

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ศึกษาศรีวิทย์วิทยาและการเจริญเติบโตของไม้ดอกไม้ประดับภายใต้แสงไฟฟ้า

(Study on Physiology and Growth of Ornamental Plants under Lights.)

โดย

สุพจน์ ยั่งยืน

อาจารย์บรรหาร เขียวขำแสง

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชาปรับปรุงแล้ว

.....

(นายสมภพ รุจิระสันต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ * เดือน ๒๕ พ.ศ. ๒๕๒๘

รฟพ.
๘๕๒๖๔
๘๕๒๘

รฟพ.
๘๕๒๖๔
๘๕๒๘

สาขาวิชา.....
เลขทะเบียน..... 100358
วันเดือนปี..... 18 JUN 2009



คำนิยม

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงด้วยดี โดยได้รับการสนับสนุนจากอาจารย์ที่ปรึกษา และ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ซึ่งมีอาจารย์ธรรพร เขียวชำแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ได้ให้คำชี้แนะ ตลอดจนหาทางแก้ปัญหาโดยตลอด

อีกทั้งอุปกรณ์และสถานที่ทดลอง ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณส่วนหนึ่ง ในห้องพักอาจารย์ วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ อาจารย์ธีรบุษย์ คำดี และอาจารย์ธรรพร เขียวชำแสง และยังได้รับความช่วยเหลือจากคุณคุณเล็ก คุณสมจิตร โทธิทอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้ที่ให้ความเมตตาอนุเคราะห์ทุกๆ สิ่ง จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงดังต่อไปนี้

ศึกษาศรีวิทยาและการเจริญเติบโตของไม้ดอกไม้ประดับภายใต้แสงไฟฟ้า

(Study on Physiology and Growth of Ornamental Plants under lights)

บทคัดย่อ

เนื่องด้วยปัจจุบันนี้ได้มีหลายบริษัท ทั้งจากทวีปอเมริกา ยุโรป และเอเชีย ผลิตหลอดไฟฟ้า ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอกไม้ประดับภายในอาคารสถานที่ คลื่นแสงจากหลอดไฟฟ้าเหล่านี้ เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดอินแคนเดสเซนต์ รวมถึงความเข้มของแสงสว่าง และการกระจายตัวของแสง มีอิทธิพลต่อศานศรีวิทยา และการเจริญเติบโตของพืช อันจะนำไปสู่การทดลองค้นคว้าในขั้นต่อไป

หลอดฟลูออเรสเซนต์ เช่น หลอดโกรลลิก หลอดคลูไวท์ และหลอดแบล็คไลท์ ซึ่งนำมาทดลองร่วมกับหลอดอินแคนเดสเซนต์ กับไม้ดอกไม้ประดับกลางแจ้ง ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า หลอดไฟฟ้าทุกชนิดมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตปกติทางศานศรีวิทยาของพืช และ ไ้รวมถึงความไม่สมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ที่ได้นำมาทดลองในครั้งนี้

Study on Physiology and Growth of Ornamental Plants under lights

Abstract

Today there are many companies from America, Europe and Asia have produced the electric lamps which influenced upon the growth and development of ornamental plants decorated inside the buildings. The wavelength from these lights such as fluorescent lamps and incandescent lamps which included light intensity and illuminated light have influenced on physiological and growth of plants will lead us to the further experiments in the future.

The fluorescent lamps such as GroLux, Cool White and Black Light which included in these experiment with incandescent lamp have treated on ornamental plants. The results from these study found out that every type of lamps have influenced on abnormal in physiology of plants and included the unperfected of ornamental plants in these treatment.

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	33
สรุปผลการทดลอง	34
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	37

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1-8 แสดงการผิตปกติทางสรีรวิทยาของพืชใน Treatment ที่ 1 Replication ที่ 1 และ 2	17
9-16 แสดงการผิตปกติทางสรีรวิทยาของพืชใน Treatment ที่ 2 Replication ที่ 1 และ 2	21
17-24 แสดงการผิตปกติทางสรีรวิทยาของพืชใน Treatment ที่ 3 Replication ที่ 1 และ 2	25
25-32 แสดงการผิตปกติทางสรีรวิทยาของพืชใน Treatment ที่ 4 Replication ที่ 1 และ 2	29

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงแบบและขนาดของชั้นวางต้นไม้	37
2. แสดงตำแหน่ง จำนวน และระยะห่างของการติดตั้งหลอดไฟฟ้าในชั้นวางต้นไม้.....	38
3. แสดงลักษณะของชั้นวางต้นไม้ติดตั้งหลอดไฟฟ้าแบบตายตัว...	39
4. เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โกรล็ค.....	40
5. เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบล็คไลท์.....	41
6. เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ คูลไวท์.....	42
7. เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคนเดสเซนต์.....	43
8. เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โกรล็ค.....	44
9. เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบล็คไลท์.....	45
10. เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ คูลไวท์.....	46

ภาพที่

หน้า

11.	เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 (ไว้ที่ฮาวาย) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์(ขวา) กับ ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคนเดส เซน.....	47
12.	เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์กับ ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรส เซน โกรล็ค.....	48
13.	เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใตหลอดไฟจากหลอดฟลูออเรส เซน แบล็คไลท์.....	49
14.	เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรส เซน คลูไวท์.....	50
15.	เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ กับ ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคนเดส เซน.....	51
16.	แสดงการยืดยาวและสีของใบที่ผิดปกติของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรส เซน โกรล็ค.....	52
17.	แสดงลักษณะสีของใบที่ผิดปกติของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคนเดส เซน.....	53
18.	แสดงลักษณะการยืดยาวและสีของใบที่ผิดปกติของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรส เซน คลูไวท์..	54
19.	แสดงลักษณะการยืดยาวผิดปกติของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรส เซน โกรล็ค.....	55
20.	แสดงลักษณะการยืดยาวผิดปกติและใบใหม่ที่หงิกงอผิดปกติของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 ภายใตแสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคนเดส เซน.....	56

ภาพที่

หน้า

- 21. แสดงการเจริญเติบโตของต้นไม้ใน Treatment ที่ 3 ภายใต้
แสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคนเดสเซนต์..... 57
- 22. แสดงลักษณะการเกิดใหม่ของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 ภายใต้
แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ คุดูไลท์..... 58

คำนำ

การนำไม้ดอกไม้ประดับเข้ามาเลี้ยงภายในอาคาร อันเป็นส่วนหนึ่งของสังคมปัจจุบันนี้ หลอดไฟฟ้านิตต่าง ๆ ซึ่งผลิตโดยบริษัทจากต่างประเทศ ได้ถูกสั่งเข้ามาจำหน่ายในรูปของการค้า และงานทดลอง ผลจากการศึกษาเท่าที่ผ่านมาพบว่า หลอดฟลูออเรสเซนต์ เช่น หลอดโกรลด์ ถ้าติดตั้งร่วมกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ คลูไวท์ จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่นเดียวกับที่พบในหลอดฟลูออเรสเซนต์ ติดตั้งร่วมกับหลอดอินแคนเดสเซนต์

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่า เป็นมูลฐานขั้นต้น ซึ่งจะนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าทดลองขั้นต่อไป เพื่อจะหาความผิดปกติของไม้ประดับภายในอาคารที่แสงไฟฟ้า หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดต่าง ๆ จะแยกติดตั้งในแต่ละชั้นตายตัว ซึ่งรวมถึงหลอดอินแคนเดสเซนต์ เช่นเดียวกัน ไม้ประดับที่นำมาศึกษาทดลองครั้งนี้ เป็นไม้ที่ซื้อโดยตรงจากร้านขายต้นไม้ สภาพความสมบูรณ์ของไม้เหล่านี้ ยังอยู่ในสภาพที่เพิ่งย้ายปลูกลงกระถาง ไม้ไม่นานนัก ก็ปลูกลงอยู่ในสภาพร่วน มีการเจริญเติบโตของราก และต้นไม้อยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นลักษณะของต้นไม้ที่ไม่สมควรจะนำมาศึกษาทดลองอย่างจริงจัง การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อหาความผิดปกติ จึงเป็นการศึกษาในขั้นพื้นฐาน อันเนื่องจากสภาพผิดปกติภายนอก เท่าที่เห็นควยตาเท่านั้น และยังรวมไปถึงความอยู่รอดของต้นไม้ ซึ่งจะทนทานไคนานเท่าใด ในสภาพเช่นนี้ ภายใต้การทดลองที่ทำอยู่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาความผิดปกติทางคานส์รีระวิทยาของพืชภายใต้แสงไฟฟ้า
2. เพื่อหาความยาวรอดของคนไม้ ในสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้
3. เพื่อศึกษาการปรับตัวของคนไม้ ซึ่งย้ายปลูกใหม่ลงในกระถางกับการนำเขามาประดับภายในอาคารใต้แสงไฟฟ้า
4. เพื่อเป็นมาตรฐาน สำหรับงานศึกษาค้นคว้าทดลองขั้นต่อไป

การตรวจเอกสาร

ชบาสามสี เป็นไม้ประดับในตระกูล (Family) Maluaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ Hibiscus rosa - sinensis. ชื่อสามัญว่า Copper เป็นไม้ประดับที่ปลูกเลี้ยงง่าย ทายาก โตเร็ว สวยงามสะดุดตา โดยเฉพาะดอกชบา ซึ่งมีขนาดใหญ่ และดอกพริ้วสะพรั่งผลิดอกทุกวันทั้งสีต่างชนิด สีเหลืองสด ม่วง แดก และขาวบริสุทธิ์ นอกจากปลูกเป็นไม้ประดับที่สวนแล้ว ยังนิยมใช้ชบาและพู่เรือหงส์ซึ่งเป็นไม้ในสกุลเดียวกัน ปลูกเป็นรั้วบ้าน ตัดแต่งให้เป็นทรงแนวเรียบรอยโคสวยงาม ถ้าจะใช้ชบาทางสองสีหรือสามสีปลูกบาง ก็จะโคความงามที่แปลกตาออกไปอีกแบบหนึ่ง

