1960

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชา เทคนิคลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การใช้ฮอร์โมนเร่งรากในการปักชายอดถั่วลิสง

(The Effects of Hormone on the Rooting of Peanut Tip Cutting)

โดย

นางอมรา บัณฑิตวงษ์

อาจารย์สมชาย กล้าหาญ อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชา เทคนิคลยีการผลิตพืช

วันที่ ๕ เดือน ก.ค. พ.ศ. 2531

ปพ.
อ293ก
2531

ปพ.
อ293ก
2531

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100248
วัน.เดือน.ปี 17 JUN 2009

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ทั้งนี้ข้าพเจ้าต้องขอขอบคุณต่ออาจารย์สมชาย กล้าหาญ (อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ) ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนช่วยเหลือ แก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ ให้สำเร็จโดยสมบูรณ์ซึ่งทำให้ได้รับความรู้เพื่อนำไปใช้ในการทำงานต่อไป

อนึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อนๆ และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นที่ให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

อมรา บัณฑิตวงษ์

กุมภาพันธ์ 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ฮอร์โมนเร่งรากในการตัดชำยอดถั่วลิสง

(The Effects of Hormone on the Rooting of Peanut Tip Cutting)

บทคัดย่อ

การใช้ฮอร์โมนเร่งรากในการตัดชำยอดถั่วลิสง โดยใช้สารละลายฮอร์โมน Seradix เบอร์ 1, เบอร์ 2 และ เบอร์ 3, NAA ความเข้มข้น 100 ppm., 200 ppm. และ 300 ppm., IBA ความเข้มข้น 100 ppm., 200 ppm. และ 300 ppm. และไม่ใช้สารละลายฮอร์โมน ในวัตถุปักชำถ่านแกลบ+ทราย+ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1 บรรจุในถุงพลาสติก ขนาด 3x5 นิ้ว จำนวน 700 ถุง โดยแช่โคนปักชำแต่ละวิธีการเป็นเวลา 1 นาที แล้วนำไปไว้ในเรือนเพาะชำพลาสติก (plastic greenhouse) โดยวางแผนการทดลองแบบ Rondomized Complete Block Design ผลการทดลองปรากฏว่าการใช้ฮอร์โมน IBA 200 ppm. ให้จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด และเกิดรากได้เร็วที่สุดคือให้จำนวนรากเฉลี่ย 32.18 ราก ส่วนวิธีการที่ให้ความยาวของรากเฉลี่ยสูงสุดคือวิธีการ Control ให้ค่าเฉลี่ยความยาวราก 5.09 ซม. และวิธีการที่ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนรากต่ำสุดคือ การใช้ฮอร์โมน Seradix เบอร์ 2 ซึ่งให้จำนวนรากเฉลี่ย 20.06 ราก ส่วนวิธีการที่ให้ความยาวรากเฉลี่ยต่ำสุดคือ การใช้ฮอร์โมน NAA 200 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยความยาวราก 3.38 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The Effects of Hormone on the Rooting of Peanut Tip Cutting

Abstract

The effects of hormone on the rooting of peanut tip cutting were treated with various concentrations of Seradix (mumber 1, 2 and 3), NAA (100 ppm., 200 ppm. and 300 ppm.), IBA (100 ppm., 200 ppm., and 300 ppm.) and without not using it (Control). Planting substance containning one path of the following substance paddy husk charcoals+coarse sand+coconut dusts and fiber at the rate of 1:1:1 packed in plastic back 3x5 inchs and seven hundred is needed for the perpost. Moisten all the stem in the hormone solution for one minute and put it in plastic greenhouse. The experimental design was the Randomized Complete Block Design. The result shows that IBA 200 ppm. gave the highest everage number of roots (32.18 roots) and Control (0 ppm.) gave the longest everage root length (5.09 cm.). Seradix number 2 gave the lowest everage number of roots (20.06 roots) and NAA 200 ppm. gave the shortest everage root length (3.38 cm.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญภาพ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาคผนวก	(3)
สารบาญตารางภาคผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	23
สรุปผลการทดลอง	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะภายนอกของเรือนเพาะชำพลาสติก (plastic greenhouse	15
2	แสดง wet and dry buld hydrometer แขวนในเรือนเพาะชำเพื่อวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์	16
3	แสดงจำนวนรากของยอดถั่วลิสง เมื่อใช้สารละลายฮอร์โมนและการไม่ได้ใช้ฮอร์โมน (Control)	21
4	แสดงความยาวรากถั่วลิสง เมื่อใช้สารละลายฮอร์โมนและการไม่ได้ใช้ฮอร์โมน (Control)	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยของยอดถั่วลิสงในการศึกษาการใช้สารละลายฮอร์โมนในการปักชำ	19
2	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนรากของยอดถั่วลิสงเฉลี่ย	20
3	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ความยาวรากของยอดถั่วลิสงเฉลี่ย	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพภาคผนวก

ภาพที่		หน้า
1	แสดงยอดถั่วลิสงที่ปักชำในถุงพลาสติกเมื่ออายุ 15 วัน	34
2	แสดงจำนวนรากและความยาวรากเมื่ออายุ 15 วัน	34
3	แสดงยอดถั่วลิสงที่ปักชำในถุงพลาสติกเมื่ออายุ 20 วัน	35
4	แสดงจำนวนรากและความยาวรากเมื่ออายุ 20 วัน	35
5	แสดงยอดถั่วลิสงที่ปักชำในถุงพลาสติกเมื่ออายุ 25 วัน	36
6	แสดงจำนวนรากและความยาวรากเมื่ออายุ 25 วัน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนรากเฉลี่ยเมื่อ 15 วัน, 20 วัน และ 25 วัน	29
2	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรากของยอดถั่วลิสงเมื่ออายุ 15 วัน	30
3	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรากของยอดถั่วลิสงเมื่ออายุ 20 วัน	30
4	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรากของยอดถั่วลิสงเมื่ออายุ 25 วัน	30
5	แสดงความยาวรากเฉลี่ยเมื่อ 15 วัน, 20 วัน และ 25 วัน	31
6	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากของยอดถั่วลิสงเมื่ออายุ 15 วัน	32
7	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากของยอดถั่วลิสงเมื่ออายุ 20 วัน	32
8	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากของยอดถั่วลิสงเมื่ออายุ 25 วัน	32
9	แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในเรือนกระจกระหว่างการปักชำ	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ฮอร์โมนเร่งรากในการปักชำยอดถั่วลิสง

(The Effect of Hormone on the Rooting of Peanut Tip Cutting)

คำนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจอย่างมากพืชหนึ่ง มีการเพาะปลูกอย่างกว้างขวางกว่า 50 ประเทศในโลก ซึ่งประเทศที่เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ อินเดีย สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา เซเนกัล ซูดาน พม่า ไนจีเรีย รวมทั้งประเทศไทย ถั่วลิสงสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เพราะเมล็ดมีน้ำมันและโปรตีนอยู่สูง ซึ่งอาจใช้ประกอบอาหารเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารหรือใช้รับประทานและใช้ในด้านอุตสาหกรรมบางชนิด ในประเทศไทย มีการปลูกถั่วลิสงกันอยู่ทั่วไป แต่ปลูกมากในเขตภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับภาคเหนือมีจังหวัดที่เพาะปลูกสำคัญๆ ได้แก่ ลำปาง น่าน เชียงใหม่ เชียงราย นครสวรรค์ แพร่ เพชรบูรณ์ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ เหตุที่มีการเพาะปลูกถั่วลิสงอย่างกว้างขวางนั้น เป็นเพราะว่าถั่วลิสงเป็นพืชที่สามารถปรับตัวได้ดีในลักษณะภูมิอากาศแบบต่างๆ จึงทำให้มีการปลูกกระจายอยู่ทั่วไปในเขตละติจูด 40 องศาเหนือและใต้ ทั้งในเขตที่มีความชื้นสูงและในเขตแห้งแล้ง แม้ว่าถั่วลิสงจะเป็นพืชที่ปรับตัวได้ดีในเขตการเพาะปลูกก็ตามแต่ก็ยังประสบปัญหาต่างๆ มากมาย เช่น มีโรคและแมลงระบาดทำลายอยู่เป็นประจำ ขาดการใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดี เช่น ปัญหาในด้านเมล็ดพันธุ์ที่ดี ที่ได้มาใหม่ เมล็ดพันธุ์มักมีจำนวนน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมนและไม่ใช้ฮอร์โมนในการปักชำยอดถั่วลิสง
2. เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์ถั่วลิสงโดยวิธีปักชำในเรือนโรงพลาสติก (plastic greenhouse)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

คาดว่าภายหลังจากการศึกษาเรื่องการใช้ฮอร์โมนในการปักชำยอดถั่วลิสงจะช่วยขยายพันธุ์ถั่วลิสงให้มากขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว นอกเหนือจากการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด โดยที่การขยายพันธุ์ถั่วลิสงโดยการตัดชำนี้สามารถใช้ยอดถั่วลิสงในแปลงปลูกนำมาขยายพันธุ์ได้ ซึ่งจะสามารถช่วยเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ดีให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นโดยรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีมีประโยชน์ในแง่ภายหลังจากการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ที่ได้ลูกผสมที่ดีแล้วก็สามารถนำเอายอดถั่วลิสงมาใช้ขยายพันธุ์เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณพันธุ์ดีได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ : Groundnut, Peanut, Monkeynut.

ชื่อสามัญภาษาไทย : ถั่วลิสง, ถั่วยี่สง, ถั่วดิน, ถั่วใต้ดิน, ถั่วคุด

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Arachis hypogaea* Linn.

