			
Total	11	18.35	6.20			

CV = 6.72 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.62

$LSD_{.01}$ = 0.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 5

จากตารางที่ 5 นั้นเราจะเห็นได้ว่าจำนวนรากของมะนาวจาก Treatment ที่ใช้ฮอร์โมนนั้นจะมีจำนวนรากเพิ่มอย่างเห็นได้ชัดอย่างมาก โดยที่ Treatments ที่ใช้ฮอร์โมนจะมีจำนวนรากที่ใกล้เคียงกันอย่างมาก ผิดกับ Treatment ของ Control ที่มีจำนวนรากแตกต่างออกไปอย่างมากเมื่อเทียบกับ Treatments ที่ใช้ฮอร์โมน จากการทดลองนี้ เราจะเห็นได้ว่า Treatments ของ Rootone มีจำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ ๕.๔๔ ราก รองลงมาคือ Treatment ของ Seradix NO 3 มีจำนวนราก ๔.๔๔ ราก และ Treatments ของ ๔๕๐๐ ppm มีจำนวนราก ๔.๑๐ ราก และน้อยที่สุดยังเป็น Treatment ของ Control คือมีจำนวนรากเฉลี่ยต่ำมากคือ ๒.๗๗ รากเท่านั้น

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนรากมะนาวระหว่าง Treatments ต่าง ๆ ในทางสถิติ พบว่าระหว่าง Treatment ต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6-10 แสดงความยาวของรากจากการทดลอง

พันธุ์ (Treatment)	ซ้ำ (เซนติเมตร)			ผลรวมของสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	1.1	1.03	1	3.33	1.04
4500 ppm	1.36	1.4	1.4	4.36	1.38
Seradix NO 3	1.23	1.5	1.03	3.76	1.25
Rootone	1.46	1.43	1.5	4.39	1.46
ผลรวม	5.15	5.36	4.93	15.44	1.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	Df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Replication	2	0.02	0.01	0.5	5.14	10.92
Treatment	3	0.3	0.1	5*	4.76	9.78
Error	6	0.09	0.02			
Total	11	0.41	0.13			

CV = 11.05 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.28

$LSD_{.01}$ = 0.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 6

จากตารางนี้จะเห็นได้ว่าความยาวของรากมะนาวจากการทดลองในการตรวจครั้งที่ 1 นี้ ความยาวของรากมะนาวยังมีความแตกต่างกันน้อยอยู่แต่อย่างไรก็ตาม เราก็ยังเห็นได้ว่า ความยาวของรากมะนาว จากกิ่งชำที่ใช้ออร์โมนยังมีความยาวเฉลี่ยของรากมากกว่า Treatment ที่ไม่ใช้ออร์โมนคือ Control จากการตรวจครั้งที่ 1 ปรากฏว่าความยาวของรากมะนาวใน Treatment ที่ใช้ Rootone มีจำนวนเฉลี่ยของความยาวมากที่สุดคือ ๑.๔๖ เซ็นติเมตร ลงมาคือ Treatment ของ ๔๕๐๐ ppm มีความยาวเฉลี่ย ๑.๓๘ เซ็นติเมตร และ Treatment ของ Seradix No 3 ความยาวเฉลี่ย ๑.๒๕ เซ็นติเมตร ส่วนที่ยาวเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ Treatment ของ Control ยาวเฉลี่ย ๑.๐๔ เซ็นติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวของรากมะนาวใน Treatment ต่าง ๆ ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงความยาวของรากจากการทดลอง

พันธุ์ (Treatment)	ซ้ำ			ผลรวมของความยาวราก (เซนติเมตร)	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	2.33	2.76	2.63	7.72	2.57
4500 ppm	3.1	3	2.96	9.06	3.02
Seraedix NO 3	2.53	2.56	2.7	7.79	2.59
Rootone	3.5	2.86	2.96	9.32	3.10
ผลรวม	11.46	11.18	11.25	33.89	2.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	Df	SS	MS	F-ratio	F- table	
					.05	.01
Replication	2	0.01	0.005	0.08	5.14	10.92
Treatment	3	0.69	0.23	3.83	4.76	9.78
Error	6	0.36	0.06			
Total	11	1.06	0.30			