ชบาสามสี มีใบสามสีประดับอยู่บนแผ่นใบ ซึ่งมีขนาดกว้างประมาณ 3 - 5 เซนติเมตร ยาว 5 - 8 เซนติเมตร ขอบใบหยักห่างๆ คล้ายฟันเลื่อย มีสีเขียว สีชมพูอ่อนถึงแก่ ฉาบอยู่บนแผ่นใบสีเขียวจากกลางใบสู่ขอบริมใบ ถ้าปลูกลงดินกลางแจ้ง บำรุงรักษาให้มีขนาดทรงพุ่มที่ใหญ่พอสมควร จะดูโดดเด่นมาก ขยายพันธุ์ด้วยการตอน หรือ ปักชำ ขึ้นได้ในดินทุกชนิด ต้องการน้ำพอสมควร ถ้าปลูกลงดินทราย สีของใบจะสดใสเป็นพิเศษ

เทียนหยดค้างหรือช่อม่วงค้าง เป็นไม้ดอกไม้ประดับในตระกูล (Family) Verbenaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ Duranta repens. ชื่อสามัญว่า Variegata , Golden Dew drop , Sky Flower เทียนหยดเป็นไม้พุ่มขนาด 8 - 10 ฟุต แต่เทียนหยดค้างเท่าที่เห็นมา สูงประมาณ 2 - 3 ฟุต เจริญเติบโตช้ากว่า ใบสีเขียวปนขาวอมเหลือง มีอยู่ 2 ชนิด ใ้ดอกสีขาว และ สีม่วง แต่เมื่อติดผลจะมีสีเหลืองกุสavy งาม สีสรรต่างกันไปแปลกตาดี ชอบแสงแดด ให้น้ำสม่ำเสมอ ไม่ชอบน้ำขัง ขยายพันธุ์ด้วยกิ่งปักชำ เทียนหยดมักจะมีแขนงแตกออกมามากกว่าไม้ชนิดอื่น ควรตัดออกให้หมด และตกแต่งทรงพุ่มเพื่อความสวยงาม ทั้งส่วนใบ ดอก และ ผลสีเหลืองห้อยน่ารัก

ประดักฟิลิปปินส์ เป็นไม้ดอกไม้ประดับอยู่ในตระกูล (Family) Rubiaceae. ชื่อวิทยาศาสตร์ Hamelia patens. ชื่อสามัญว่า Scarlet Bush, Fire

Bush ประทัดฟิลิปปินส์ เป็นไม้ถิ่นเดิมของอเมริกากลาง มีเข้ามาปลูกเลี้ยงกันใน เมืองไทยนานหลายปีแล้ว คงจะไปไ้มาจากฟิลิปปินส์อีกทอดหนึ่ง ลักษณะเป็นไม้พุ่ม สูงราว 1 เมตร แตกแขนงเป็นพุ่มกลม ใบรูปไข่ปลายแหลม ผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย สีเขียวแก่เป็นมัน ออกดอกเป็นช่อแตกแขนงตรงปลายกิ่งสีแสดแก่ ทั่วดอกเป็นหลอดกลมยาวสีแสดแก่คล้ายประทัด ออกดอกเกือบตลอดปี เป็นไม้ที่เหมาะสำหรับปลูกประดับสวน และ ปลูกในกระถาง ปลูกเลี้ยงง่ายขึ้นได้ดีในดินทั่วไป ขยายพันธุ์ด้วยการ- ตอนกิ่ง

ไวท์ฮาวาย เป็นไม้ดอกไม้ประดับในตระกูล (Family) *Amaranthaceae* ซึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกับ ผักขมในบ้านเรา

สมเพียร (2522) กล่าวว่าแสงสว่างนอกจากมีบทบาทต่อการงอกของเมล็ด และยังมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ในการสังเคราะห์แสง การสร้างฮอร์โมน การสร้างเมล็ด สี ตลอดจนการออกดอกผลและอื่นๆ ที่มาของแสงมาจาก 2 ทางคือ แสงจากดวงอาทิตย์ และ แสงที่มนุษย์สร้างขึ้น แสงสว่างที่ไ้จากดวงอาทิตย์ และ ที่มนุษย์สร้างขึ้นย่อมมีคุณภาพต่างกัน ทั้งในเรื่องความเข้มของแสง ช่วงแสง และ คุณภาพของแสง ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้ย่อมมีอิทธิพล หรือ บทบาทต่อคนพืชแตกต่างกันออกไป ในสถานที่ๆแสงอาทิตย์ไม่พอทำให้ความเข้มชนของแสงไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช หลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆจะช่วยให้แสงทดแทนกันได้

แสงที่มีความเข้มชนมากเกินไป จะทำลายคลอโรฟิลล์ แม้ว่าการสร้างคลอโรฟิลล์จะขึ้นอยู่กับแสงก็ตาม และอิทธิพลของความเข้มชนของแสงที่มากเกินไป จะทำให้อุณหภูมิของเนื้อเยื่อสูงขึ้น เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการคายน้ำมากเกินไป และเกิดการโค้งงอ กานยาว เก่งกาง

ชราชร (2527) กล่าวว่าการนำต้นไม้มาเลี้ยงภายในอาคารใ้แสงไฟฟ้า สภาพของต้นไม้ที่นำมาวางประดับจะแปร เปลี่ยนไปเป็นโทรม และทรุดภายในเวลาอันสั้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการขาดความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับแสงสว่าง และสภาพแวดล้อม

พลังงานจากดวงอาทิตย์ซึ่งส่งมา เป็นคลื่นแสงนั้น พืชจะนำไปใช้ประโยชน์

กับอากาศ น้ำ และแร่ธาตุแล้ว เปลี่ยนให้เป็นอาหาร ในแต่ละวันพืชต้องการแสงสว่าง ช่วงระยะเวลาหนึ่งที่เพียงพอเพื่อการเจริญเติบโตตามปกติ แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า เท่านั้นช่วยทดแทนช่วงเวลาที่ขาดไป นอกจากนี้ยังสร้างสภาพแวดล้อมให้ใกล้เคียง นิเวศน์เดิมของคนไม้ แสงสว่างจากไฟฟ้าในปริมาณที่เพียงพอจะช่วยให้พืชเจริญเติบโตแข็งแรง และออกดอกได้ แสงสว่างจากดวงอาทิตย์จะมีความเข้มในปริมาณที่แตกต่างกันในแต่ละฤดู แต่ความเข้มจากแสงไฟฟ้าจะสม่ำเสมอและสามารถควบคุมได้เช่นเดียวกับการปิดเปิดไฟ อย่างไรก็ตามยังมีความชื้นของอากาศ อุณหภูมิภายในอาคาร และส่วนผสมของดินปลูก สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตเช่นเดียวกัน

คลื่นแสงชนิดต่าง ๆ มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการเจริญเติบโตและวิวัฒนาการของพืช เช่น กระจุกฮอร์โมนซึ่งมีส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโต มีอิทธิพลต่อการงอกของ เมล็ดพืชบางชนิด และทำให้ดอกหรือใบพืชปิดเปิดเป็นต้น แสงสว่างยังมีบทบาทต่อการกำหนดรูปร่างของพืช พลังงานจากแสงสว่างช่วยให้ขบวนการต่าง ๆ ของพืชดำเนินไปควยดีเช่น การสังเคราะห์แสง ความเข้มของแสงสว่างสำหรับไม้ใบอาจจะรับเพียง 1/10 ของความเข้มของแสงสำหรับไม้ดอกเพื่อการเจริญเติบโตตามปกติ เมื่อความเข้มลดลงจนพืชไม่สามารถปรุงอาหารได้ อาหารที่พืชสะสมไว้จึงถูกนำมาใช้เพื่อการอยู่รอด อาการผิดปกติจะปรากฏให้เห็น เช่น คนสูงชะลูดมีใบเรียวเล็กหงิกงอ สีของลำต้นและใบจางลง ไม้มีการเจริญเติบโตเกิดขึ้นใหม่ และในที่สุดพืชนั้นก็ตาย อาการผิดปกติของไม้ที่ขาดแสงจะค่อย ๆ หายไปเมื่อเพิ่มปริมาณแสงสว่างให้มากขึ้น

ความเข้มและชนิดของคลื่นแสงจะกำหนดชี้ความเจริญของพืช พืชจะเจริญเติบโตไปเรื่อย ๆ จนถึงขีดจำกัดก็จะหยุดลง แต่พืชชนิดต่าง ๆ ก็มีขีดความเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไป ไม้ใบจะเจริญเติบโตดีในความเข้มของแสงประมาณ 600 แสงเทียน ส่วนไม้ดอกจะอยู่ในราว 3,000 แสงเทียน เป็นต้น สีของใบไม้จะอยู่ที่อิทธิพลของคลื่นแสงชนิดต่าง ๆ แสงสว่างจากหลอดนีออนจะไม่เปลี่ยนสีของใบไม้ให้แตกต่างไปจากแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ หลอดนีออนบางชนิดจะทำให้สีของใบไม้จะออกสีเขียวและนำเงิน เข้มกว่า เข้ม

แสงสว่างนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับความชื้นและ อุณหภูมิ ดังนั้นการวางต้นไม้โตแสงไฟฟ้า ควรจะวางให้มีระยะห่างที่ไม่ไกลมากนักจากหลอดไฟฟ้า เมื่อต้นไม้เจริญเติบโตให้เห็นควร เลื่อนให้มาใกล้แสงไฟมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า การติดหลอดไฟฟ้าเพิ่มขึ้น เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ต้นไม้มีการเจริญเติบโตที่ดี ขึ้นวางต้นไม้ควรออกแบบให้ต้นไม้ได้รับแสงสว่างมากที่สุด และแสงสว่างกระจายทั่วถึง แสงสว่างจากหลอดไฟสาธารณะจะให้ปริมาณแสงไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอก และอันตรายจากหลอดไฟสาธารณะ เกิดจากความร้อนซึ่งเน่าใสอยู่ภายในหลอดและทำให้หลอดร้อน จึงไม่ควรวางต้นไม้ใกล้หลอดไฟฟ้าเกิดขาด เพราะความร้อนจะทำให้ใบไหม้ได้ การเพิ่มแสงสว่างของหลอดไฟสาธารณะให้มากหลอดยิ่งขึ้น ก็เท่ากับ เป็นการ เพิ่มอุณหภูมิบริเวณใกล้หลอดไฟให้มากขึ้นเช่นกัน การกระจายตัวของแสงจากหลอดไฟสาธารณะจะมีการกระจายไม่ทั่วถึง บริเวณใดหลอดไฟฟ้า จะมีแสงสว่างมากที่สุด จึงเป็นการเสี่ยงที่จะใช้หลอดไฟสาธารณะเพื่อเลี้ยงต้นไม้ในร่ม ควรใช้หลอดไฟฟ้านีออน หรือนีออนเกษตรแทน