Family : Legumminosae

Sub family : Papilionaceae

พืชในสกุล *Arachis* มีประมาณ 20 ชนิด หรือมากกว่าแต่ชนิดที่ปลูกเป็นการค้าเป็นชนิด *hypogaea* ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 4 ชุด (2n=40) ส่วนพันธุ์ป่ามีจำนวนโครโมโซม จำนวน 2 ชุด (2n=20) เชื่อกันว่าถั่วลิสงมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริการใต้ บริเวณประเทศบราซิล โบลิเวีย ปารากวัย และอุรุกวัย จากหลักฐานโบราณคดี ทำให้ประมาณได้ว่า ชาวพื้นเมืองรู้จักถั่วลิสงมาประมาณ 4,000 ปี ต่อมาประมาณศตวรรษที่ 16 ถั่วลิสงได้แพร่กระจายจากบราซิลไปยังแอฟริกาตะวันตกโดยชาวปอร์ตุเกสและไปยังประเทศฟิลิปปินส์โดยชาวเสปญ ต่อจากนั้นก็แพร่กระจายไปยังจีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย อินเดีย และมาดากัสกา จนกระทั่งปัจจุบันมีปลูกอยู่ทั่วไปทั้งในประเทศเขตร้อนและกึ่งร้อน

ถั่วลิสงชนิดที่ใช้ปลูกในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 subspecies แต่ละ sub species ประกอบด้วย varities ดังนี้

Subspecies *hypogaea*

var. *hypogaea* (พวกเวอร์จิเนีย)

var. *hirsuta* Kohler

Subspecies *fastigiata* Waldron

var. *fastigiata* (พวกวาเลนเซีย)

var. *vulgaris* Harz (พวกสะแปนนีช)

ชนิดของถั่วลิสงนั้นถ้าจะแบ่งโดยอาศัยลักษณะการเจริญเติบโต ตำแหน่งช่อดอก รูปร่าง และขนาดของฝัก การพักตัวของเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก สีของเยื่อหุ้มเมล็ด และอายุการเก็บเกี่ยว สามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบเวอร์จิเนีย (Virginia type) มีลำต้นเป็นพุ่มหรือทอดเลื้อยไปตามพื้นดิน ใบสีเขียวเข้ม เมล็ดและฝักมีขนาดใหญ่ เปลือกของเมล็ดมีสีน้ำตาลแดง ฝักหนึ่งๆ มี 2-3 เมล็ด เมล็ดมีการพักตัวสูง มีน้ำมัน 38-47 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120-180 วัน เช่น พันธุ์ไทนาน 9

2. แบบสะแปนนิช (Spanish type) ต้นตั้งตรงมีกิ่งก้านสาขามาก ใบมีสีเขียวจาง ฝักและเมล็ดมีขนาดเล็กป้อม เปลือกของเมล็ดมีสีจางหรือขาว เมล็ดไม่มีระยะพักตัว เมล็ดมีเปอร์เซนต์น้ำมันสูง 47-50 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120-135 วัน

3. แบบวาเลนเซีย (Valencia type) มีลำต้นเป็นพุ่มกิ่งค่อนข้างโต แต่มีจำนวนน้อย ใบมีขนาดใหญ่สีเขียวเข้ม ฝักมีขนาดใหญ่เห็นลายบนฝักชัดเจน ฝักส่วนใหญ่มี 3 เมล็ด เมล็ดมีทั้งแบบป้อม และยาวรี เปลือกเมล็ดมีสีม่วง แดง น้ำตาลแดง และน้ำตาลอ่อน มีเปอร์เซนต์น้ำมันสูงเช่นเดียวกับพวก Spanish type อายุการเก็บเกี่ยวสั้นกว่าชนิดอื่นๆ เมล็ดไม่มีการพักตัว เช่นพันธุ์ สข.38 และลำปาง (ทรงยศ, 2529)

Gregory และคณะ (1951), Bunting (1955), และ วสุ (2527) ได้จำแนกถั่วลิสงพันธุ์ปลูกออกเป็น 2 ชนิดโดยอาศัยลักษณะทรงต้น การแตกกิ่งก้าน, รูปร่างและขนาดฝัก การพักตัวของเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝักสีของเยื่อหุ้มเมล็ด และอายุเก็บเกี่ยว ดังนี้คือ

1. พวกเวอร์จิเนีย (Verginia type) ถั่วลิสงชนิดนี้จัดอยู่ใน sub species hypogaea เป็นพวกที่มีการแตกแขนงมากกว่า 4 กิ่ง มีทรงต้นทั้งแบบพุ่ม (bunch) แบบแผ่เลื้อย (runner) และพุ่มแผ่ (prostrate) กิ่งหลักของลำต้น (main stem)ไม่มีการสร้างตาดอก ใบมีขนาดเล็กหนา มีเมล็ด 1-2 เมล็ดต่อฝัก มีเปอร์เซนต์น้ำมันในเมล็ดค่อนข้างต่ำ เปลือกฝักค่อนข้างหนา และมีลายเส้นชัดเจน อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120-150 วัน ส่วนมากเมล็ดมีการพักตัว ต้องการความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างสูง และมักต้านทานต่อโรคใบจุด

2. พวกสะแปนนิช-วาเลนเซีย (Spanish-Valencia type) ถั่วลิสงชนิดนี้จัดอยู่ใน subspecies *fastigiata* เป็นพวกที่มีการแตกแขนงน้อย ทรงต้นเป็นแบบตั้งตรงหรือเป็นพุ่ม (erect หรือ bunch form) กิ่งหลักของลำต้น (main stem) จะมีการสร้างตาดอกกิ่งแขนงที่แตกจะอยู่ต่ำกว่ากิ่งหลักเสมอ ใบมีขนาดใหญ่กว่าพวกเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิเนีย อายุเก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 90-100 วัน เมล็ดไม่มีการพักตัว ทนทานต่อความแห้งแล้ง และขึ้นได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถั่วลิสงชนิดนี้ยังแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 พวก คือ พวกสะแปนิช และพวกวาเลนเซีย พวกสะแปนิชมีเมล็ด 2 เมล็ดต่อฝัก ส่วนพวกวาเลนเซียมีเมล็ดมากกว่า 2 เมล็ดต่อฝัก มีลำต้นใหญ่กว่าพวกสะแปนิช และลำต้นมีสีค่อนข้างแดงหรือม่วงแดง

วสุ (2527) กล่าวว่า ถั่วลิสงพันธุ์เมล็ดโต (Verginia type) จากต่างประเทศ มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 160 วัน และพันธุ์ต่างๆ เหล่านี้เมื่อนำมาปลูกในประเทศปรากฏว่าเปอร์เซนต์เมล็ดลีบสูง การที่จะสามารถผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตได้ภายในประเทศ จำเป็นต้องหาทางแก้ไขปัญหาเมล็ดลีบในพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดโตเหล่านี้

วสุ (2527) พร้อม อำนวย และ วุฒิศักดิ์ (2524) กล่าวสอดคล้องกันว่าปัญหาเมล็ดลีบมักพบในถั่วลิสงพันธุ์เมล็ดโตที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ พันธุ์พวกนี้มีลักษณะดี คือ เมื่อแก่จัดจะไม่งอกทันที เนื่องจากมีระยะพักตัวแต่มีข้อเสียคือเมื่อปลูกในประเทศไทยมักไม่ติดเมล็ด เมล็ดไม่เต็มฝักหรือเมล็ดลีบเป็นส่วนมาก

เทอด (2517) และ วสุ (2527) กล่าวว่า ถั่วลิสงฝักโตเช่นพันธุ์ Shulamith ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดโตมาก ที่ปลูกในประเทศอิสราเอล แต่พบว่าเมื่อนำมาปลูกในประเทศไทย ได้เมล็ดที่มีขนาดเพียงครึ่งเดียวของขนาดเดิม

พิเชษฐ์ (2524) และ วสุ (2527) กล่าวว่า ปัญหาเมล็ดลีบเป็นอุปสรรคต่อการผลิตถั่วลิสงชนิดเมล็ดโต ซึ่งตลาดต่างประเทศต้องการ

อำนวย (2521) และ วสุ (2527) กล่าวว่า การเกิดเมล็ดลีบนอกจากพบในพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดโต ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศแล้ว ยังพบในพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดเล็ก ที่ปลูกในบางท้องที่โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งดินส่วนมากเป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำอีกด้วย

การปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการตัดเอาส่วนของกิ่งก้าน ลำต้น ราก หรือใบ ของพืชจากต้นแม่ (parent plant) แล้วนำไปไว้ในสถานที่เหมาะสมแห่งหนึ่ง เพื่อทำให้เกิดรากและยอด เป็นต้นใหม่ขึ้นอีกต้นหนึ่ง ซึ่งต้นใหม่ที่เกิดขึ้นนี้ ส่วนมากแล้วจะมีลักษณะเช่นเดียวกับต้นแม่ทุกประการ (Hartmann และ Kester, 1961)

สนั่น (2523) กล่าวว่า การปักชำโดยใช้กิ่งอ่อน (softwood cutting) กิ่งที่ใช้ปักชำเอามาจากกิ่งยอดที่ยังอ่อน โดยทั่วไปแล้ว การใช้กิ่งอ่อนออกรากง่ายกว่าและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เร็วกว่ากิ่งแก่ หรือกิ่งปานกลาง ข้อสำคัญคือระวังไม่ให้กิ่งแห้ง นับตั้งแต่ตัดกิ่งมาจนกระทั่งนำมาปักชำ และในการปักชำก็จะต้องมีความชื้นสูงมากทีเดียว ในที่ซึ่งบังคับอุณหภูมิได้ ก็ควรให้ประมาณ 70 °F ส่วนมากที่สามารถควบคุมอุณหภูมิรอบกิ่งในกะบะเพาะชำ ได้มักให้มีอุณหภูมิ 75-80 °F กิ่งอ่อนปักชำใช้เวลาสั้นประมาณ 2-4 หรือ 5 อาทิตย์ เท่านั้นก็ออกรากสำหรับพืชส่วนมาก และกิ่งชนิดนี้แสดงผลตอบสนองต่อฮอร์โมนได้ดี

นิคม และ มล. จารุพันธ์ (2522) กล่าวว่า การใช้กิ่งยอด (tip cutting) ของไทรใบยาว (*Ficus maclellandii*) เป็นส่วนปักชำ จะให้เปอร์เซนต์การออกรากสูงถึง 83.3 ราก เหนือกว่าส่วนตัดชำอื่นๆ อย่างเด่นชัด

Klein (1941) กล่าวว่า การปักชำ ทำให้ตลอดปี เลือกกิ่งที่แข็งแรง ไม่อ่อนและแข็งเกินไป (not too soft or to hard) ตัดใต้ข้อกิ่งที่ตัดให้มีตาอยู่ 2-3 ตา เอาใบล่างออกบ้างเหลือไว้แต่ใบบน