CV = 8.69 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.49

$LSD_{.01}$ = 0.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 7

จากตารางนี้จะเห็นได้ว่าความยาวของรากมะนาวนั้น มีความแตกต่างกันอยู่แต่ไม่มาก เมื่อเทียบกับการตรวจครั้งแรกของการนับความยาวของรากจากตารางความยาวรากนี้ Treatment ของ Rootone มีความยาวเฉลี่ยมากที่สุดคือ ๓.๑๐ ซ.ม. รองลงมาคือ Treatment ของ ๔๐๐ ppm มีความยาวเฉลี่ย ๓.๐๒ เซ็นติเมตร และ Treatment ของ Seradix NO 3 ความยาวเฉลี่ย ๒.๙๙ เซ็นติเมตร ส่วน Treatment ของ control ต่ำที่สุดคือ ๒.๙๗ เซ็นติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวรากของมะนาวพบว่าในการตรวจนับความยาวของรากครั้งนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงความยาวรากจากการทดลอง

พันธุ์ (Treatment)	ซ้ำ			ผลรวมของความยาวราก (เซนติเมตร)	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Controll	3.73	4.5	3.63	11.86	3.95
4500 ppm	5.06	5.3	4.36	14.72	4.90
Seradix NO 3	4.63	4.2	4.83	13.66	4.55
Rootone	5.83	5.13	5.46	16.42	5.47
ผลรวม	19.25	19.13	18.28	56.66	4.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	Df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Replication	2	0.14	0.07	0.35	5.14	10.93
Treatment	3	3.66	1.22	6.1*	4.76	9.78
Error	6	1.19	0.20			
Total	11	4.99	1.49			

CV = 9.47 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.28

$LSD_{.01}$ = 1.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 8

จากตารางความยาวของรากมะนาวในการทดลอง พบว่ามีความแตกต่างกันมากขึ้น โดยที่ความยาวของรากมะนาวใน Treatment ที่ใช้ออร์โมนมีความยาวมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่อย่างไรก็ตาม ความยาวของรากมะนาวใน Treatment ของ Rootone ก็ยังมีความยาวเฉลี่ยมากที่สุดคือ ๕.๘๗ เซ็นติเมตร รองลงมาคือ ๔๕๐ ppm มีความยาวเฉลี่ย ๔๔๐ เซ็นติเมตร และ Treatment ของ Seradin NO 3 มีความยาวเฉลี่ย ๔.๕๕ เซ็นติเมตร และความยาวที่น้อยที่สุดคือ Treatment ของ control มีความยาวรากเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ๓.๙๕ เซ็นติเมตร จากตารางนี้จะเห็นได้ว่า Treatments ที่ใช้ออร์โมนจะมีความยาวรากเฉลี่ยดีกว่า Treatment ที่ไม่ใช้ออร์โมน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ของความยาวของรากมะนาวใน Treatment ต่าง ๆ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงความยาวรากจากการทดลอง

พันธุ์ (Treatment)	ซ้ำ (เซนติเมตร)			ผลรวมของความยาวราก (เซนติเมตร)	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	5.7	5.43	4.73	15.86	5.28
4500 ppm	7.7	7.2	7.36	22.26	7.42
Seradix NO 3	6.7	6.63	6.46	19.79	6.56
Rootone	8.23	8.16	8.03	24.42	8.14
ผลรวม	28.33	27.42	26.58	82.33	6.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๒.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	Df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Replication	2	0.39	0.20	4	5.14	10.92
Treatment	3	13.49	4.50	90**	4.76	9.78
Error	6	0.29	0.05			
Total	11	14.17	4.75			

CV = 3.26 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 0.08

$LSD_{.01}$ = 0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 9

จากตารางความยาวของรากมะนาวจากการทดลองใน Treatments ต่าง ๆ ทั้ง ๙ Treatment พบว่าความยาวของมะนาวนั้นจะแตกต่างกันมากเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง Treatment ที่ใช้ฮอร์โมนกับไม่ใช้ฮอร์โมน จากตารางใน Treamtment เราเห็นได้ชัดยิ่งขึ้น Treatmont ที่ใช้ฮอร์โมนจะให้ความยาวของรากมะนาวมากกว่าที่ไม่ใช้ฮอร์โมน จากตารางนี้เราจะเห็นได้ว่า Treatment ของ Rootone จะให้ความยาวเฉลี่ยมากที่สุดคือ ๘.๑๘ เซ็นติเมตร รองลงมาคือ Treatment ของ ๔๕๐๐ ppm ยาว ๗.๔๒ เซ็นติเมตร และ Treatmentของ Seradix NO 3 ยาว ๖.๕๖ เซ็นติเมตรและน้อยที่สุดคือ Treatment ของ Control ให้ความยาวเฉลี่ยเพียง ๕.๒๘ เซ็นติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ของความยาวรากมะนาวใน Treatment ต่าง ๆ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงความยาวของรากจากการทดลอง

พันธุ์ (Treatment)	ซ้ำ			ผลรวมของความยาวราก (เซนติเมตร)	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	8.76	6.8	6.78	22.43	7.47
4500 ppm	9.2	8.3	9.1	26.5	8.83
Seradix NO 3	8.63	9.06	8.83	26.52	8.84
Rootone	11.2	10.9	10.76	32.86	10.93
ผลรวม	37.79	35.06	55.56	108.41	9.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10.1 แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติ

SV	Df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Replication	2	1.11	0.56	0.79	5.14	10.92
Treatment	3	16.8	5.6	7.89	4.76	9.78
Error	6	4.24	0.71			
Total	11	22.15	6.87			

CV = 9.35 เปอร์เซ็นต์

$LSD_{.05}$ = 1.68

$LSD_{.01}$ = 2.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองตารางที่ 10

จากตารางความยาวของรากมะนาว ในการทดลองใน Treatments ต่าง ๆ ทั้ง ๔ Treatments พบว่าในแต่ละ Treatments มีความแตกต่างน้อยบางมากบาง แต่อย่างไรก็ตามเราจะเห็นได้ว่าความแตกต่างระหว่าง Treatments ที่เห็นชัดที่สุดคือ ความแตกต่างระหว่าง Treatments ที่ใช้ฮอร์โมนกับ Treatment ที่ไม่ใช้ฮอร์โมน จากการทดลอง ปรากฏว่า Treatment ของ Rootone มีความยาวมากที่สุดคือ ๑๐.๔๓ เซ็นติเมตร รองลงมาคือ Treatment ของ ๔๕๐๐ ppm ความยาวเฉลี่ย ๘.๘๔ เซ็นติเมตร Treatment ของ ๔๕๐c ppm ความยาวเฉลี่ย ๘.๘๓ เซ็นติเมตร และ Treatment ที่มีความยาวน้อยที่สุดคือ Treatment ของ Control ความยาวเฉลี่ย ๗.๔๗ เซ็นติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าความยาวของรากมะนาวในแต่ละ Treatments มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลอง การออกรากของมะนาวโดยใช้ฮอร์โมนชนิดต่างนั้น ผลการทดลองของ treatment ต่าง ๆ นั้นปรากฏว่า

— Treatment control การทดลองของ treatment นี้เป็นการทดลอง โดยไม่ใช้ฮอร์โมน เข้าช่วยในการออกราก มะนาวเลยปรากฏว่า จำนวนรากของกิ่งปักชำมะนาวที่ออกมานั้นน้อยกว่าที่ใช้ฮอร์โมน จากการตรวจนับครั้งแรกนั้นปรากฏว่ารากที่ออกนั้นมีจำนวนรากเฉลี่ยเพียง ๑.๑๑ รากเท่านั้น และในการนับครั้งต่อ ๆ มาจำนวนรากที่ออกมานั้นถึงแม้จะเพิ่มขึ้นกว่าเดิม แต่เมื่อเทียบกับจำนวนรากของ treatment อื่น ๆ ที่ใช้ฮอร์โมนนั้น ปรากฏว่าน้อยกว่ามาก ส่วนความยาวของรากมะนาวจาก treatment นี้ ก็เช่นเดียวกับจำนวนรากคือ ความยาวรากของมะนาวที่ออกมานั้น สั้น มีความยาวเฉลี่ยเพียง ๑ . ๐๔ เซนติเมตร ซึ่งเมื่อเทียบกับ treatment ที่ใช้ฮอร์โมนนั้นปรากฏว่าสั้นกว่า และนับครั้งต่อ ๆ มาความยาวของรากมะนาวจาก treatment control ก็จะยิ่งสั้นกว่า ความยาวของรากมะนาวจาก treatment ที่ใช้ฮอร์โมนมากขึ้น