อิทธิพลของความชื้นของอากาศภายในห้องมีส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 40% ถึง 50 % ซึ่งพอเหมาะกับไม้ส่วนใหญ่ แต่พืชบางชนิดอาจทนได้เมื่อมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 30 % อุณหภูมิและความชื้น จึงเป็นเครื่องตัดสินในการเลือกต้นไม้โต เช่น กลอกซีเนีย และอีพริกัมไวโอเล็ต จะเจริญเติบโตได้ดีในอากาศอบอุ่นแต่มีความชื้น และจะไม่สดชื่นภายใต้อากาศเย็น ตรงกันข้ามกับ คามีเลีย ตาคอกและตาใบจะหยุดเจริญเติบโตเมื่ออากาศร้อนอบอ้าว และจะเจริญเติบโตอย่างดีในอากาศค่อนข้างเย็น เป็นต้น

หลอดไฟสาธารณะ (Incandescent light.) ให้ทั้งแสงสว่างและความร้อน ซึ่งความร้อนและกำลังวัตต์ที่มากเกินไป จะทำอันตรายพืชได้ ดังนั้นควรติดตั้งในที่ซึ่งมีความสูงพอประมาณ หลอดไฟประเภทนี้ ประกอบด้วยแสงสีแฉง แสงฟ้าเรคและแสงสีน้ำเงินบ้าง ทำให้พืชมีข้อ และปล้องยาวผิดปกติไปบ้าง

วินิจ (2525) กล่าวว่าปัจจุบันนี้หลอดไฟฟ้าธรรมดา มีการพัฒนาอย่างมาก ทั้งรูปร่างและสีของแสงก็คล้ายกับแสงของดวงอาทิตย์มากขึ้น เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงใกล้เคียงกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ สีของแสงที่กระจายออกมาจากหลอดนี้ จะขึ้นกับอุณหภูมิของไส้หลอด ถ้าต้องการให้แสงออกมาเป็นสีแสดมาก ๆ ก็ใช้วิธีป้อนแรงคลื่นให้เท่ากับที่ทางบริษัทผู้ผลิตระบุมาพอดี ในทางกลับกัน เมื่อป้อนแรงคลื่นให้สูงกว่าที่ระบุมาจะโค่นแสงสีน้ำเงิน วิธีนี้จะทำให้อายุใช้งานของหลอดสั้นกว่าปกติ และถ้าเราต้องการให้แสงเป็นสีคล้ายของดวงอาทิตย์ ทางบริษัทผู้ผลิตก็จะทำโดยการกรองสี ใสหลอดแก้วชนิดพิเศษ ที่สามารถกรองแสงสีน้ำเงิน - เขียว มิให้กระจายออกมาภายนอก แต่วิธีนี้จะทำให้ความสว่างลดลงไปประมาณ 35% ของความสว่างปกติ

หลอดไฟฟ้าเรืองแสงคลูไวท์ (Fluorescent Coolwhite light.) ใช้ทดแทนแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ได้ดีกว่าหลอดไฟธรรมดา นิยมใช้ปลูกไม้ดอกภายในอาคารบ้านเรือน พืชบางชนิดต้องการแสงสว่างที่มีความเข้มข้นเพียง 300 - 600 ฟุตแคนเดิล ซึ่งถ้าใช้หลอดเรืองแสงธรรมดา 20 วัตต์ 1 คู่ก็ติดตั้งสูงจากพืช 12 นิ้ว จะให้ความเข้มของแสงประมาณ 300 ฟุตแคนเดิล

หลอดไฟฟ้าเรืองแสงโกรลิตซ์ (Fluorescent Gro-lux light.) มีอยู่หลายชื่อ เช่น Plant - Gro , Gro-lite และ Plant lite เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดหนึ่งซึ่งให้คลื่นแสงสีเขี้ยว และคลื่นแสงสีเหลือง และยังประกอบด้วยคลื่นแสงสีน้ำเงิน และคลื่นแสงสีแสด พืชซึ่งเจริญเติบโตภายใต้แสงจากหลอดโกรลิตซ์ จะทำให้พืชมีใบสีเขียวเข้ม ซึ่งไม่พบในแสงจากหลอดไฟธรรมดาทั่วไป

หลอดไฟฟ้าเรืองแสงแบลคไลท์ Fluorescent (Black light) - light เป็นหลอดเรืองแสงที่ให้แสงสีม่วง ผลิตภัณฑ์ขายโดย ประเทศญี่ปุ่น ชาวบ้านใช้เป็นไฟล่อแมงคา หรือ ไฟที่ใช้ประดับสถานที่เรีงรมย์ และเวที การแสดง เนื่องจากหลอดไฟฟ้าจะส่อง เส้นผ่าสะท้อน ใ้ดูขาวนวลยิ่งขึ้นในยามค่ำคืน

อุปกรณ์

1. ชั้นวางกระถางต้นไม้ติดหลอดไฟฟ้า
2. หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์คูลไวท์ (Fluorescent Coolwhite)
3. หลอดไฟฟ้าอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent)
4. หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์โกรลักซ์ (Fluorescent GroLux)
5. หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์แบล็คไลท์ (Fluorescent Black Light)
6. พันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่ใช้ในการทดลอง 4 ชนิด
 - 6.1 ชบาสามสี
 - 6.2 ไวท์ฮาวาย
 - 6.3 เทียนหยดกางหรือช่อม่วงกาง
 - 6.4 ประทัดฟิลิปปินส์
7. กระถางที่ทำการทดลองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-6 นิ้ว
8. เครื่องวัดความชื้น และอุณหภูมิจ (Thermo - Hygrometer)
9. กระดาษแข็งสีดำ
10. สวิตช์พิกเปิดไฟฟ้า (Cutout Switch)

วิธีการ

1. ออกแบบทำชั้นสำหรับวางต้นไม้ พร้อมทั้งติดตั้งหลอดไฟฟ้า 4 ชนิดตามชั้นที่ใดกำหนดเอาไว้
2. นำพันธุ์ไม้ที่จะศึกษามาวางในแต่ละชั้นโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามแบบ Randomize Design แบ่งเป็น 4 Treatment และ 2 Replication ส่วน Control นำไปเลี้ยงไว้ที่โรงเรือนเพาะเลี้ยงต้นไม้
3. ปิดเปิดไฟฟ้าตามเวลา 8.00 น. ถึง 16.00 น.
4. วิธีการรดน้ำใช้บัวรดน้ำและสเปรย์ฉีดที่ใบและต้น

5. สิ่ง เกตุคุณาร เจริญ ติบ โทและความผิปรกคิทางค่านสรีรวิทยา
6. สิ่ง เกตุการปรับตัวและการอัยรอกของคณไมที่นำ เข้ามาศึกษาในการทคลอง ภายใตแสงไฟฟาแต่ละชนิดที่ใคกำหนดไว้

สถานที่ทำการทคลอง

ตั้งอยู่ในบริเวณส่วนหนึ่งของห้องพักอาจารย์วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ อาจารย์ธีรยุทธ คำดีและอาจารย์ธรรพร เขียวชำแสง บนตึกชั้นสองของศึกษาควิชาเทคโนโลยีการผลิพิช คณะ เทคโนโลยีการ เกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ผลการทดลอง

การศึกษาศรีวิทยา และ การเจริญเติบโตของไม้ดอกไม้ประดับภายใต้แสงไฟฟ้า โดยใช้คนไม้ 4 ชนิด เป็น Treatment เท่ากับ 4 Treatments ดังนี้

1. Treatment 1 ชบาสามสี
2. Treatment 2 ไวท์ฮาวาย
3. Treatment 3 เทียนหยกค่าง หรือช่อม่วงค่าง
4. Treatment 4 ประทักฟิลิปปินส์

และแต่ละ Treatment ทำเป็น 2 Replications ภายใต้หลอดไฟฟ้า 2 ชนิด คือ

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์
2. หลอดอินแคนเดสเซนต์

แบ่งเป็น

- ชั้นที่ 1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ โกรลัก (Fluorescent Gro-lux light)
- ชั้นที่ 2. หลอดฟลูออเรสเซนต์แบล็คไลท์ (Fluorescent (Black light) light)
- ชั้นที่ 3. หลอดฟลูออเรสเซนต์คูลไวท์ (Fluorescent Coolwhite light)
- ชั้นที่ 4. หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent light)

และ (Control) แสงอาทิตย์

อุณหภูมิเฉลี่ย และ ความชื้นภายในชั้นของห้องทดลองวัดด้วย Thermo - Hygrometer

- | | | | | |
|------------|----------------------|-------------|------------------|-------|
| ชั้นที่ 1. | อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ | 31 - 32 °C. | ความชื้นสัมพัทธ์ | 62 |
| ชั้นที่ 2. | อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ | 31 °C | ความชื้นสัมพัทธ์ | 55 |
| ชั้นที่ 3. | อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ | 32.5 °C | ความชื้นสัมพัทธ์ | 55 |
| ชั้นที่ 4. | อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ | 34 °C | ความชื้นสัมพัทธ์ | 50-51 |

สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้องทดลองวัดได้ประมาณ 28 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 52

ผลการทดลอง

Treatment ที่ 1 (ชบาสามสี)

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ โกรลัก (Fluorescent Gro-lux light)