ธงชัย (2522) และชลอ (2524) กล่าวว่า อายุและสภาพของต้นแม่ มีผลต่อการเกิดรากได้คือ การตัดชำกิ่งที่มีอายุน้อยจะออกรากดีกว่ากิ่งที่มีอายุมาก เพราะกิ่งที่มีอายุน้อยจะสะสมพวกไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรทสูง จึงสามารถออกรากได้มากกว่าและการมีใบบนกิ่งชำ การที่เหลือใบติดไว้บนกิ่งชำเพื่อให้ปรุงอาหารจะทำให้เกิดการออกรากได้ดีกว่าการตัดใบออกหมด

Jacob (1956) และประทีป (2525) กล่าวว่า ตามทฤษฎี ไม้ทุกชนิดสามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยการปักชำ แต่อย่างไรก็ดี อาจทำได้ง่ายสำหรับไม้ประเภทหนึ่งและทำได้ยากในไม้อีกประเภทหนึ่ง การปักชำเป็นวิธีที่ใช้ทุนน้อย ประหยัดทั้งทรัพย์สินและแรงงาน เราสามารถนำไม้มาขยายพันธุ์ได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว

<u>ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการออกราก</u>

1. <u>ความชื้น</u> ที่ปักชำควรมีความชื้นสูงเพื่อลดความสูญเสียน้ำ จากกิ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นกิ่งที่มีใบติดอยู่ ซึ่งอาจจะทำให้กิ่งแห้งตายเสียก่อนที่จะเกิดราก vapor pressure ของความชื้นในบรรยากาศ รอบใบของกิ่งปักชำ ควรจะมีพอๆ หรือใกล้เคียงกับ vapor pressure ของน้ำในช่องว่างระหว่างเซลภายในใบ จะเห็นได้ว่าในการ ปักชำกิ่งอ่อน ซึ่งมีใบติดอยู่นั้น จำเป็นต้องรักษาความชื้นให้สูงโดยใช้หัวฉีด ซึ่งพ่นน้ำเป็นหมอกออกมา เป็นระยะๆ ตลอดเวลา (Hartmann และ Kester, 1961)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑูรณ์ (2524) ได้ทำการทดลองศึกษาในโรงเรือนพลาสติก (plastic greenhouse) ซึ่งได้ดัดแปลงขึ้นให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของเมืองไทย และมีความประหยัดในทางเศรษฐกิจ ซึ่งทำให้กิ่งปักชำไทรสามารถออกรากได้ดีและเร็วขึ้น

สมัย (2526) กล่าวว่า การสร้างเรือนกระจกทึบ (greenhouse) สำหรับประเทศเรานี้ยังไม่มีความจำเป็น เพราะสภาพดินฟ้าอากาศของเมืองไทย ยังไม่ถึงกับเป็นอันตรายกับต้นพืช เหมือนดังในประเทศหนาว และงานทดลองเรือนกระจกนี้อาจเป็นการสิ้นเปลืองทางเศรษฐกิจ จึงได้มีการดัดแปลงเรือนกระจกมาสร้างเป็นเรือนพลาติก ซึ่งมีความทนทานน้อยกว่ามาก แต่เมื่อคิดในแง่ธุรกิจและการลงทุน ให้ผลคุ้มค่ากว่า ซึ่งเหมาะสำหรับผู้มีทุนน้อยฉะนั้นจึงเป็นการเหมาะสมที่จะนำเอาเรือนพลาสติกมาใช้ในการเพาะเมล็ดและปักชำพันธุ์พืชต่างๆ โดยเฉพาะ การตัดชำไม้เนื้ออ่อน ในการทดลองครั้งนี้ทำให้กิ่งปักชำสามารถออกรากได้ดีขึ้น มีเปอร์เซนต์ในการงอกรากสมบูรณ์ที่สุด

2. <u>อุณหภูมิ</u> สำหรับพืชส่วนมากที่ปักชำควรมีอุณหภูมิของอากาศกลาง –วัน ประมาณ 70°-80° F และกลางคืน 60°-70° F ไม่ควรให้อุณหภูมิในอากาศสูงเกินไปเพราะจะทำให้ตาของกิ่งชำเจริญเป็นยอดก่อนที่จะมีราก ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำจากกิ่งทางใบที่จะเจริญขึ้นมา อุณหภูมิก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกราก และเพื่อที่จะให้กิ่งมีการออกรากก่อนที่จะเกิดยอดจึงได้มีผู้คิดทำกะบะพิเศษซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในกะบะได้ ปกติแล้วก็มักให้มีอุณหภูมิที่รอบกิ่งปักชำประมาณ 70° F เพื่อช่วยให้ออกรากเร็วขึ้น (Hartmann และ Kester, 1961)

3. <u>แสง</u> แสงมีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำเนิดรากเช่นกัน ถ้าให้กิ่งชำทั้งท่อนถูกกับแสง การกำเนิดของรากจะถูกยับยั้งและยิ่งกว่านั้นแม้ว่าจะมีจุดกำเนิดราก การเจริญของรากก็ถูกยับยั้งเช่นกัน (Went, 1935) แต่ถ้ากิ่งชำปักลงไปใน medium แล้วให้แสงถูกเฉพาะส่วนที่โผล่เหนือ medium จะช่วยการออกรากดีขึ้น ด้วยเหตุนี้กิ่งชำที่มีใบเมื่อให้แสงจึงช่วยได้มาก

สนั่น (2523) กล่าวว่า แสงจางๆ (subdued light) มักจะเป็นขนาดความเข้มข้นพอเหมาะในการงอกราก ความเข้มตั้งแต่ 200-500 แรงเทียนจะเพียงพอสำหรับการงอกรากในพืชทั่วไป (แสงอาทิตย์ 10,000 แรงเทียน)

4. <u>Rooting medium</u> โดยทั่วไปมีหน้าที่ 3 อย่างคือ 1) เพื่อยึด กิ่งชำไว้เพื่อให้เกิดราก 2) ให้กิ่งชำได้รับความชื้น 3) ให้กิ่งชำได้รับอากาศ ลักษณะของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rooting medium ที่ดีที่สำคัญคือควรจะโปร่งอากาศถ่ายเทได้ดี อุ้มน้ำได้ดีแต่ก็ต้องระบายน้ำได้ดีด้วย นอกจากนี้ควรสะอาดปราศจากเชื้อราและแบคทีเรีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นกิ่งชำที่เป็นกิ่งอ่อนหรือกิ่งปานกลาง (Hartmann และ Kester, 1961)

บัณฑูรณ์ (2524) และสนั่น (2523) กล่าวว่า การเลือกใช้วัตถุปักชำเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งอันหนึ่งของการปักชำ ถ้าหากเราเลือกวัตถุปักชำที่ไม่เหมาะสมแล้วจะทำให้กิ่งตัดชำนั้นมีเปอร์เซนต์การตายสูง วัตถุปักชำที่ใช้ในการปักชำนั้นมีอยู่หลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดจะหาได้สะดวกเช่น ทราย (sand), สแฟคนัมมอส (sphagnum moss), ขุยมะพร้าว (coconut dusts fibers), ดิน (soil), ถ่านแกลบ (paddy husk charcoals), แกลบ, ขี้เลื่อย, พีท-มอส (peat moss), เวอร์มิคิวไลท์ (vermiculite), เพอร์ไลท์ (perlite)

บัณฑูรณ์ (2524) กล่าวว่า ถ่านแกลบเป็นวัตถุปักชำที่ให้ผลดีที่สุดต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลม *(Ficus pubineruis)* คือสามารถให้จำนวนรากและความยาวรากกิ่งปักชำสูงที่สุด

ประสงค์ (2510) พบว่าทรายหยาบให้ผลในการออกรากของกิ่งตัดชำสนแผง *(Thuja orientalis)* ได้ดีที่สุด

ปิฐุระ (2511) กล่าวว่า การปักชำเป็นวิธีการขยายพันธุ์ไทร *(Ficus elastica "Decora")* ดีที่สุด โดยการตัดกิ่งที่แก่พอสมควรออกเป็นท่อนๆ ท่อนหนึ่งมี 1 ข้อ 1 ใบ นำไปปักชำในกะบะทรายหรือขี้เถ้าแกลบ โดยให้ใบที่ติดมากับกิ่งนั้นอยู่เหนือวัตถุปักชำ เพื่อป้องกันกิ่งปักชำล้ม อาจจะใช้หลักไม้ปักก็ได้ กิ่งปักชำจะแตกรากได้ไม่ยากนักและให้ผลดีที่สุด

ปิฐุระ (2499) กล่าวว่า ควรจะเชื่อได้ว่าถ่านแกลบให้ผลได้ดีในการปักชำ แต่มีปัญหาอยู่ว่าถ่านแกลบนั้นใช้ไปครั้งหนึ่งอาจทำให้แร่ธาตุและคุณภาพของถ่านแกลบหมดไปหรือเสื่อมไปบ้างถ้าจะนำมาใช้คราวต่อไป อาจไม่ได้ผลดีเท่าครั้งแรก

ในการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการปักชำนี้สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดรากของพืช ที่นำมาปักชำ ปัจจัยดังกล่าวเช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น ฯลฯ ในบางครั้งสภาพแวดล้อมดังกล่าวนี้อาจไม่เหมาะต่อการออกรากของพืชที่ออกรากยากดังนั้น ในการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีปักชำนี้ จึงต้องอาศัยเทคนิคต่างๆ เข้าช่วยเพื่อที่จะสามารถควบคุมปัจจัยดังกล่าวให้เหมาะสมขึ้น การใช้เรือนโรงพลาสติก(plastic greenhouse) ก็เป็นเทคนิคอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยทำให้การปักชำพืชต่างๆได้ผลดียิ่งขึ้น (Hartmann และ Kester, 1961)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการปักชำนั้นส่วนของกะหล่ำปลีบางส่วนที่นำมาชำเช่นหน่อ ใบ จะต้องลดการคายน้ำของส่วนชำเหล่านี้โดยทำให้สถานที่ชำมีความชื้นสูงและไม่ให้ส่วนชำได้รับแสงแดดโดยตรง จึงควรมีการบังแสงด้วย ถ้าในสถานที่ชำมีอุณหภูมิสูงในขณะที่มีความชื้นสูงด้วยแล้วส่วนที่นำมาชำจะเกิดการเน่าอย่างรวดเร็วฉะนั้นจะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นไม่ให้สูงเกินไป (Nieuwhof, 1969) อุณหภูมิที่พอเหมาะในการปักชำควรอยู่ในช่วง 15°-20° C (Honma และ Mansour, 1964; Nieuwhof, 1958; Sitar, 1957) นอกจากนี้ควรใช้ยากันราเพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากราในระหว่างการชำด้วย (Isbell, 1944) การป้องกันโรคเน่าเละ (soft rot) ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียก็มีความสำคัญ มีการใช้ยาอะกริมัยซิน (agrimycin) ฉีดที่หน้าตัดของต้นกะหล่ำดอกซึ่งได้ตัด curd ออกไปแล้วเพื่อรักษาต้นไว้ใช้ในการขยายพันธุ์โดยส่วนของลำต้นต่อไปนั้น การฉีดยาควรทำในขณะที่อากาศมีความชื้นสัมพันธ์สูงซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้การเกิดแคลลัส (callus) หรือการเกิดรากและหน่อเกิดได้มากขึ้น เนื่องจากการเสียหายจากโรคเน่าเละลดน้อยลงมาก (Honma และ Mansour, 1964)