— Treatment 4500 ppm , และ treatment Seradin NO 3 นี้จะขอวิจารณ์ผลรวมกัน จากการทดลองตรวจนับจำนวนรากของมะนาวนั้นปรากฏผลออกมา ว่า จำนวนรากของมะนาวที่ออกมาของ treatment ๔๕๐๐ ppm มีจำนวนรากที่ออกมานั้นมากกว่า Control และจำนวนรากที่ใกล้เคียงกัน treatment ของ Seradix NO 3 คือ จากการนับจำนวนรากของมะนาวครั้งแรกนั้นปรากฏว่า จำนวนเฉลี่ยของจำนวนรากของมะนาวนั้นเท่ากันคือ ๑.๔๔ ราก และในการนับครั้งต่อมาก็มีจำนวนรากที่ใกล้เคียงกัน แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองครั้งนี้ เราก็ยังจะเห็นได้ว่า จำนวนรากของมะนาวที่ได้จากการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ Seradin NO 3 นั้น จะให้จำนวนรากที่มากกว่า treatment ของ ๔๕๐๐ ppm เล็กน้อย ส่วนความยาวของรากมะนาวนั้น ปรากฏว่าจากการเปรียบเทียบกันนั้นความยาวของรากมะนาวจาก treatment ของ ๔๕๐๐ ppm นั้น ความยาวของรากมะนาวโดยเฉลี่ยก็กว่าของ treatment Seradix NO 3 เล็กน้อย โดยจะเห็นได้จากตารางความยาวของ treatment ๔๕๐๐ ppm จากการนับครั้งแรก ความยาวเฉลี่ย ๑.๓๔ เซ็นติเมตร ส่วน treatment Seradix NO 3 สั้นกว่าเล็กน้อยคือเฉลี่ย ๑.๒๕ เซ็นติเมตร ดังนั้นจากผลการทดลองนี้เราจะเห็นได้ว่า treatment ของ Seradix WE 3 และ treatment ของ ๔๕๐๐ ppm ใกล้เคียงกันมาก คือแม้ว่า treatment Seradix NO 3 จะให้จำนวนมากที่มากกว่า treatment 4500 ppm เล็กน้อย แต่ความยาวของราก treatment ๔๕๐๐ ppm ก็ให้ความยาวที่ดีกว่า treatment Seradix NO 3 เล็กน้อยเช่นเดียวกัน

— Treatment Rootone จากการทดลองปรากฏว่า treatment ที่ใช้ Rootone นั้นให้ผลดีที่สุด ทั้งจำนวนรากเฉลี่ยและความยาวรากเฉลี่ยที่ออกมา กล่าวคือ จำนวนรากจากการตรวจนับครั้งแรกให้จำนวนรากเฉลี่ย ๑.๙๕ ราก และความยาวรากเฉลี่ย ๑.๘๖ ราก ซึ่งให้ผลดีที่สุดดีกว่า treatment ของ ๔๕๐๐ ppm, treatment ของ Seradix NO 3 และ treatment control และการนับครั้งต่อมาก็ปรากฏว่า treatment Rootone นี้ให้จำนวนรากและความยาวรากมากกว่า treatment อื่นมากขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการทดลองการออกรากของกิ่งปักชำมะนาวโดยใช้ฮอร์โมนในโรงเรือนพลาสติก เพื่อจะศึกษาจำนวนรากและความยาวของรากของกิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนและไม่ใช้ฮอร์โมน ปรากฏว่ากิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนนั้นให้ผลดีกว่ากิ่งปักชำที่ไม่ใช้ฮอร์โมน สำหรับกิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนทั้ง 5 ชนิดคือ

- Rootone
- Seradix NO 3
- ฮอร์โมนเร่งราก 4500 ppm

ปรากฏว่าฮอร์โมนชนิด Rootone ให้ผลดีที่สุดทั้งจำนวนรากและความยาวราก รองลงมาคือ ฮอร์โมนชนิด Seradix NO 3 และฮอร์โมนเร่งราก ๔๕๐๐ ppm สำหรับฮอร์โมน ๒ ชนิดนี้ จากการทดลอง ปรากฏว่ามีความยาวและจำนวนรากที่ให้ใกล้เคียงกันมาก แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาครั้งนี้ พอจะเห็นได้ว่าฮอร์โมนชนิด Seradix NO 3 ให้จำนวนรากมากกว่า ฮอร์โมนเร่งราก 4500 ppm เล็กน้อย ส่วนความยาวรากนั้น ฮอร์โมนชนิด 4500 ppm ให้ความยาวรากมากกว่าฮอร์โมนชนิด Seradix NO 3