ใน Replication ที่ 1 และ 2 อาการผิดปกติที่เห็นในอาทิตย์ที่ 1 คือการเริ่มแห้วของใบซึ่งจะเริ่มเกิดขึ้น มีการร่วงและการแห้งของใบและปลายกิ่ง ในอาทิตย์ที่ 2 และ 3 ใบและกิ่งยังคงมีอาการเหมือนเดิม แต่เริ่มมีการเจริญเติบโตของกิ่งคือมีการยืดยาวผิดปกติเล็กน้อย ใบที่งอกใหม่มีสีเขียวอ่อนจางลงกว่าเดิม อาทิตย์ที่ 4 ความยาวผิดปกติของกิ่งมีมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และใบใหม่ของชบาสามสีจะมีแคสสีเขียว มีใบใหม่ของคนจะเปลี่ยนจากสีเขียวไปเป็นสีขาวยและแดง ซึ่งสีทั้งสองสีจะไม่เข้มและชัดเจนเหมือนคนที่เลี้ยงไว้นอกห้องทดลอง อาทิตย์ที่ 5 สีเขียว, สีขาว และสีแดงของใบจะค่อยๆเข้มขึ้นอีกเล็กน้อย อาทิตย์ที่ 6 ซึ่งเป็นอาทิตย์สุดท้าย อาการผิดปกติยังคงเหมือนเดิม

2. หลอดฟลูออเรสเซนซ์แบล็คไลท์ (Fluorescent (Black light) light)

ใน Replication ที่ 1 และ 2 มีอาการผิดปกติเหมือนกันในอาทิตย์ที่ 1 คือจะมีใบค่อยๆแห้งและร่วงไปจนถึงอาทิตย์ที่ 2 และ 3 อาทิตย์ที่ 4 ทั้งสอง Replication มีใบที่งอกใหม่แต่ใบที่งอกใหม่มีขนาดเล็ก หงิกงอ และเจริญน้อยมาก ไม่พบการยืดยาวของกิ่ง และในอาทิตย์ที่ 5 ใบที่งอกใหม่และกิ่งค่อยๆแห้งไป อาทิตย์ที่ 6 พบว่าคนชบาสามสีทั้งหมดตายลง

3. หลอดฟลูออเรสเซนซ์คูลไวท์ (Fluorescent Coolwhite light)

ทั้ง 2 Replication มีอาการผิดปกติที่เหมือนกันคือ ในอาทิตย์ที่ 1 และ 2 จะมีใบเหี่ยว และค่อยๆร่วงไป อาทิตย์ที่ 3 ใบหยุดร่วง และมีใบงอกใหม่กิ่งมีการยืดยาวขึ้นบ้าง สังเกตพบว่าใบที่แตกใหม่มีแผ่นใบสีขาว อาทิตย์ที่ 4 กิ่งเริ่มมีการยืดยาวเข้าหาแสงมากขึ้น ใบใหม่เริ่มมีจุดกระสีเขียวก่เกิดขึ้นทั่วไปบนแผ่นใบสีขาว ในอาทิตย์ที่ 5 และ 6 ลักษณะต่างๆ เหมือนเดิมแคสสีของใบมีสีเขียวเพิ่มขึ้น และสิ่งผิดปกติที่พบคือสีแดงอมชมพูของใบหายไป และไม่เกิดขึ้นบนใบใหม่ด้วย (ดูรูปภาพที่ 6)

4. หลอดอินแคนเดสเซน (Incandescent light)

ทั้ง 2 Replication มีการเจริญเติบโต และอาการผิดปกติคล้ายๆกันคือ ในอาทิตย์ที่ 1 และ 2 จะมีใบร่วงไปบ้าง และมีบางกิ่งแห้งไป อาทิตย์ที่ 3 ใบจะหยุดร่วงและกิ่งเริ่มยืดยาวขึ้นเล็กน้อย มีใบแตกใหม่ซึ่งมีสีเขียวเพียงสีเขียว อาทิตย์ที่ 4 ใบที่งอกใหม่เจริญเติบโต และมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีสีเขียวเข้มเป็นมัน ในอาทิตย์ที่ 5 และ 6 ลักษณะต่างๆเหมือนเดิม คือใบที่แตกใหม่ยังคงมีสีเขียวเหมือนเดิม มีการยืดยาวเข้า

หาแสงอีกเล็กน้อย และมีใบงอกใหม่เพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะของใบที่งอกใหม่ก็ยัง เหมือน เกม

Treatment ที่ 2 (ไวท์ฮาวาย)

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Gro-lux light)

อาการผิดปกติที่พบในทั้ง 2 Replication คล้ายคลึงกันในอาทิตย์ที่ 1 คือ จะมีใบเดี่ยวแห้งไปบ้าง อาทิตย์ที่ 2 ใบที่แห้งจะร่วงไป และมีบางกิ่งเริ่มแห้งจากปลาย ส่วนกิ่งที่ไม่แห้งจะเริ่มยืดยาวขึ้นเล็กน้อย อาทิตย์ที่ 3 อาการยังเหมือนอาทิตย์ที่ 2 แต่พออาทิตย์ที่ 4 การร่วงของใบและการแห้งของกิ่งหมดไป แต่การยืดยาวของกิ่งมีมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งการยืดยาวจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งอาทิตย์ที่ 6 จึงลดลง เพราะกิ่งยืดยาวคิดหลอดไฟ ส่วนสีของใบที่เกิดใหม่จะมีทั้งสีเขียวและสีขาว เป็นปกติ

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์แบล็คไลท์ (Fluorescent (Black light) light)

คนไวท์ฮาวายทั้ง 2 Replication มีการเจริญเติบโต และอาการผิดปกติ ที่เหมือนกันคือ อาทิตย์ที่ 1 ใบจะเริ่มเดี่ยวแห้งและค่อยๆร่วงไปเรื่อยๆจนกระทั่งอาทิตย์ที่ 2, 3 และ 4 จากนั้นจะเริ่มมีกิ่งแห้งไป โดยเริ่มแห้งจากปลายลงมาสู่โคน อาทิตย์ที่ 5 กิ่งแห้งเกือบหมด และในที่สุดก็ตายในเวลาต่อมา (รูปภาพที่ 9)

3. หลอดฟลูออเรสเซนต์คูลไวท์ (Fluorescent Coolwhite light)

การเจริญเติบโตและอาการผิดปกติที่พบคือ อาทิตย์ที่ 1 จะมีใบเดี่ยวและแห้งไปเหมือนกันทั้ง 2 Replication ใบจะเริ่มร่วงในอาทิตย์ที่ 2 และอาทิตย์ที่ 3 มีกิ่งบางกิ่งแห้งไป กิ่งที่ไม่แห้งเริ่มยืดยาวขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และมีใบแตกใหม่ ซึ่งจะมีจำนวนน้อยลง ใบใหม่มีลักษณะหงิกงอ และมีสีเขียวซีดๆ อาทิตย์ที่ 4 กิ่งมีการยืดยาวเข้าหาแสงเพิ่มมากขึ้นและสีของใบก็ค่อยๆเข้มขึ้น บางคนเริ่มมีสีขาวเกิดขึ้นบนใบ ซึ่งจะเพิ่มขึ้นในอาทิตย์ต่อมา อาทิตย์สุดท้ายการยืดยาวของปลายกิ่งลดลง เพราะว่าเข้าใจหลอดไฟมาก แต่กิ่งที่อยู่ต่ำๆก็ยังมี การเจริญขึ้นเรื่อยๆ

4. หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent light)

การเจริญเติบโตและอาการผิดปกติที่พบ ในทั้ง 2 Replication คืออาทิตย์ที่ 1 มีการเริ่มแห้งของใบๆจะแห้งเพิ่มขึ้นและร่วงไปในอาทิตย์ที่ 2 ในอาทิตย์นี้มีบางกิ่งเริ่มแห้ง อาทิตย์ที่ 3 กิ่งที่แห้งจะแห้งต่อไปส่วนกิ่งที่ไม่แห้งจะเริ่มมีการยืดยาวขึ้น และมีใบแตกใหม่ ซึ่งมีจำนวนใบน้อยลง อาทิตย์ที่ 4 ใบที่เหลือจะไม่แห้งและร่วงอีก และจะมี

ของกิ่งเกือบไม่มีเลย แต่ไม่ตาย และสีของใบก็ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนใน Replication ที่ 2 อาทิตย์ที่ 1 ใบมีการเหี่ยวแห้งจากยอดและร่วงในเวลาต่อมา อาทิตย์ที่ 3 และ 4 มีใบร่วงเพิ่มขึ้น กิ่งแห้งเพิ่มขึ้นเหลือใบที่ยอดเพียง 2 - 3 ใบ อาทิตย์ที่ 5 กิ่งและต้นแห้งเกือบหมด อาทิตย์สุดท้ายพบว่า ต้นไม้ใน Replication นี้ตายลงทั้งหมด

Treatment ที่ 3 (เทียนหยดคาง หรือ ขอม่วงคาง)

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Gro-lux light)

อาทิตย์ที่ 1 และ 2 มีอาการเหมือนกันทั้ง 2 Replication คือ มีใบร่วงไปบ้างตามกิ่ง อาทิตย์ที่ 3 และ 4 มีลักษณะแตกต่างกันคือ Replication ที่ 1 ซึ่งอยู่คานริมสุดของชั้นจะได้รับแสงสว่างไม่เต็มที่ทำให้การเจริญเติบโตมีน้อยมาก แต่กลับมีการร่วงของใบเพิ่มขึ้น และไม่มีการยืดยาวของกิ่ง มีใบแตกใหม่แต่มีการเจริญช้ำมาก จนกระทั่งอาทิตย์ที่ 5 และ 6 ส่วนใน Replication ที่ 2 ต้นไม้อยู่ตรงหลอดไฟพอดี จึงได้รับแสงสว่างเต็มที่ทำให้การเจริญเติบโตมีมากกว่าใน Replication ที่ 1 และมีใบร่วงน้อยกว่าในอาทิตย์ที่ 3 และ 4 มีการแตกใบใหม่ ใบมีการเจริญขึ้นดีกว่าและมีการยืดยาวของกิ่งบ้างเล็กน้อย ในระยะสุดท้ายของการทดลอง

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์แบล็คไลท์ (Fluorescent (Black light) light)

ทั้ง 2 Replication มีอาการผิดปกติเหมือนกันคือ อาทิตย์ที่ 1 ใบจะเหี่ยวและร่วงไปเรื่อยๆมีกิ่งบางกิ่งเริ่มแห้งในอาทิตย์ที่ 2 อาทิตย์ที่ 3 ใบร่วงเกือบหมดและมีกิ่งแห้งเพิ่มขึ้นและตายลงในอาทิตย์สุดท้าย

3. หลอดฟลูออเรสเซนต์คูลไวท์ (Fluorescent Coolwhite light)