ฮอร์โมนกับการกำเนิดราก

นรินทร์และคณะ (2508) กล่าวถึงเรื่องการใช้ฮอร์โมนว่า การใช้ฮอร์โมนสำหรับเร่งรากพืชนั้นฮอร์โมนจะซึมผ่านเข้าไปในส่วนของพืชทางท่ออาหาร (phloem) และจะมีผลในการเปลี่ยนแปลงจุดกำเนิดรากกับกิ่งที่มีอายุน้อยได้มากกว่ากิ่งที่มีอายุมากกว่าหรือพืชที่อยู่ในระยะพักตัว หรือมีอายุน้อยเกินไป นอกจากอายุของกิ่งแล้ว ความสมบูรณ์ของกิ่งก็มีผลช่วยในการออกรากด้วย

ระวี (2520) รายงานว่าในประเทศไทย มีการใช้ฮอร์โมนในด้านการออกรากมากที่สุด และฮอร์โมนที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมีอยู่ 2 ชนิดคือ NAA และ IBA สำหรับความเข้มข้นที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและอายุของกิ่ง การใช้ฮอร์โมนในระดับความเข้มข้นต่ำ จะช่วยในการเพิ่มจำนวนรากให้มากขึ้น รากยาวขึ้น ต้นไม้ที่ออกรากยาก ต้องใช้ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นมากขึ้นจึงสามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างจุดกำเนิดรากได้ แต่ถ้าเป็นต้นไม้ที่ไม่สามารถออกรากได้ ถึงแม้ว่าจะใช้ฮอร์โมนช่วยก็จะไม่ออกราก สำหรับพืชที่ออกรากยากนั้น นิยมใช้ฮอร์โมน IBA ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการออกรากได้มากขึ้น

Audus (1953) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของ auxin ที่ต่างชนิดกันและได้พบว่า NAA (Naphthalene acetic acid) และ IBA (Indole butyric acid) เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฮอร์โมนที่ดี และนิยมใช้กันมากกว่า IAA (Indole acetic acid) นอกจากนั้น NAA และ IBA ยังมีการเคลื่อนย้ายในพืชได้น้อยกว่า IAA นั่นคือ ระยะความเข้มข้นที่ได้ผลและมีประสิทธิภาพค่อนข้างแคบ ขีดความเข้มข้นที่เป็นพิษของสารนี้ใกล้เคียงกับขีดความเข้มข้นที่ให้ผลผลิตสูง ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังในการใช้ให้พอเหมาะพอดี

หิรัญ (2519) กล่าวว่า ในปัจจุบันพบว่า สารประกอบหลายตัวที่ได้จากการสังเคราะห์มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ auxin เช่น NAA และ IBA แล้วยังมีบทบาทช่วยทำให้เกิดรากในกิ่งตอน กิ่งปักชำของพืชหลายชนิด นอกจากนี้ยังพบว่า auxin มีบทบาทในการช่วยทำให้รังไข่ขยายตัวและพัฒนาจนกลายเป็นผลแก่ และยังมีบทบาทต่อการเร่ิมผลิตดอกของพืชบางชนิดอีกด้วย

พรทิพย์ และ สัจจา (2530) กล่าวถึงฮอร์โมนไว้ดังนี้ ในการปักชำกิ่งมะลิลาควรเลือกชนิดสารและความเข้มข้นที่ไม่สูงเกินไป ควรเลือกกิ่งปักชำที่เหมาะสมจะให้ผลดี ถ้าหาก treat ด้วยยากันราก่อนปักชำเพื่อป้องกันโรคราเข้าทำลายทำให้กิ่งแห้งตาย และสารที่ให้ผลดีที่สุดทั้งจำนวนรากและความยาวรากคือ IBA ผสม NAA 1000 ppm. ความเข้มข้นของสารยิ่งสูงขึ้นผลที่ได้จะลดลงโดยเฉพาะ NAA 2500 ppm. ทำให้กิ่งแห้งตายหมด

Avery และ Johnson (1947) พบว่ากิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนช่วยเร่งรากจะออกรากเร็วกว่าและมากกว่ากิ่งที่ไม่ใช้ฮอร์โมน ฮอร์โมน IBA, IAA และ NAA ใช้ได้ผลดีในการเร่งรากไม้จำพวกไม่มีแก่น (herbaceous plants) สำหรับฮอร์โมนชนิดอื่นๆ ใช้เร่งรากให้ผลในวงจำกัด

Leopold (1955) กล่าวว่า การใช้ฮอร์โมนที่เข้มข้นจนเกินความต้องการจะทำให้การออกรากลดลง ซึ่งเกิดจากการชงักความเจริญเติบโตของจุดกำเนิดของราก (root primodia) มากว่าที่จะเกิดจากการลดจำนวนจุดกำเนิดราก

มนตรี (2511) กล่าวถึงการใช้ IBA ความเข้มข้นต่างๆ กัน ในการตัดชำสนปติพัฒน์ว่า IBA จะไปกระตุ้นกิ่งตัดชำให้สร้างจุดกำเนิดรากจึงจะทำให้กิ่งตัดชำที่ treat ด้วย IBA มีเปอร์เซนต์กิ่งออกรากสูงซึ่งมีผลให้เกิดความแตกต่างกันกับกิ่งปักชำที่ไม่ได้ใช้ IBA และควรใช้ฮอร์โมน IBA ที่มีความเข้มข้นต่ำจะดีกว่าความเข้มข้นสูง

สุธี (2515) กล่าวว่า การปักชำกุหลาบแบบกิ่งแก่ การไม่ใช้ฮอร์โมน NAA ได้ผลดีกว่าการใช้ฮอร์โมน และฮอร์โมน NAA ที่มีความเข้มข้นต่ำจะออกรากได้ดีกว่าฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นสูงๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิมพ์ใจ (2525) กล่าวว่า กิ่งตัดชำที่ไม่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชก็ออกรากได้ แสดงว่าส้มเขียวหวานมีปริมาณฮอร์โมนสะสมพอที่จะทำให้เกิดรากได้

Grace (1937) พบว่า การใช้ฮอร์โมน IBA (Indole butyric acid) ชนิดผงได้ผลดีโดยทำได้สะดวกและรวดเร็วพร้อมทั้งช่วยเร่งการออกรากได้ดีด้วย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ยอดถั่วลิสงพันธุ์ฝักโต จำนวน 1400 กิ่ง
2. ถุงพลาสติกเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซม. 6 รู
3. วัสดุปักชำ คือส่วนผสมของทราย, ถ่านแกลบ และขุยมะพร้าว ในอัตรา 1:1:1 โดยปริมาตร
4. โรงเรือนพลาสติก (plastic greenhouse) สำหรับปักชำ ขนาดกว้าง 5 ฟุต ยาว 6 ฟุต และสูง 4 ฟุต
5. สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดโรครา ได้แก่ เบนเลท 75 ซี
6. ภาชนะบรรจุสารละลายฮอร์โมนเพื่อใช้แช่ยอดถั่วลิสง
7. สารละลายฮอร์โมน Seradix เบอร์ 1
   Seradix เบอร์ 2
   seradix เบอร์ 3
   NAA (Napthalene acetic acid) ความเข้มข้น 100, 200 และ 300 ppm. (stock solution)
   IBA (Indole butyric acid) ความเข้มข้น 100, 200, และ 300 ppm. (stock solution)
8. น้ำกลั่นหรือน้ำบริสุทธิ์เพื่อให้เจือจาง (dilute) สารละลายฮอร์โมนให้มีความเข้มข้นตามต้องการ
9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารละลายฮอร์โมนเช่น ปีเปต (pipet), บีกเกอร์ (beaker), กระบอกตวง (cylinder) เป็นต้น
10. กรรไกร, มีดตัดแต่งกิ่ง, บัวรดน้ำ
11. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล
    - wet and dry bulb hydrometer
    - ไม้บรรทัด

วิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยแบ่งออกเป็น 10 วิธีการ (treatment) มี 7 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(replication) รวมทั้งสิ้นมี 70 หน่วยทดลอง (experimental units) แต่ละหน่วยทดลองใช้ยอดถั่วลิสง 20 ยอด โดยมีวิธีการต่างๆ คือ

วิธีการที่ 1 (Tr.1) Control (แช่ในน้ำสะอาด)

วิธีการที่ 2 (Tr.2) ใช้สารละลาย Seradix เบอร์ 1 ใช้กับไม้เนื้ออ่อน

วิธีการที่ 3 (Tr.3) ใช้สารละลาย Seradix เบอร์ 2 ใช้กับไม้เนื้อแข็งปานกลาง

วิธีการที่ 4 (Tr.4) ใช้สารละลาย Seradix เบอร์ 3 ใช้กับไม้เนื้อแข็ง

วิธีการที่ 5 (Tr.5) ใช้สารละลาย NAA ความเข้มข้น 100 ppm.

วิธีการที่ 6 (Tr.6) ใช้สารละลาย NAA ความเข้มข้น 200 ppm.

วิธีการที่ 7 (Tr.7) ใช้สารละลาย NAA ความเข้มข้น 300 ppm.