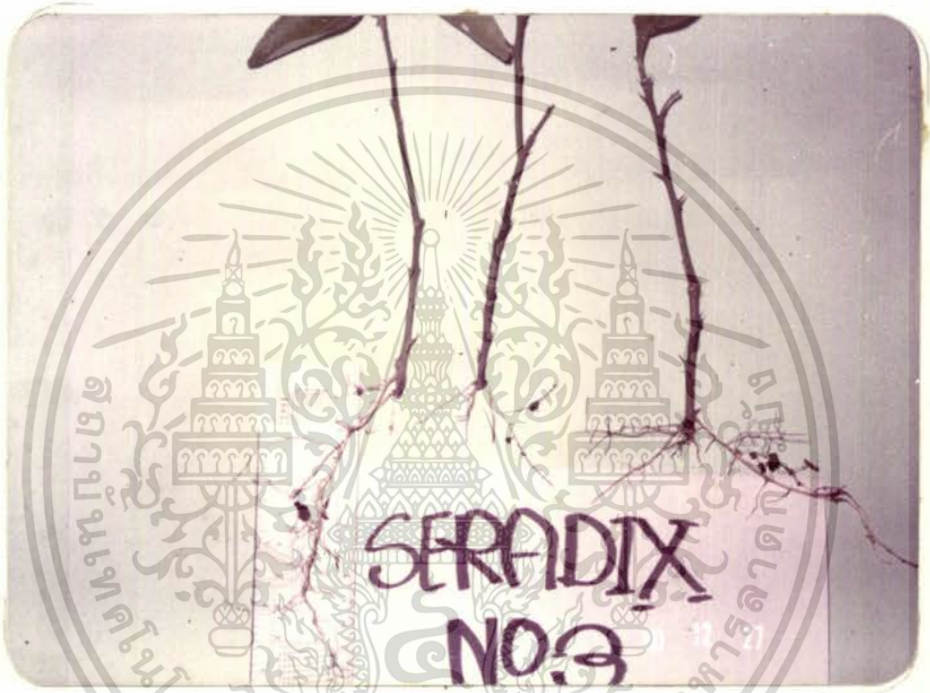
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๑ ยอร์โนน Rootone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๒ ฮอร์โมน 4500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๓ ซอร์โมน Seradix NO 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๔ Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๕ โรงเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. สวัสดิ์ วีรเดชะ การปลูกส้มในเมืองไทย. พระนคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดโอเดียนสโตร์.

2. Audus, L.J. 1953. Plant growth substance, London: Leonard Hill, Ltd, 465 P.

3. Cooper, W.C. 1935. Hormones in relation to root formation on stem cuttings. Plant Physoil, 10: 789 - 94

4. Coopes, W.C. 1936. Transport of root forming hormone in woody cutting. Plant Physorl 11: 779-93

5. Fischnich, o, 1935. Uberelen Einfluse on indolylessigeaure auf die Blattvewegoungen end die Adventirwzelbildung Von colues. Planta 24: 552-82 (Prearse, H.L. 1948 Growth substances and their practical importance in horticulture, london; Headly Brothers. The Invica Press. 233 P.)

6. Hastmann, H.T. and D.E. Kester. 1961. Plant Propagation: principle and practices Englewood cliffs, N.J. Prentice - Hall, Inc. 559 P. (Leopold, A.C. 1955. Auxin and plant grooth growth. Barkeley and Los Angeles; University of California Press .354 P.)

7. Hitchcoock, A.E. and P.W. Zimmerman, , 1940. Effects abtanined with mixtures of rootinducing and other substances. Contr Boyce Thompon Inst. 11 : 143 - 160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Hitchcoock, A.E. and P.W. Zimmorman, 1944 Comparative root-inducing activity of Phenony acid Proc. Amer. Soc. Hort SCI 45.187 - 189

9. Kraus, E.J. and H.R. Kraybill, 1918. Vegetation and reproduction with special reference to the tomato Oragon Sta Bull. 149 :1 1 - 90 (Leopold, A.C. 1955. Auxins and plant growth Berkely and Los Angeles : University of California Press. 354 P)

10. Shanmugavelu, K.G. 1956. The Indian Journal of horticulture, 17 - 18 (18) : 169 - 70

11. Skoog, F. 1944. Growth and organ formation in tobacco tissue cultures, Ibid. 31 : 19 - 24. (Leopold, A.C. 1955. Auxins and plant gerowth Berkley and Loss Angeles. University of californiaPress. 354 P)

12. Van Overbeek, J. 1964. Control of flower formation and fruit size in pinapple. Bot. Gaz. 108 : 64 - 73. (Leopold, A.C. 1955. Auxins and Plant growth Berkeley and Los Angeles : University of California Press. 354 P.)

13. Went, F.W. 1935 Hormones involved in root formation Proc 6 th Int. Bot. Cong, 2: 267 - 269 (Leopold, A.C. 1955, Auxin and Plant growth. Berkeley and Loss Angeles Mniversity of California Press. 354 P.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. Zimmerman, P.W., W. Crocker and A.K. Hitchcock. 1933. Initiation and Stimulation of root from exposwre of Plants to carbon monoxide gas Contr. Boyce Thosmpson Inst. 5. 1 - 17 (Leopold, A.C. 1955 Auxins and Plant growth. Berkeley and Los Angeles; University of California Press. 354 P.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้