อาการผิดปกติที่พบในทั้ง 2 Replication คือ เริ่มมีใบร่วงในอาทิตย์ที่ 2 อาทิตย์ที่ 3 ยังมีใบร่วงอยู่ และมีกิ่งแห้งไปกิ่งที่ไม่แห้งจะแตกใบใหม่ในอาทิตย์ที่ 4 ใบแก่ร่วงหมดในอาทิตย์ที่ 5 และมีใบใหม่เพิ่มขึ้นแต่มีการเจริญเติบโตช้าและมีขนาดเล็กผิดปกติมาก

4. หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent light)

อาการผิดปกติคล้ายๆกันทั้ง 2 Replication คือ เริ่มจากอาทิตย์ที่ 2 มีใบแห้งไปบ้าง ใบที่แห้งจะร่วงไปบ้างในอาทิตย์ต่อมา อาทิตย์ที่ 3 พบว่ากิ่งมีการยืดยาวขึ้นเล็กน้อย หลังจากนั้นจะแตกใบเพิ่มขึ้น ยืดยาวขึ้นอีกในอาทิตย์ที่ 4 และ 5 ใบใหม่จะ

การยืดยาวเพิ่มขึ้นอีกในอาทิตย์ต่อมา สีของใบปกติ คือใบใหม่จะมีทั้งสีเขียวและสีเขียว
 อาทิตย์ที่ 5 การยืดยาวของปลายยอดน้อยลง เพราะใกล้หลอดไฟมาก ส่วนกิ่งที่อยู่ต่ำๆ
 เท่านั้นที่มีการเจริญขึ้นในอาทิตย์สุดท้าย

Treatment ที่ 4 (ประดักฟิลิปินส์)

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ โกรล็กซ์ (Fluorescent GroLux light)

ใน Replication ที่ 1 มีการเจริญเติบโตและอาการผิดปกติ คือ เริ่มมีใบ
 เหลืองแห้งและค่อยๆร่วงไปในอาทิตย์ต่อมา มีบางกิ่งเริ่มแห้ง ในอาทิตย์ที่ 4 พบว่ามี
 บางกิ่งแห้งไป ส่วนกิ่งที่ไม่แห้งก็จะมีการเจริญเติบโตที่น้อยมาก และไม่พบว่ามีลักษณะ
 ผิดปกติของสีของใบเกิดขึ้นเลย เป็นอยู่อย่างนี้จนอาทิตย์สุดท้ายของการทดลองส่วนใน
 Replication ที่ 2 พบว่าเริ่มมีใบแห้งในอาทิตย์ที่ 1 ใบจะร่วงไปในอาทิตย์ต่อมา ซึ่งเริ่ม
 มีบางกิ่งแห้งไป อาทิตย์ที่ 3 ใบร่วงหมดและกิ่งก็แห้งเกือบหมด อาทิตย์ที่ 5 ต้นไม้ใน
 Replication นี้ตายลงทั้งหมด

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบล็คไลท์ (Fluorescent (Black light) light)

ต้นไม้มีอาการผิดปกติเหมือนกันทั้ง 2 Replication คือ อาทิตย์ที่ 1 เริ่มมี
 การแห้งเหี่ยวของใบๆจะค่อยๆร่วงในเวลาต่อมา อาทิตย์ที่ 2 กิ่งแห้งเกือบหมด และ
 อาทิตย์ที่ 3 พบว่าใบร่วงหมดกิ่ง และต้นแห้งหมดทุกต้น และตายในอาทิตย์ต่อมา

3. หลอดฟลูออเรสเซนต์ คูลไวท์ (Fluorescent Coolwhite light)

อาการผิดปกติที่พบคล้ายๆกันในทั้ง 2 Replication คืออาทิตย์ที่ 1 ใบจะเริ่ม
 เหลืองแห้ง อาทิตย์ที่ 2 ใบจะค่อยๆร่วง บางกิ่งก็แห้งไป ส่วนกิ่งที่ไม่แห้งจะยืดยาวขึ้น
 บ้างเล็กน้อย อาทิตย์ที่ 3 มีใบแตกใหม่ อาทิตย์ต่อมาพบว่าใบที่แตกใหม่ไม่มีการเจริญ
 และการยืดยาวก็หยุด ต่อมาต้นไม้ก็ตายลงทั้งหมด ใน Replication ที่ 1 ตายในอาทิตย์
 สุดท้าย ส่วนใน Replication ที่ 2 ตายในอาทิตย์ที่ 4 เนื่องจากไม่ได้รับแสงอย่าง
 เพียงพอ เพราะต้นไม้มีขนาดเล็ก และอยู่ไกลจากหลอดไฟเกินไป

4. หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent light)

ใน Replication ที่ 1 อาการผิดปกติที่พบคือ มีใบเริ่มแห้งในอาทิตย์ที่ 2
 อาทิตย์ที่ 3 มีใบร่วงไปบ้าง และมีบางกิ่งแห้งจากปลาย ซึ่งกิ่งที่แห้งจะค่อยๆแห้งเพิ่ม
 ขึ้น ส่วนกิ่งที่ยังเหลือจะแตกใบใหม่เล็กน้อย อาทิตย์ที่ 4 ใบใหม่เจริญขึ้นแต่การยืดยาว

เจริญขึ้นและมีลักษณะ เป็นปกติในอาทิตย์ที่ 6 คือใบมีลักษณะโตและมีสีเขียวเข้มขึ้น

ตารางที่ 1-8 คือ Treatment ที่ 1 (ชบาสามสี)

ตารางที่ 1 หลอกผลูโอเรสเซนโกรดัก (Treatment 1 : Replication 1)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	1 อาทิตย์ที่1	1 อาทิตย์ที่2	1 อาทิตย์ที่3	1 อาทิตย์ที่4	1 อาทิตย์ที่5	1 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		-	เริ่มมีใบร่วง	มีใบร่วง	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีกิ่งแห้งจากปลายกิ่ง	กิ่งแห้งเพิ่มขึ้น	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	มีกิ่งยืดยาวขึ้นเล็กน้อย	กิ่งยืดยาวขึ้นแต่ชามาก	-	-
ลักษณะผิดปกติของใบแตกใหม่		-	-	ใบที่งอกใหม่มีสีเขียวอ่อน	ไม่มีสีขาวและสีชมพูบนใบใหม่	ใบมีสีเขียวเข้มมากขึ้น	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 2 หลอกผลูโอเรสเซนโกรดัก (Treatment 1 : Replication 2)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	1 อาทิตย์ที่1	1 อาทิตย์ที่2	1 อาทิตย์ที่3	1 อาทิตย์ที่4	1 อาทิตย์ที่5	1 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบแห้ง	มีใบร่วง	ใบร่วงเพิ่มขึ้น	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีบางกิ่งเริ่มแห้งจากปลาย	กิ่งนั้นแห้งไป	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	มีกิ่งยืดยาวขึ้นเล็กน้อย	กิ่งยืดยาวขึ้น	กิ่งไม่ยาวต่อเพราะไม่ถูกแสง	-
ลักษณะผิดปกติของใบแตกใหม่		-	-	ใบที่แตกใหม่มีสีเขียวอ่อน	สีเขียวเริ่มเปลี่ยนเป็นสีขาวและสีแดง	สีค่อนข้างเข้มขึ้น	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 3 หลอกพลูโอเรสเซนแบล็คไลท์ (Treatment 1 : Replication 1)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	1 อาทิตย์ที่1	1 อาทิตย์ที่2	1 อาทิตย์ที่3	1 อาทิตย์ที่4	1 อาทิตย์ที่5	1 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบแห้ง	มีใบร่วง	ใบร่วงเพิ่ม	ใบร่วงเกือบหมด	ใบร่วงหมด	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีบางกิ่งเริ่มแห้งจากปลาย	แห้งลงสู่โคน	กิ่งแห้งเพิ่ม	แห้งเกือบหมด	กิ่งแห้งหมด
การยืดตัวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติของใบแตกใหม่		-	-	-	มีใบงอกใหม่	ใบใหม่ไม่มีการเจริญ	ใบแห้งหมด
ตาย		-	-	-	-	-	ตาย

ตารางที่ 4 หลอกพลูโอเรสเซนแบล็คไลท์ (Treatment 1 : Replication 2)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	1 อาทิตย์ที่1	1 อาทิตย์ที่2	1 อาทิตย์ที่3	1 อาทิตย์ที่4	1 อาทิตย์ที่5	1 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		ใบแห้งจากยอด	ใบแห้งเพิ่มขึ้น	มีใบร่วง	ใบร่วงเกือบหมด	ใบร่วงหมด	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	กิ่งแห้งจากปลาย	กิ่งคุดๆแห้งเพิ่มขึ้น	แห้งเพิ่มขึ้น	แห้งเกือบ	แห้งหมด
การยืดตัวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติของใบแตกใหม่		-	-	มีใบเริ่มงอก	ใบที่งอกใหม่มีสีเขียวอ่อน	ใบใหม่ไม่มีการเจริญขึ้น	ใบแห้งหมด
ตาย		-	-	-	-	-	ตาย