วิธีการที่ 8 (Tr.8) ใช้สารละลาย IBA ความเข้มข้น 100 ppm.

วิธีการที่ 9 (Tr.9) ใช้สารละลาย IBA ความเข้มข้น 200 ppm.

วิธีการที่10 (Tr.10)ใช้สารละลาย IBA ความเข้มข้น 300 ppm.

2. การเตรียมวัสดุปักชำ ผสมวัสดุปักชำให้เข้ากัน โดยนำส่วนผสมทรายหยาบถ่านแกลบ และขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1 บรรจุลงในถุงพลาสติกขนาด 3x5 นิ้ว เจาะรูระบายน้ำจำนวน 700 ถุง แล้วนำไปวางในเรือนโรงพลาสติก

3. ยอดถั่วลิสง ที่ตัดมาใช้ในการทดลองเป็นยอดถั่วลิสงที่ตัดมาจากต้นแม่ (อายุประมาณ 120 วัน) เตรียมยอดถั่วลิสงโดยการตัดแต่งให้เหมาะแก่การปักชำดังนี้

3.1 เลือกยอดที่แข็งแรง

3.2 ความยาวของยอดประมาณ 5-6 นิ้ว หรือมีข่อใบประมาณ 5 ข่อใบ หรือนับไปข้อที่ 5 จากยอดลงมาแล้วตัด

3.3 ตัดแต่งยอดโดยตัดใบข้อสุดท้ายทิ้ง 1 ข่อใบ (ตรงโคน) ควรเฉือนกิ่งให้เป็นมุม 45 องศา

3.4 ควรเก็บยอดถั่วลิสงไว้ในที่ร่ม หลังจากตัดแต่งแล้วให้ความชื้นโดยการรดน้ำ เพื่อให้ยอดถั่วลิสงสดอยู่เสมอ

แล้วนำไปแช่ในน้ำยาผสมของ เบนเลท 75 ซี อัตรา 4-8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรเพื่อป้องกันกำจัดโรคราที่ติดมากับยอดถั่วลิสง นาน 5 นาที

4. การแช่สารละลายฮอร์โมนเมื่อได้ยอดถั่วลิสงตามต้องการแล้วก็ทำการสุ่มยอดถั่วลิสงลงในทรีตเมนต์ต่างๆ โดยแช่ส่วนโคนของยอดลงในภาชนะซึ่งใส่สารละลายฮอร์โมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Seradix เบอร์ต่างๆ, NAA และ IBA ความเข้มข้นต่างๆ ไว้แล้วโดยให้ส่วนโคนยอดแช่อยู่ในสารละลายลึก 1 ซม. นาน 1 นาที ส่วน Control แช่ในภาชนะที่บรรจุน้ำสะอาด

5. การชำยอด หลังจากแช่ยอดถั่วลิสงในสารละลาย Seradix, NAA และ IBA ความเข้มข้นต่างๆ นาน 1 นาที แล้วนำยอดถั่วลิสงไปปักชำในวัสดุปักชำที่เตรียมไว้ในเรือนโรงพลาสติก ปักชำถุงละ 2 ยอด หลังจากปักชำแล้วให้น้ำเพื่อให้ความชุ่มชื้นให้ทั่วทุกถุง

6. การดูแลรักษา

6.1 การให้น้ำให้น้ำวันละ 3 ครั้ง ตอนเช้า กลางวัน และเย็น

6.2 การป้องกันกำจัดโรคโดยการพ่นยาเบนเลท 75 ซี อัตรา 4-8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 10 วัน

6.3 วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในเรือนโรงพลาสติก เช้า กลางวัน และเย็น

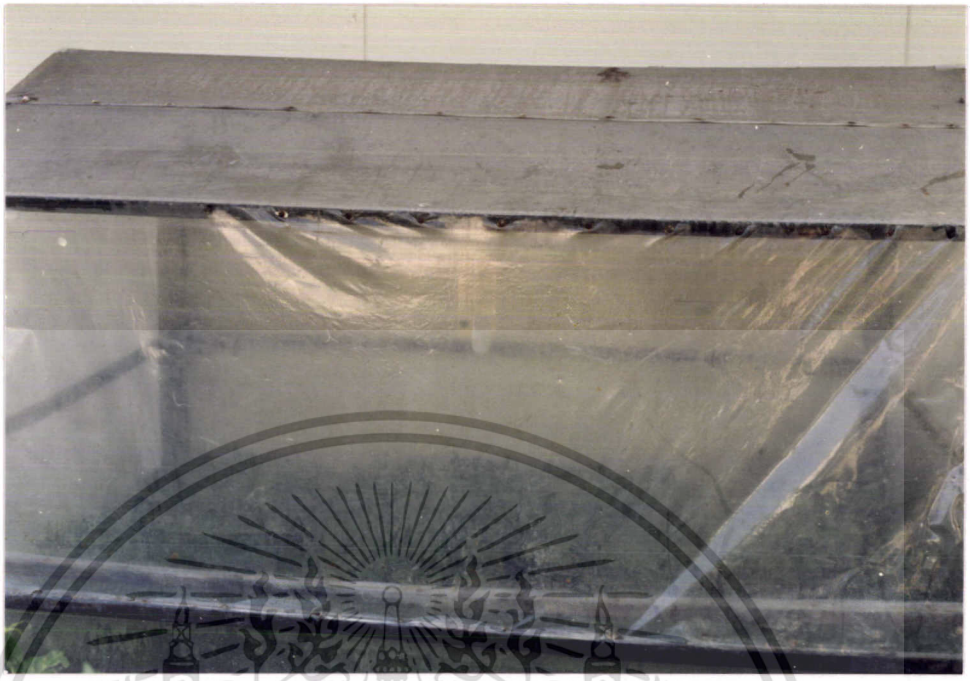
7. แนวทางการศึกษา ศึกษาความยาวราก จำนวนราก หลังจากปักชำได้ 15, 20 และ 25 วัน โดยที่ความยาวราก และจำนวนรากนั้นเก็บได้โดยการสุ่มตัวแทนขึ้นมาจากแต่ละหน่วยทดลอง หน่วยละ 3 ถุง (6 ยอด) ต่อการศึกษา 1 ครั้ง และต้นที่สุ่มขึ้นมาแล้วจะไม่มีการเก็บตัวเลขอีกต่อไปแล้ว

8. ระยะเวลาและสถานที่ทำการศึกษา

ระยะเวลา เริ่มทำการทดลองเมื่อ 23 มิถุนายน 2530
สิ้นสุดการทดลองวันที่ 21 กรกฎาคม 2530
รวมระยะเวลาในการทดลอง 29 วัน

สถานที่ เรือนเพาะชำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบังกรุงเทพฯ

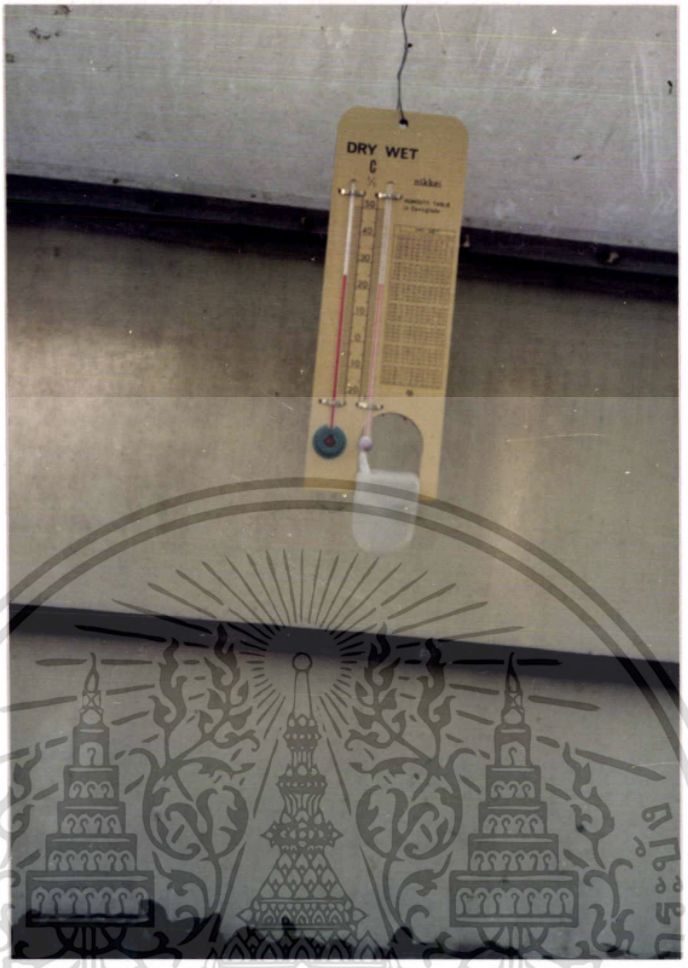
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ภาพแสดงลักษณะภายนอกของเรือนเพาะชำพลาสติก
(plastic greenhouse)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ภาพแสดง wet and dry bulb hydrometer แขวนในเรือนเพาะชำ เพื่อวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จำนวนราก

จากการศึกษาการใช้ฮอร์โมนเร่งรากในการปักชำยอดถั่วลิสงปรากฏว่า การใช้สารละลาย IBA 200 ppm. (วิธีการที่ 9) ช่วยให้การออกรากได้จำนวนรากเฉลี่ยสูงสุดคือ 38.18 ราก ส่วนวิธีการที่ให้จำนวนรากเฉลี่ยรองลงมาคือ วิธีการใช้สารละลาย NAA 200 ppm. (วิธีการที่ 6) ให้จำนวนรากเฉลี่ย 28.87 ราก ส่วนการที่ไม่ใช้สารละลายฮอร์โมน (control) เกิดจำนวนรากเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 20.75 ราก จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของยอดถั่วลิสงนั้น วิธีการที่ 9 มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกๆ วิธีการ (ตารางที่ 1) ส่วนวิธีการอื่นๆ ปรากฏผลดังนี้คือ การใช้สารละลาย NAA 300 ppm. (วิธีการที่ 7), NAA 100 ppm. (วิธีการที่ 5), IBA 100 ppm. (วิธีการที่ 8) และ IBA 300 ppm. (วิธีการที่ 10) ให้จำนวนรากเฉลี่ย 27.03, 26.67, 26.15, และ 25.24 ราก ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ วิธีการที่ 7, วิธีการที่ 5, วิธีการที่ 8 และ วิธีการที่ 10 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ และการใช้สารละลายฮอร์โมน Seradix เบอร์ 3 (วิธีการที่ 4), Seradix เบอร์ 1 (วิธีการที่ 2) และ Seradix เบอร์ 2 (วิธีการที่ 3) ให้จำนวนรากเฉลี่ย 24.01, 21.28 และ 20.06 ราก จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ วิธีการที่ 4, วิธีการที่ 2 และ วิธีการที่ 3, ก็ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

จากผลการทดลองครั้งนี้เห็นได้ว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่ม auxin จะช่วยให้ยอดถั่วที่ปักชำมีจำนวนรากมากกว่าการไม่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (Control) การมีจำนวนรากมากกว่าทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารและน้ำได้ดีกว่า จึงเชื่อว่าจะมีความแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดีกว่าอีกด้วย

ความยาวราก

จากการศึกษาการใช้ฮอร์โมนเร่งรากในการปักชำยอดถั่วลิสงปรากฏว่า การไม่ใช้สารละลายฮอร์โมน (Control) ให้ความยาวรากสูงสุดเฉลี่ยคือ 5.09 ซม. ส่วนการใช้สารละลาย IBA 200 ppm. (วิธีการที่ 9) ให้ความยาวรากเกฉลี่ยคือ 5.04 ซม. (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าทั้งสองวิธีการนี้ไม่มีความแตกต่างกันและก็ไม่มีความแตกต่างจากวิธีการที่ใช้สารละลาย Seradix เบอร์ 2 (วิธีการที่ 3) และ Seradix เบอร์ 3 (วิธีการที่ 4) ซึ่งให้ความยาวรากเฉลี่ย 4.49 และ 4.39 ซม. ตาม

100248
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ และ 2 วิธีการที่กล่าวมาแล้วนี้ก็ไม่มีความแตกต่างจากวิธีการใช้สารละลาย Seradix เบอร์ 1 (วิธีการที่ 2), IBA 100 ppm. (วิธีการที่ 8) และ NAA 100 ppm. (วิธีการที่ 5) ซึ่งให้ความยาวรากเฉลี่ย 4.10, 4.08 และ 3.97 ซม. ตามลำดับ และการใช้สารละลาย NAA 300 ppm. (วิธีการที่ 7) และ NAA 200 ppm. (วิธีการที่ 6) ให้ความยาวรากเฉลี่ยต่ำสุดคือ 3.58 และ 3.38 ซม. ตามลำดับ ซึ่ง 2 วิธีการนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนราก และความยาวรากเฉลี่ย ของยอดถั่วลิสงในการศึกษาการใช้สารละลายฮอร์โมนในการปักชำ

วิธีการ	จำนวนราก (หน่วย)	ความยาวราก (ซม.)
1. Control	20.75 de	5.09 a
2. Seradix เบอร์ 1	21.28 de	4.10 bc
3. Seradix เบอร์ 2	20.06 e	4.49 ab
4. Seradix เบอร์ 3	24.01 cd	4.39 ab
5. NAA 100 ppm.	26.67 bc	3.97 bc
6. NAA 200 ppm.	28.87 b	3.38 c
7. NAA 300 ppm.	27.03 bc	3.59 c
8. IBA 100 ppm.	26.15 bc	4.08 bc
9. IBA 200 ppm.	32.18 a	5.04 a
10. IBA 300 ppm.	25.24 c	3.79 bc

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% โดยวิธี DMRT (Duncan's multiple range test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของยอดถั่วลิสงเฉลี่ย

SOV	d.f	SS	M.S	F.
Replication	6	142.72	23.79	2.56*
Treatment	9	921.05	102.34	11.00**
Error	54	502.33	9.30	
Total	69	1566.09		

CV.(%)	12.1
LSD.(0.05)	3.29

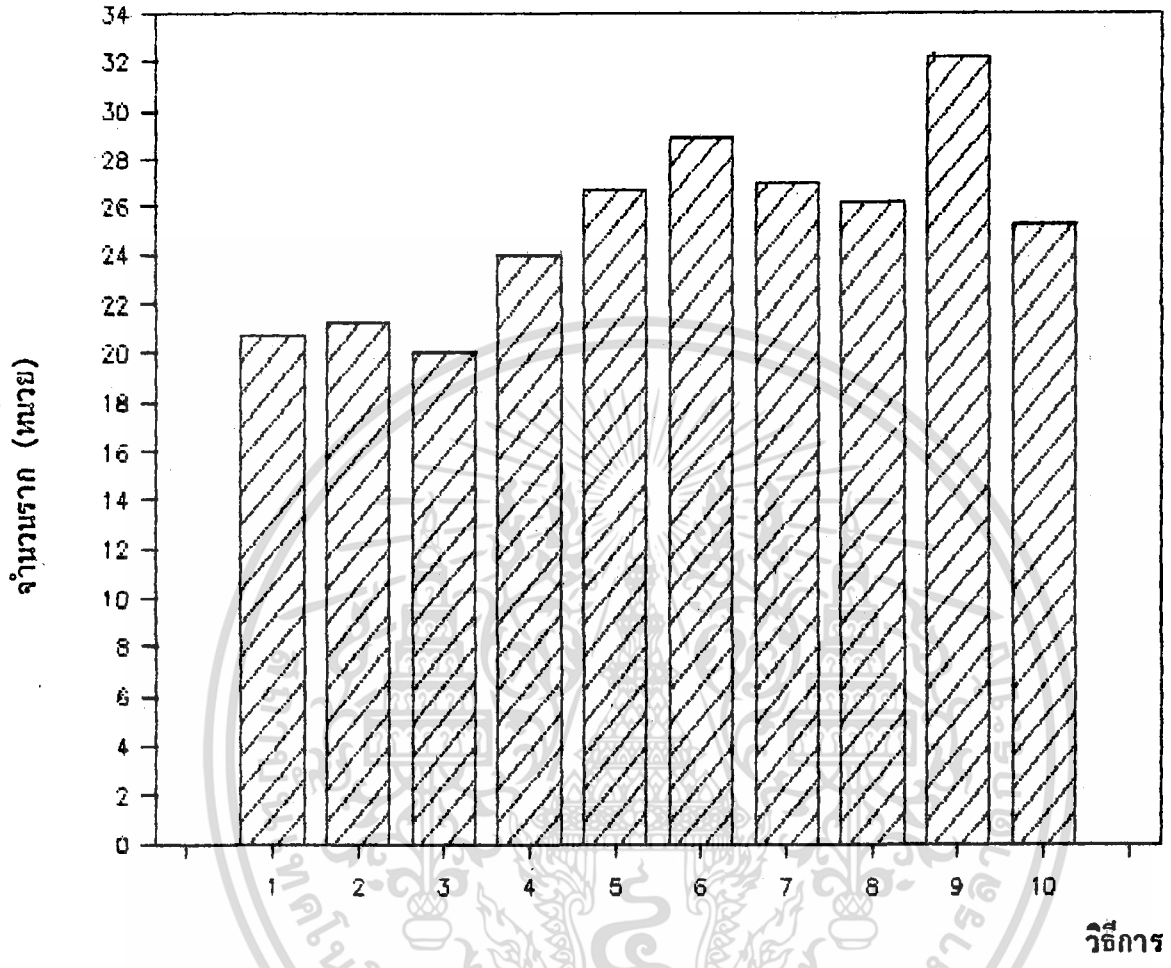
ตารางที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของยอดถั่วลิสงเฉลี่ย

SOV	d.f	SS	M.S	F.
Replication	6	7.78	1.30	3.45**
Treatment	9	20.26	2.25	6.00**
Error	54	20.27	0.38	
Total	69	48.31		