ตารางที่ 5 หลอกพลูโอเรสเซนกุลไวท์ (Treatment 1 : Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	1	1	1	1	1	1
		อาทิตย์ที่1	อาทิตย์ที่2	อาทิตย์ที่3	อาทิตย์ที่4	อาทิตย์ที่5	อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบเขียว และแห้ง	มีใบร่วง	มีใบแห้ง และร่วง	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	ปลายกิ่งแห้ง	มีกิ่งแห้งไป	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	พบว่ากิ่งมี การยืดยาว	ยืดยาวขึ้นช้า	กิ่งยาวขึ้นอีก	กิ่งยาวเกือบ ติดหลอดไฟ	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	ใบใหม่เล็ก และบางลง	ใบใหญ่ขึ้นและ มีแผ่นใบสีเขียว มีจุดกระดิวเขียว	ใบอื่น ๆ ก็ เปลี่ยนเป็น สีเขียว	ไม่ปรากฏสี ชมพูที่แผ่นใบ
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 6 หลอกพลูโอเรสเซนกุลไวท์ (Treatment 1 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	1	1	1	1	1	1
		อาทิตย์ที่1	อาทิตย์ที่2	อาทิตย์ที่3	อาทิตย์ที่4	อาทิตย์ที่5	อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบเริ่มแห้ง	มีใบแห้งและ ร่วงไปบาง	ใบยังร่วงอยู่	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีกิ่งแห้งจาก ปลายกิ่ง	บางกิ่งแห้งไป	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	กิ่งเริ่มยืดยาว	กิ่งยืดยาวขึ้น ใกล้หลอดไฟ	หยุดยืดยาว	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	ใบใหม่มีสี เขียวอ่อน	ใบใหม่มีสี เขียวแก่ขึ้น	ไม่พบสีเขียวและ สีชมพูที่ใบใหม่	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 7 หลอกอินแคนเนสเซน (Treatment 1 : Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	1	1	1	1	1	1
		อาทิตย์ที่1	อาทิตย์ที่2	อาทิตย์ที่3	อาทิตย์ที่4	อาทิตย์ที่5	อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบเหี่ยวแห้ง	มีใบร่วง	ใบร่วงเพิ่มขึ้น	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีบางกิ่งแห้ง จากปลายกิ่ง	กิ่งหักแห้ง	-	-	-
การปีคยาวของกิ่ง		-	-	กิ่งปีคยาวขึ้น	ปีคยาวขึ้นช้า	ปีคยาวขึ้น	คิกลอกไฟ
ลักษณะผิดปกติ, ของใบแตกใหม่		-	-	ใบทิ้งอกใหม่ มีสีเขียวอ่อน	สีเขียวยเข้ม ขึ้น	ใบมีสีเขียว ซีดเขียว	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 หลอกอินแคนเนสเซน (Treatment 1 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	1	1	1	1	1	1
		อาทิตย์ที่1	อาทิตย์ที่2	อาทิตย์ที่3	อาทิตย์ที่4	อาทิตย์ที่5	อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบแห้ง	มีใบแห้งและ ร่วงไปบาง	มีใบร่วงอยู่	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีกิ่งแห้งเริ่ม จากปลายกิ่ง	บางกิ่งแห้งไป	-	-	-
การปีคยาวของกิ่ง		-	-	กิ่งเริ่มปีคยาว	กิ่งปีคยาวเข้า หาหลอกไฟ	คิกลอกไฟ	หนูกปีคยาว
ลักษณะผิดปกติ, ของใบแตกใหม่		-	-	ใบใหม่มีสี เขียวอ่อน	ใบมีสีเขียว เข้มเป็นมัน	ใบใหญ่ขึ้น	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 9 หลอกผลูโอเรสเซนโกรล็ค (Treatment 2 : Replication 1)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	2 อาทิตย์ที่ 1	2 อาทิตย์ที่ 2	2 อาทิตย์ที่ 3	2 อาทิตย์ที่ 4	2 อาทิตย์ที่ 5	2 อาทิตย์ที่ 6
ใบร่วง		มีใบแห้ง	มีใบร่วงบ้าง	มีใบร่วง	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีบางกิ่งแห้ง	มีกิ่งแห้ง	กิ่งแห้งน้อยลง	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	มีบางกิ่งเริ่ม	มีการยืดยาวเพิ่มขึ้น	กิ่งยืดยาวขึ้น	ปลายยอดคึกหลอไฟ	การยืดยาวหยุด
ลักษณะผิดปกติของใบแตกใหม่		-	มีใบงอใหม่ และมีใบนอย	ใบใหม่มีสีเขียวสืขาวหาย	ใบใหญ่ขึ้น	-	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 10 หลอกผลูโอเรสเซนโกรล็ค (Treatment 2 : Replication 2)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	2 อาทิตย์ที่ 1	2 อาทิตย์ที่ 2	2 อาทิตย์ที่ 3	2 อาทิตย์ที่ 4	2 อาทิตย์ที่ 5	2 อาทิตย์ที่ 6
ใบร่วง		มีใบเหี่ยวและแห้ง	ใบเหี่ยวแห้งเพิ่มขึ้น	มีใบร่วง	ใบยังร่วงอยู่	ใบร่วงเกือบหมด	ใบร่วงหมด
กิ่งและลำต้นแห้ง		กิ่งเริ่มแห้งจากปลาย	กิ่งที่แห้งจะแห้งคอกๆไป	มีกิ่งแห้งเพิ่ม	กิ่งแห้งเกือบหมด	มีกิ่งเหลือเพียง 2-3 กิ่ง	เหมือนอาทิตย์ที่ 5
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	กิ่งที่เหลือมีการยืดยาวขึ้น	กิ่งยืดยาวขึ้นอีก	ยืดยาวน้อยลง
ลักษณะผิดปกติของใบแตกใหม่		-	-	มีใบแตกใหม่ที่ออก 2-3 ใบ	ใบที่แตกใหม่เล็กและหงิก	ใบไม่เจริญ	เหมือนอาทิตย์ที่ 5
ตาย		-	-	-	-	-	-

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 11 หลอกพลุไอเรสเซนแบล็คไลท์ (Treatment 2: Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	2		2		2	
		อาทิตย์ที่1	อาทิตย์ที่2	อาทิตย์ที่3	อาทิตย์ที่4	อาทิตย์ที่5	อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบแห้ง	มีใบแห้งเพิ่ม และมีใบร่วง	มีใบร่วง	ใบร่วง เกือบหมด	ใบร่วงหมด	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	กิ่งเริ่มแห้ง จากปลาย	มีกิ่งและต้น แห้งเพิ่มขึ้น	กิ่งกิ่งและต้น แห้งเกือบหมด	แห้งหมด	-
การบักยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติ, ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	-	-	เริ่มตาย	ตาย

ตารางที่ 12 หลอกพลุไอเรสเซนแบล็คไลท์ (Treatment 2 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	2		2		2	
		อาทิตย์ที่1	อาทิตย์ที่2	อาทิตย์ที่3	อาทิตย์ที่4	อาทิตย์ที่5	อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		ใบเริ่มเหี่ยว และแห้ง	ใบที่เหี่ยว ก่อนร่วงไป	มีใบเหี่ยว และแห้งเพิ่ม	ใบแห้งหมด	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	มีบางกิ่งแห้ง จากปลายกิ่ง	บางกิ่งยังเขียว บางกิ่งแห้งไป	กิ่งค่อยๆแห้ง	กิ่งแห้งหมด
การบักยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติ, ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	-	-	เริ่มตาย	ตาย

ตารางที่ 13 หลอกผลูโอเรสเช่นคูไลท์ (Treatment 2 : Replication 1)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	2 อาทิตย์ที่1	2 อาทิตย์ที่2	2 อาทิตย์ที่3	2 อาทิตย์ที่4	2 อาทิตย์ที่5	2 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบเขียวและแห้ง	ใบที่แห้งเริ่มร่วง	ยังมีใบร่วง	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีกิ่งเริ่มแห้งจากปลายกิ่ง	กิ่งที่แห้งจะแห้งคอกๆไป	-	-	-
การปักยาวของกิ่ง		-	-	กิ่งที่ไม่แห้งเริ่มปักยาว	มีการปักยาวหาแสงเพิ่มขึ้น	การปักยาวหยุดเพราะตึกหลอก	-
ลักษณะผิดปกติของใบแตกใหม่		-	มีใบเริ่มแตกใหม่	ใบใหม่มีสีเขียวอ่อนสีเขียวเข้ม	สีของใบเข้มขึ้น	ไม่พบสีอื่นๆ	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 14 หลอกผลูโอเรสเช่นคูไลท์ (Treatment 2 : Replication 2)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	2 อาทิตย์ที่1	2 อาทิตย์ที่2	2 อาทิตย์ที่3	2 อาทิตย์ที่4	2 อาทิตย์ที่5	2 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบเขียว	ใบเริ่มแห้ง	ใบที่แห้งรวมและมีใบแห้งอีก	ใบแห้งร่วงไป	ใบแห้งหมด	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีปลายกิ่งเริ่มแห้ง	กิ่งแห้งคอกๆไป	แห้งเพิ่มขึ้น	-	-
การปักยาวของกิ่ง		-	-	มี2-3กิ่งที่ยังเหลือปักยาว	กิ่งปักยาวขึ้น	ปักยาวขึ้นอีก	ปักยาวสูงสุด
ลักษณะผิดปกติของใบแตกใหม่		-	-	มีใบแตกขึ้น	ใบใหม่เล็กและหงิกงอผิดปกติ	เหมือนอาทิตย์ที่ 4	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 15 หลอกอินแคนเนสเซน (Treatment 2 : Replication 1)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	2		2		2	
		อาทิตย์ที่ 1	อาทิตย์ที่ 2	อาทิตย์ที่ 3	อาทิตย์ที่ 4	อาทิตย์ที่ 5	อาทิตย์ที่ 6
ใบร่วง		มีใบเขียวและแห้ง	ใบที่แห้งก่อนที่จะร่วงไป	ยังมีใบร่วง	ใบไม่ร่วง	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีกิ่งเริ่มแห้งบางบางกิ่ง	กิ่งที่แห้งจะแห้งต่อไป	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	มีบางกิ่งเริ่มยืดยาวขึ้นบาง	ยืดยาวเพิ่ม	หยุดยืดยาวเพราะคิดหลอดไฟ	-
ลักษณะนิคปกติของใบแตกใหม่		-	-	ใบที่แตกใหม่มีจำนวนใบน้อยลง	สีใบปกติ	-	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 16 หลอกอินแคนเนสเซน (Treatment 2 : Replication 2)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา	Tr. เวลา	2		2		2	
		อาทิตย์ที่ 1	อาทิตย์ที่ 2	อาทิตย์ที่ 3	อาทิตย์ที่ 4	อาทิตย์ที่ 5	อาทิตย์ที่ 6
ใบร่วง		-	มีใบเหี่ยว	ใบค่อยๆแห้ง	ใบแห้งร่วงไป	ใบที่เหลืองไม่ร่วง	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีกิ่งเริ่มเหี่ยว	กิ่งที่เหี่ยวจะค่อยๆแห้ง	มีกิ่งแห้งไปเล็กน้อย	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	กิ่งที่ไม่เหี่ยวจะค่อยๆยืดขึ้น	ยืดยาวขึ้นมาก	มีการยืดยาวและโค้งหาแสง	ยาวสูงสุด
ลักษณะนิคปกติของใบแตกใหม่		-	-	มีใบใหม่ซึ่งมีสีเขียวอ่อน	ใบมีสีเขียวเข้มและขนาดใหญ่	เหมือนอาทิตย์ที่ 4	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 17-24 คือ Treatment ที่ 3 (เทียบหยดค้าง หรือ ขอม่วงค้าง)

ตารางที่ 17 หลอกพลุโอเรสเซนโครล็ค (Treatment 3 : Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	3 อาทิตย์ที่1	3 อาทิตย์ที่2	3 อาทิตย์ที่3	3 อาทิตย์ที่4	3 อาทิตย์ที่5	3 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		-	มีใบเหี่ยว	มีใบแห้ง	ใบที่แห้งร่วงไป	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	มีกิ่งเริ่มแห้ง	มีบางกิ่งแห้ง	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติ, ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 18 หลอกพลุโอเรสเซนโครล็ค (Treatment 3 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	3 อาทิตย์ที่1	3 อาทิตย์ที่2	3 อาทิตย์ที่3	3 อาทิตย์ที่4	3 อาทิตย์ที่5	3 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบแห้ง	ใบเริ่มร่วง	ใบร่วงหมด	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีการแห้ง, จากปลายกิ่ง	แห้งทั้งกิ่ง	กิ่งและลำต้น แห้ง เกือบหมด	แห้งหมด	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติ, ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	-	-	ตาย	-

ตารางที่ 19 หลอกพลุโอเรสเซนแบล็คไลต์ (Treatment 3 : Replication 1)

อาการนิค ปกคทาง สรวิทยา	Tr. เวลา	3 อาทิตย์ที่1	3 อาทิตย์ที่2	3 อาทิตย์ที่3	3 อาทิตย์ที่4	3 อาทิตย์ที่5	3 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบเขียว	ใบแห้ง เกือบหมด	ใบร่วงหมด	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		กิ่ง เริ่มแห้ง	แห้ง เพิ่มขึ้น	กิ่งแห้งหมด	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะนิคปกค, ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	-	ตาย	-	-

ตารางที่ 20 หลอกพลุโอเรสเซนแบล็คไลต์ (Treatment 3 : Replication 2)

อาการนิค ปกคทาง สรวิทยา	Tr. เวลา	3 อาทิตย์ที่1	3 อาทิตย์ที่2	3 อาทิตย์ที่3	3 อาทิตย์ที่4	3 อาทิตย์ที่5	3 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบแห้ง	ใบร่วง	ใบร่วงหมด	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		มีการแห้ง, จากปลายกิ่ง	กิ่งแห้งหมด	-	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะนิคปกค, ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	ตาย	-	-	-

ตารางที่ 21 หลอกพลุโอเรสเซนคูไลต์ (Treatment 3 : Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	3 อาทิตย์ที่1	3 อาทิตย์ที่2	3 อาทิตย์ที่3	3 อาทิตย์ที่4	3 อาทิตย์ที่5	3 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบเขียว	มีใบร่วงบ้าง	ใบยังร่วง อีก	ใบร่วงเกือบ หมด	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	มีบางกิ่ง แห้งไป	กิ่งแห้งเพิ่ม อีก	แห้งเกือบ หมด	แห้งหมด
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	บางกิ่งยืดยาว	มีกิ่งยืดยาว ไม่กี่กิ่ง	หยุดยืค	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	มีใบใหม่ที่ เล็กและบาง	ใบใหม่ ไม่เจริญ	-	-
ตาย		-	-	-	-	-	ตาย

ตารางที่ 22 หลอกพลุโอเรสเซนคูไลต์ (Treatment 3 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	3 อาทิตย์ที่1	3 อาทิตย์ที่2	3 อาทิตย์ที่3	3 อาทิตย์ที่4	3 อาทิตย์ที่5	3 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบแห้ง	มีใบร่วง	ใบร่วงเพิ่มขึ้น	ใบแห้งหมด แต่กิ่ง ติดอยู่กับต้น	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีกิ่งและ ลำต้น เริ่มแห้ง	กิ่งแห้ง เกือบหมด	กิ่งแห้ง หมด	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	-	-	ตาย	-

ตารางที่ 25-32 คือ Treatment ที่ 4 (ประทศพิธิปินส์)

ตารางที่ 25 หลอกพลูโอเรสเซนโกรล็ค (Treatment 4 : Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	4 อาทิตย์ที่1	4 อาทิตย์ที่2	4 อาทิตย์ที่3	4 อาทิตย์ที่4	4 อาทิตย์ที่5	4 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบเขียว และแห้ง	มีใบร่วง	ใบร่วงเกือบ หมด	เหลือใบที่ ยอด2-3ใบ	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	-	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	ยอดเริ่มแตก	ปักยาวน้อย	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	มีใบแตกใหม่ แต่ยัง เล็กอยู่	ใบไม่มีการ เจริญขึ้น	-	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 26 หลอกพลูโอเรสเซนโกรล็ค (Treatment 4 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	4 อาทิตย์ที่1	4 อาทิตย์ที่2	4 อาทิตย์ที่3	4 อาทิตย์ที่4	4 อาทิตย์ที่5	4 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		-	มีใบเขียว	ใบที่เขียว ร่วงไป	ใบเขียวและ ร่วงไปบางกิ่ง	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	-	มีบางกิ่ง เริ่ม แห้งจากปลาย	กิ่งที่แห้ง จะแห้งไป	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	กิ่งที่ไม่เขียว แตกยอดและ ยืดยาวขึ้น	ปักยาวขึ้น เล็กน้อย	คิคนลอกไฟ
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	-	ใบมีสีเขียว อ่อนแตกใหม่	สีใบ เข้มขึ้น	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 27 หลอกพลุโอเรสเซ็นแบล็คไลต์ (Treatment 4 : Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	4 อาทิตย์ที่1	4 อาทิตย์ที่2	4 อาทิตย์ที่3	4 อาทิตย์ที่4	4 อาทิตย์ที่5	4 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบแห้ง และร่วง	มีใบร่วง	ใบร่วง เกือบหมด	เหลือใบที่ ยอด2-3ใบ	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	มีการแห้ง จากปลาย	แห้งมากขึ้น	แห้งมากขึ้น	แห้งหมด	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	-	มีใบใหม่แตก ไม่เจริญขึ้น	-	-
ตาย		-	-	-	-	-	ตาย

ตารางที่ 28 หลอกพลุโอเรสเซ็นแบล็คไลต์ (Treatment 4 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	4 อาทิตย์ที่1	4 อาทิตย์ที่2	4 อาทิตย์ที่3	4 อาทิตย์ที่4	4 อาทิตย์ที่5	4 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		มีใบร่วง	ใบร่วงเพิ่มขึ้น	ใบเหี่ยวและ ร่วงไปเรื่อย	มีใบร่วง	ใบร่วงหมด	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	กิ่งเริ่มแห้ง จากปลาย	แห้งมากขึ้น	แห้งเกือบหมด	แห้งหมด	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	-	-	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	-	-	ตาย	-

ตารางที่ 29 หลอกพลูโอเรสเซ็นคูลไว้ท์ (Treatment 4 : Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	4		4		4	
		อาทิตย์ที่1	อาทิตย์ที่2	อาทิตย์ที่3	อาทิตย์ที่4	อาทิตย์ที่5	อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		-	มีใบเหี่ยว	ใบที่เหี่ยว จะร่วงไป	มีใบเหี่ยว และร่วงไป	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	-	มีบางกิ่ง เริ่ม แห้งจากปลาย	กิ่งที่แห้งจะ แห้งไป	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	มีบางกิ่งที่ แตกยอดและ ยืดยาว	การยืดยาว มีน้อย	คิกลอกไฟ
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	-	ใบใหม่ สีเขียวอ่อน	สีเขียวเข้มขึ้น	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 30 หลอกพลูโอเรสเซ็นคูลไว้ท์ (Treatment 4 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	4		4		4	
		อาทิตย์ที่1	อาทิตย์ที่2	อาทิตย์ที่3	อาทิตย์ที่4	อาทิตย์ที่5	อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		-	มีใบแก่ร่วง ไปก่อน	ใบร่วงเกือบ หมด	เหลือใบที่ ปลายกิ่ง ทุกกิ่ง	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	-	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	มีการยืดยาว ปานกลาง เล็กน้อย	ยืดยาวน้อย เพราะคิกลอกไฟ	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	-	แตกใบใหม่ ตามกิ่ง	ใบมีขนาด เล็ก เจริญขึ้นช้าๆ	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 31 หลอกอินแคนเคสเซน (Treatment 4 : Replication 1)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	4 อาทิตย์ที่1	4 อาทิตย์ที่2	4 อาทิตย์ที่3	4 อาทิตย์ที่4	4 อาทิตย์ที่5	4 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		-	มีใบเหี่ยว	ใบร่วงไป เล็กน้อย	-	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	-	-	-	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	กิ่งยืดยาว เซาหาแสง	ยืดยาวเพิ่มขึ้น	-	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	-	-	-	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 32 หลอกอินแคนเคสเซน (Treatment 4 : Replication 2)

อาการผิดปกติทาง สรีรวิทยา	Tr. เวลา	4 อาทิตย์ที่1	4 อาทิตย์ที่2	4 อาทิตย์ที่3	4 อาทิตย์ที่4	4 อาทิตย์ที่5	4 อาทิตย์ที่6
ใบร่วง		-	มีใบร่วง	ใบเหี่ยวและ แห้งเพิ่ม	ใบร่วงเกือบ หมด	-	-
กิ่งและลำต้นแห้ง		-	-	-	มีบางกิ่ง เริ่มแห้ง	กิ่งที่แห้งๆไป	-
การยืดยาวของกิ่ง		-	-	-	-	มีการยืดยาว แต่น้อยมาก	-
ลักษณะผิดปกติ ของใบแตกใหม่		-	-	-	มีใบใหม่เจริญ ขึ้นเป็นปกติ	เหมือน อาทิตย์ที่ 4	-
ตาย		-	-	-	-	-	-