CV.(%)	14.6
LSD.(0.05)	0.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

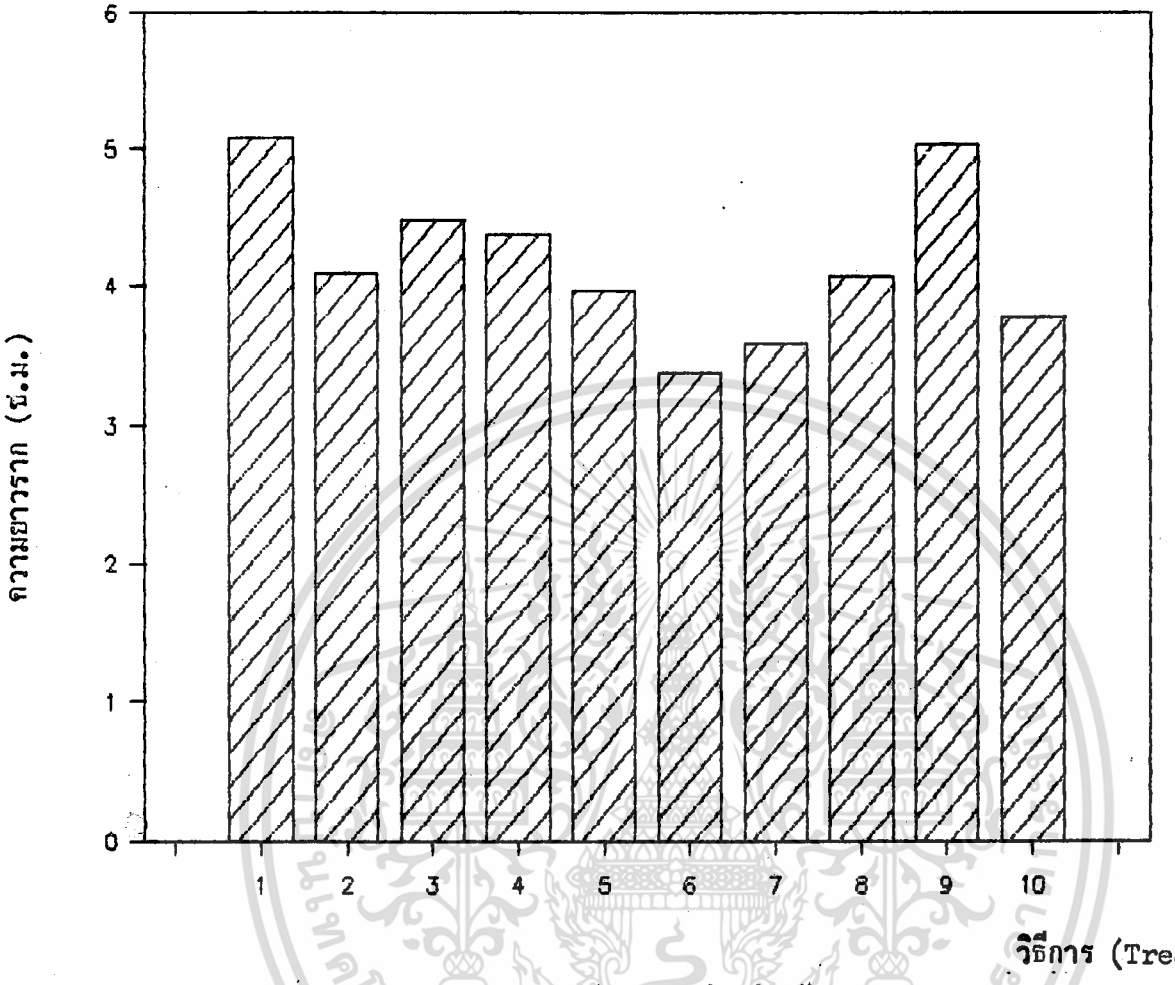
13610



ภาพที่ 3 แสดงจำนวนรากของยอดถั่วลิสงเฉลี่ยเมื่อใช้สารละลายฮอร์โมน ปักชำและ Control (27 มิ.ย. – 21 ก.ค.30)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 4 แสดงความยาวรากของยอดถั่วลิสงเฉลี่ยเมื่อใช้สารละลายฮอร์โมน ปักซำและ Control (27 มิ.ย. - 21 ก.ค.30)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจผลหลังจากปักชำได้ 15, 20 และ 25 วัน (ตารางภาคผนวกที่ 1) พบว่าจำนวนรากที่ให้ผลเหมือนกันคือ การใช้ฮอร์โมน IBA 200 ppm. จะให้จำนวนรากเฉลี่ยมากกว่าทุกวิธี และการไม่ใช้สารละลายฮอร์โมน (Control) ยังให้ผลไม่แน่นอนนัก แต่ก็มีแนวโน้มว่าการไม่ใช้สารละลายฮอร์โมนให้จำนวนรากเฉลี่ยน้อยกว่าการใช้ฮอร์โมน ส่วนความยาวรากพบว่า (ตารางภาคผนวกที่ 3) ยังให้ผลไม่แน่นอนเช่นเดียวกันเมื่อตรวจผลในระยะ 15 วัน และ 20 วัน แต่ก็มีแนวโน้มว่าการไม่ใช้ฮอร์โมนจะให้ความยาวรากเฉลี่ยสูงกว่าการใช้ฮอร์โมน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าฮอร์โมนที่ใช้ในระยะแรกอาจไปยับยั้งการเจริญเติบโตแต่หลังจากการวัดผลครั้งสุดท้ายเมื่อ 25 วัน การใช้ฮอร์โมน IBA 200 ppm. ให้ความยาวรากสูงสุด

จากการศึกษาได้ทำการทดลองในโรงเรือนพลาสติก (plastic greenhouse) ซึ่งสามารถควบคุมความชื้นได้ดี จึงทำให้ยอดถั่วลิสงที่ใช้ในการปักชำออกรากได้เร็วถึงแม้ว่าจะไม่ใช้ฮอร์โมนก็ตาม แต่การใช้ฮอร์โมนจะช่วยให้เกิดจำนวนรากและความยาวรากที่เพียงพอในการย้ายปลูกได้เร็ว ซึ่งจำนวนรากที่ได้นั้นก็เพียงพอในการตั้งตัวหลังจากที่ทำการย้ายลงแปลงปลูกแล้ว

อย่างไรก็ตาม ในด้านการส่งเสริมให้มีการใช้ยอดถั่วลิสงปักชำช่วยในการขยายพันธุ์แทนการใช้เมล็ดนั้น การปักชำโดยไม่ต้องใช้ฮอร์โมนช่วยก็สามารถที่จะแนะนำไปใช้ได้ แต่ต้องทำการปักชำในโรงเรือนพลาสติกซึ่งต้องการความดูแลในเรื่องอุณหภูมิและความชื้นเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาในการปักชำ เพียงแต่ว่าจำนวนรากที่เพียงพอในการย้ายปลูกนั้นจะเกิดช้ากว่ายอดถั่วลิสงที่ไม่ใช้สารละลายฮอร์โมน ซึ่งการใช้ฮอร์โมนในการปักชำยอดถั่วลิสงดังกล่าว จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ได้ และยังรักษาสายพันธุ์ที่ดีของถั่วลิสงไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการใช้ฮอร์โมนในการปักชำยอดถั่วลิสงพบว่า การใช้สารละลายฮอร์โมนเข้าช่วยในการปักชำยอดถั่วลิสงนั้นจะทำให้ยอดถั่วลิสงมีจำนวนรากเฉลี่ยสูงสุดคือการใช้ IBA ความเข้มข้น 200 ppm. ให้จำนวนรากเฉลี่ย 32.18 ราก ส่วนการไม่ใช้สารละลายฮอร์โมนนั้นให้จำนวนรากเฉลี่ย 20.75 ราก ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้สารละลายฮอร์โมนช่วยในการปักชำยอดถั่วลิสงนั้นให้จำนวนรากมากกว่าการไม่ใช้ฮอร์โมน แต่การไม่ใช้สารละลายฮอร์โมนให้ความยาวรากเฉลี่ย 5.09 ซม. ซึ่งให้ความยาวรากสูงสุดไม่แตกต่างกับการใช้สารละลายฮอร์โมน IBA 200 ppm. ซึ่งให้ความยาวรากเฉลี่ย 5.04 ซม.

จะเห็นได้ว่าการใช้ฮอร์โมนในการปักชำยอดถั่วลิสงนั้นช่วยเพิ่มจำนวนรากให้มากขึ้นรวมทั้งให้ความยาวรากด้วย แต่การไม่ใช้ฮอร์โมนในการปักชำยอดถั่วลิสก็สามารถออกรากได้ดี แต่ไม่ได้เพิ่มจำนวนรากเท่ากับการใช้ฮอร์โมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชลอ นาควิสุทธิ์. 2524. การศึกษาเปรียบเทียบการออกรากของกิ่งปักชำไทรจีนใบแหลมโดยใช้ฮอร์โมน TBA ที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน ในเรือนโรงพลาสติก ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาคเทคนิคลยีการผลิตพืช สถาบันเทคนิคลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ทรงยศ ต้นติพัฒน์. 2529. พืชน้ำมัน ภาควิชาเทคนิคลยีการผลิตพืช คณะเทคนิคนยีการเกษตร สถาบันเทคนิคลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เทอด เจริญวัฒนา. 2517. อิทธิพลของปูนขาวที่มีต่อผลผลิตของถั่วลิสง แก่นเกษตร 2 (7): 33-34

ธงชัย สุวัฒน์เมฆินทร์. 2525. การขยายพันธุ์พืช หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพฯ

นิคม โพธิ์พัฒนชัย และ ม.ล.จารุพันธ์ ทองแถม. 2522. การขยายพันธุ์ไทรใบยาว *(Ficus maclellandii)* โดยการปักชำ ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวนคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

นรินทร์ ทองศิริ และคณะ. 2528. พรรณพฤกษ์ วิทยาลัยเกษตรกรรมบางพระชลบุรี

บัณฑูรณ์ สมจิตต์. 2524. การศึกษาวัตถุปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลมในเรือนพลาสติก ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาคเทคนิคลยีการผลิตพืช สถาบันเทคนิคลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปิฐฐะ บุญนาค. 2511. ไม้ดอกไม้ประดับ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เกษมบรรณกิจ กรุงเทพฯ

2499. การทดลองปักชำกิ่งกุหลาบใน Mediumd ชนิดต่างๆ วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

ประสงค์ ราชตนพันธ์. 2510. การหาวัตถุที่เหมาะสมในการปักชำสนแผง วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

ประทีป มีศีลป์. 2526. การศึกษาผลของความเข้มข้นของ IBA และ NAA ต่อการออกรากของกิ่งปักชำองุ่นในกะบะเพาะชำ ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาคเทคนิคลยีการผลิตพืช สถาบันเทคนิคลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิเชญฐ์ สัมปรัญญะ. 2524. ตลาดถั่วลิสงในต่างประเทศ รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการวิจัยถั่วลิสง 28-30 ตุลาคม 2524 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พิมพ์ใจ สุรินทร์เสรี. 2525 ผลของ IBA และ NIA ที่มีต่อการออกรากของกิ่งตัดชำส้มเขียวหวาน ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

พรทิพย์ สุนทร และ สัจจา บรรจงศิริ. 2530. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA+NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันต่อการออกรากของกิ่งตัดชำมะลิลาในแปลงพ่นหมอก ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาคเทคนิคลยีการผลิตพืช สถาบันเทคนิคลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

มนตรี ชาตะศิริ. 2511 การเปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน IBA ความเข้มข้นต่างๆ ในการตัดชำสนประดิพัทธ์ วิทยานิพนธ์ ปริญญาตรี คณะเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

วันพนี พัฒลาภู. 2528. การศึกษาผลของความเข้มข้นของ IBA และ NAA ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะลิลาในกะบะเพาะชำ ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาคเทคนิคลยีสถาบันเทคนิคลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

วสุ สันติมิตร. 2527. อิทธิพลของการคัดเลือกพันธุ์ วันปลูก อายุเก็บเกี่ยว และปุ๋ยหินฟอสเฟตที่มีต่อเปอร์เซนต์เมล็ดลีบในถั่วลิสงเมล็ดโต วิทยานิพนธ์สาขาพืชศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุธี มหาสุวรรณ. 2515. การใช้ Napthalene acetic acid (NAA) ในการปักชำกุหลาบพันธุ์ Rosa multiflora ในแปลงปักชำดินเหนียวกลางแจ้ง วิทยานิพนธ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

ระวี ภักดีกุลสัมพันธ์. 2520. คำบรรยายการอบรมการทำสวนผลไม้ สหพรหมการพิมพ์ ระยอง

สนั่น ชาเลิศ. 2523. หลักวิธีการขยายพันธุ์พืชภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมัย เมืองทอง. 2526. การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกของกิ่งสนมหาราชในเรือนกรองพลาสติก ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาคเทคนิคลยีการผลิตพืช สถาบันเทคนิคลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์. 2519. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 9 หน้า 66-77 กรุงเทพฯ

อำนวย ทองดี. 2511. เบ็ดเตล็ดกสิกรรม เรื่อง ถั่วลิสงเมล็ดลีบ กสิกร 4(3):288-289

อำนวย ทองดี และ วุฒิศักดิ์ พรพรหมประทาน. 2524. การค้นคว้าวิจัยถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตร ด้านการปรับปรุงพันธุ์และการเขตกรรม รายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง การวิจัยถั่วลิสง 28-30 ตุลาคม 2524 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Avery, G.S.; and E.E.Johnson. 1947. Hormone and Horticulture New York : Mc Graw-Hill Book, CO, INC.

Audus, L.J.1953. Plant Growth Substances. New York : Interscience Publishers. Inc. 465 P.

Bunting, A.H. 1955. A classification of Cultivated groundnuts. Emp. J. Exp. Agric. 23:158-170

Grace, N.H. 1937. Physiologic curue of Response to Phytohormone by Seeds, Growing Plant, Cuttings and Lower Plant Forms Canada : J. Res. C. 15:538-548

Gregory, W.C., W. Smith, and J, Yarbrough. 1951. Morphology genetics and breeding. In the Peanut : The Unpredictable Legume. Natl. Fertilizer Assoc. Washington, D.C.

Hartmann, H.T. and D.E Kester. 1961. Plant propagation principles and pracitcesd. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, Inc. 599 P.

H., E.E. Jacob. 1956. California Agriculture Extension Service. California: Circular. Nov. 101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Honma., S. and N.S Mansour. 1964. Use of antibiotic in asexual propagation of cauliflower. Plant Dis. Reptr. 48:623-4 (Hort. Abs. 1965. 35-102)

Klein, I. 1941. House Plant. Floriculture Specialist. The Chio State Universityd, Bull 132. of the Agri. Collage Ext. Serv, P. 14-15.

Leopold, A.C. 1955. Auxin and Plant Growth. University of California Press, Berkeley and Los Angeles.

Nieuwhof, M. 1958. Vegetative maintenance and propagation of couliflower. (Dutch Summary 7 lines) Euphytica 7:170-8

1969. Cold Crops London. Reonard Hill: 353 P

Sitar, J. 1957. Vegetative propagation of brassicas. (Russian, Englishdd and German Summeries 3/4 P. each) Sborn. esl. Akad. Zemed. Ved, Rostl Vyroba, 30:1141-60 (Hort.Abs. 1958 28:226)

Went, F.W. 1935. Hormones involved in root formation. Proe. 6th Int. Bot. Cong., 2:267-269

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยเมื่อ 15 วัน, 20 วัน และ 25 วัน

Treatment	15 วัน (หน่วย)	20 วัน (หน่วย)	25 วัน (หน่วย)
1. Control	18.32 d	16.50 e	27.43 cd
2. Seradix เบอร์ 1	18,71 cd	16.43 e	28.71 cd
3. Seradix เบอร์ 2	18.79 cd	17.79 de	23.61 d
4. Seradix เบอร์ 3	21.54 bcd	21.29 cd	29.21 cd
5. NAA 100 ppm.	25.89 ab	22.00 cd	32.11 bc
6. NAA 200 ppm.	27.14 ab	23.87 bc	35.61 ab
7. NAA 300 ppm.	23.61 abcd	28.57 a	28.93 cd
8. IBA 100 ppm.	21.64 bcd	27.09 ab	29.70 cd
9. IBA 200 ppm.	28.68 a	28.96 a	38.89 a
10.IBA 300 ppm.	25.57 abc	21.07 cd	29.07 cd

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 5% โดยวิธี DMRT (Duncan's multiple range test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนรากของยอดถั่วลิสงเมื่อ 15 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F
Replication	6	184.82	30.80	0.94 NS
Treatment	9	887.32	98.59	3.02**
Error	54	1760.66	32.60	
Total	69	2832.80		
CV.(%)	24.8	LSD.(0.05)		6.17

ตารางผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนรากของยอดถั่วลิสงเมื่อ 20 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F
Replication	6	295.56	49.26	3.39**
Treatment	9	1401.37	155.71	10.37**
Error	54	783.64	14.51	
Total	69	2480.58		
CV.(%)	17.0	LSD.(0.05)		4.12

ตารางผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนรากของยอดถั่วลิสงเมื่อ 25 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F
Replication	6	247.83	41.31	1.55 NS
Treatment	9	1160.09	128.90	4.85**
Error	54	1435.78	26.59	
Total	69	2843.69		
CV.(%)	17.0	LSD.(0.05)		5.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงความยาวรากเฉลี่ย

Treatment	15 วัน (ซม.)	20 วัน (ซม.)	25 วัน (ซม.)
1. Control	3.66 a	5.20 ab	6.40 a
2. Seradix เบอร์ 1	2.66 bcd	4.18 bc	5.46 abc
3. Seradix เบอร์ 2	2.80 abc	4.61 abc	6.06 ab
4. Seradix เบอร์ 3	2.23 cd	5.48 a	5.46 abc
5. NAA 100 ppm.	2.81 abc	3.84 c	5.27 abc
6. NAA 200 ppm.	1.76 d	4.22 bc	4.17 c
7. NAA 300 ppm.	2.20 cd	3.80 c	4.76 bc
8. IBA 100 ppm.	2.81 abc	4.59 abc	4.85 bc
9. IBA 200 ppm.	3.33 ab	5.12 ab	6.67 a
10. IBA 300 ppm.	2.57 bcd	4.40 abc	4.45 c

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 5% โดยวิธี DMRT (Duncan's multiple range test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางพนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวรากเมื่อ 15 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F
Replication	6	19.78	3.30	5.49**
Treatment	9	19.00	2.11	3.51**
Error	54	32.45		
Total	69	71.24		
CV.(%)	28.9	LSD.(0.05)		0.54

ตารางพนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวรากเมื่อ 20 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F
Replication	6	30.21	5.03	4.90**
Treatment	9	20.70	2.30	2.24*
Error	54	55.53	1.03	
Total	69	106.44		
CV.(%)	22.3	LSD.(0.05)		1.10

ตารางพนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวรากเมื่อ 25 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F
Replication	6	12.79	2.13	1.41 NS
Treatment	9	43.19	4.80	3.17 **
Error	54	81.84	1.52	
Total	69	137.81		
CV.(%)	23.00	LSD.(0.05)		1.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในเรือนโรงระหว่างปักชำ

วันที่ทำการทดลอง	Dry	Wet	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย
	อุณหภูมิ (°C)	อุณหภูมิ (°C)	(%)
1	37	31	59
2	36	32	70
3	32	30	83
4	38	32	59
5	35	30	64
6	35	31	70
7	32	29	76
8	32	29	76
9	29	27	83
10	29	28	91
11	29	28	91
12	31	29	76
13	34	31	76
14	32	29	76
15	32	30	83
16	33	30	76
17	36	30	58
18	35	30	64
19	35	29	58
20	31	29	83
21	31	27	68
22	31	28	75
23	31	28	75
24	32	28	69
25	33	25	69
26	36	32	70
เฉลี่ย	33	29	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 1 แสดงยอดถั่วลิสงที่ปักชำในถุงพลาสติกเมื่ออายุ 15 วัน

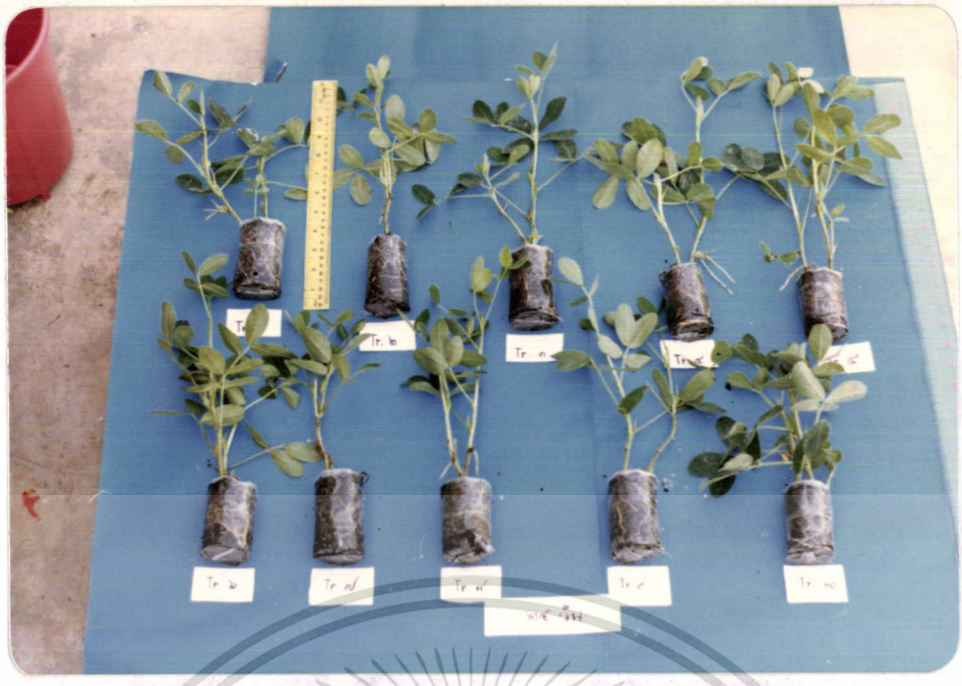
ภาพผนวกที่ 2 แสดงจำนวนรากและความยาวรากเมื่ออายุ 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 3 แสดงยอดถั่วลิสงที่ปักชำในถุงพลาสติกเมื่ออายุ 20 วัน

ภาพผนวกที่ 4 แสดงจำนวนรากและความยาวรากเมื่ออายุ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 5 แสดงยอดถั่วลิสงที่ปักชำในถุงพลาสติกเมื่อ 25 วัน

ภาพผนวกที่ 6 แสดงจำนวนรากและความยาวรากเมื่ออายุ 25 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้