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า พืชสามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่กำหนด อาการผิดปกติต่างๆที่เกิดขึ้น และการตายของคนไม้บางส่วนก็แสดงให้เห็นว่า การที่จะซื้อไม้ดอกไม้ประดับจากร้านแล้วนำมาประดับภายในบ้านโดยใช้แสงไฟฟ้าช่วยจะไม่สามารถยืดอกอายุไม่กระด้าง ให้อยืนยาวนานไปได้เลย ถึงแม้จะให้น้ำและความชื้นอย่างเพียงพอ อีกทั้งให้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าช่วยก็ตาม ไม้ที่จะนำมาประดับภายในห้องเลี้ยงให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ และแข็งแรงพอ เมื่อนำมาประดับภายในอาคารใช้แสงไฟฟ้า จึงสามารถมีชีวิตอยู่ยืนนาน และมีการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างจะเป็นปกติ ภายใต้ความเข้มข้นของแสงสว่าง จากการใช้หลอดไฟฟ้าแต่ละชนิดช่วย—โดยวิธีการออกแบบติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ ปนกับหลอดอินแคนเดสเซนต์ในความเข้มข้นของแสงที่ไม่มากเกินไป และมีระบบการถ่ายเทอากาศที่ดี

เกี่ยวกับความเข้มข้น และการกระจายตัวของแสงในหลอดไฟฟ้าแต่ละชนิดนั้น พบว่าพืชที่อยู่ห่างจากหลอดไฟเกินไป จะเกิดอาการร่วงของใบและแห้งตายในที่สุด เพราะว่าแสงสว่างไม่เพียงพอ ส่วนพืชที่อยู่ไม่ไกลจากหลอดไฟเกินไปสามารถมีชีวิตและเจริญเติบโตอยู่ได้ ฉะนั้นในการนำไม้ดอกไม้ประดับเข้ามาเลี้ยงภายในอาคารใช้แสงไฟ จึงจำเป็นของคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นสำคัญ

งานทดลองเกี่ยวกับการนำไม้ประดับมาเลี้ยงในอาคารใช้แสงไฟฟ้า จะได้ทำต่อไปจนกว่าจะหาข้อมูลที่ได้ใกล้เคียงความจริง และสามารถนำมาสรุป และปฏิบัติใช้ได้โดยไม่สร้างความลำบากและเป็นปัญหายุ่งยาก แก่ผู้รักคนไม้ที่จะนำต้นไม้มาประดับภายในอาคาร ซึ่งมีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ไม่เพียงพอ ด้วยการใช้แสงจากหลอดไฟฟ้าช่วย

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับภายใต้แสงไฟฟ้า 4 ชนิด ซึ่งให้คลื่นแสงแตกต่างกันออกไป และวางอยู่ในชั้นซึ่งออกแบบติดตั้งหลอดไฟฟ้า การออกแบบติดตั้งหลอดไฟฟ้าแต่ละชนิดในแต่ละชั้น จุดประสงค์เพื่อหาความเข้มข้นและการกระจายตัวของแสงในหลอดไฟฟ้าแต่ละชนิด สำหรับไม้ดอกไม้ประดับที่นำมาทดลองครั้งนี้ เป็นพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่เพิ่งย้ายปลูกได้ไม่นานนัก การปรับตัวและความสมบูรณ์ยังไม่มี อีกทั้งดินปลูกอยู่ในสภาพร่วนมาก และระบบรากของต้นไม้ยังไม่แผ่ขยายออกเต็มที่ เมื่อนำไม้เหล่านี้มาวางในแต่ละชั้น ผลที่ตามมาอย่างเห็นได้ชัดคือ อาการร่วงของใบซึ่งเกิดขึ้นเหมือนกัน ใบใหม่ที่เจริญขึ้นมาจะมีขนาดเล็กผิดปกติ และสีสรรผิดไปจากเดิม สีที่มีอยู่เดิมจะหายไปซึ่งที่เห็นได้จากชบาสามสี และ ไวท์ฮาวาย ส่วนเทียนหยดกาง และประทัดฟิลิปปินส์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ใบใหม่ของชบาสามสีจะปรากฏเป็นพื้นสีขาว และมีจุดสี เขียวกลมประอยู่ทั่วไปบนแผ่นใบมีขนาดแตกต่างกัน กานยี่ถั่วยาว (ดูรูปภาพที่ 16) ประทัดฟิลิปปินส์จะทิ้งใบ และแตกใบใหม่ ภายใต้แสงไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ เช่น คลูไวท์ , โกรลด์ และ อินแคนเดสเซนต์ ไม้ดอกไม้ประดับทั้ง 4 ชนิด ซึ่งวางอยู่ในชั้นวางภายใต้แสงไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ แบบดีไลท์ จะเริ่มตายลงเนื่องจากแสงสว่างไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต

นอกจากชนิดของคลื่นแสงจากหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ จะมีผลต่อการเจริญเติบโต และอาการผิดปกติต่างๆ ของพืช ที่ต่างกันแล้ว ยังพบว่า มีปัจจัยอื่นๆ อีกหลายอย่างที่มีผลต่อลักษณะต่างๆ ที่กล่าวมา ซึ่งได้แก่ ชนิดของต้นไม้ , ความสมบูรณ์ของต้นไม้ที่จะนำเข้ามาเลี้ยงภายใต้แสงไฟฟ้า , ขนาดของต้นไม้ , ขนาดของกระถางปลูกต้นไม้ , และ วิธีการให้น้ำ ตลอดจนสภาพแวดล้อมภายในห้องทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ และความชื้น อีกทั้งระยะห่างระหว่างต้นไม้กับหลอดไฟฟ้า เป็นต้น

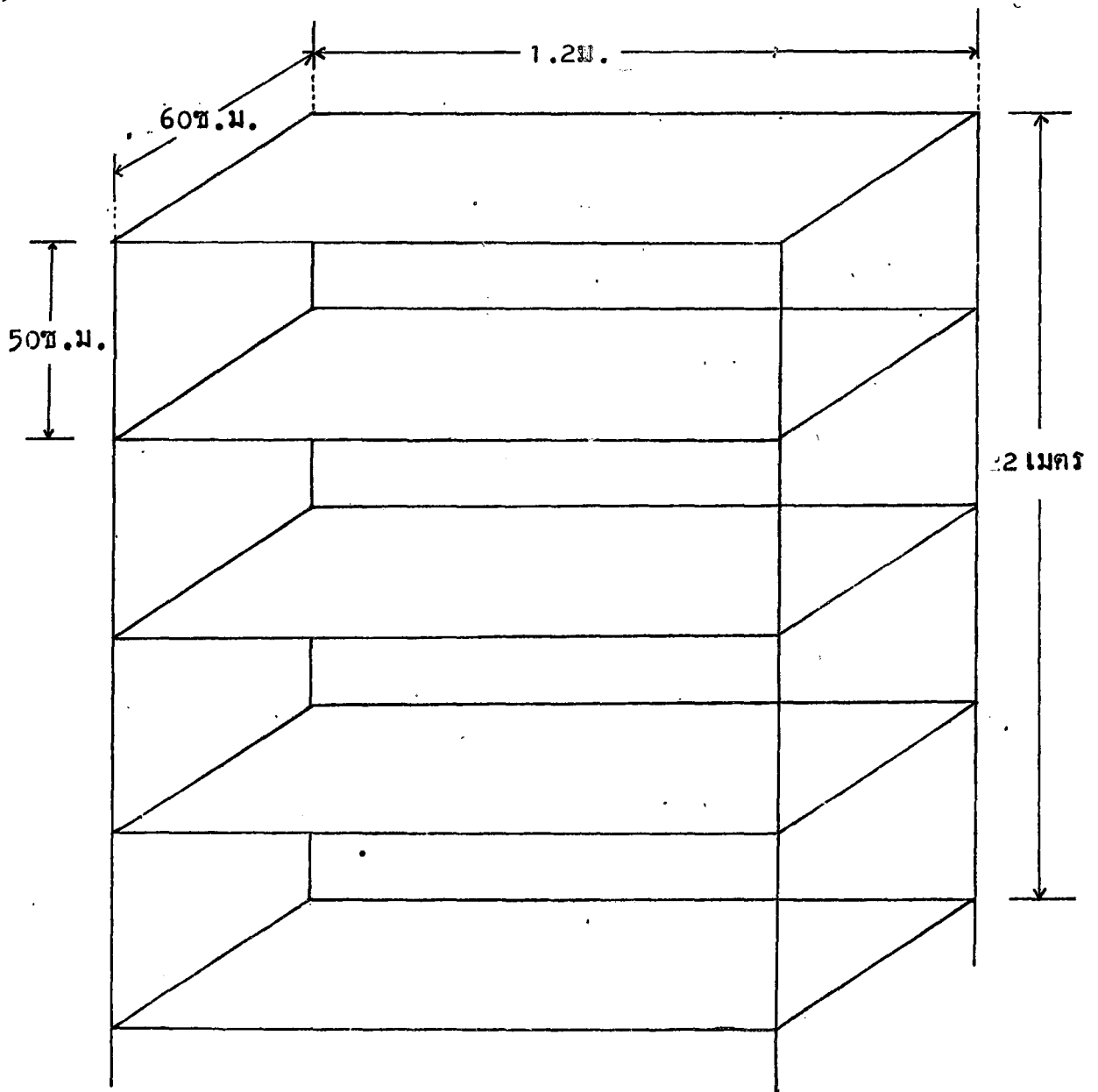
เอกสารอ้างอิง

- ชราธร เขียวขำแสง. 2527. การเลี้ยงไม้ประดับภายใต้แสงไฟฟ้า. เอกสารประกอบการสอน วิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง. (โรเนียว)
- วินิจ กัลยาพงศ์. 2525. หลอดไฟฟ้า. บ้านและสวน. กรุงเทพฯ: ปีที่ 5, ฉบับที่ 57. หน้า 137-139.
- วินิจ กัลยาพงศ์. 2525. หลอดนีออนของคุณ. บ้านและสวน. กรุงเทพฯ: ปีที่ 5, ฉบับที่ . หน้า 79-83.
- สวัสดิ์ หวังเจริญ. 2527. สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย เล่ม 1. กรุงเทพฯ: กองบรรณาธิการวารสารบ้านและสวน. หน้า 224.
- สวัสดิ์ หวังเจริญ. 2526. สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย เล่ม 3. กรุงเทพฯ: กองบรรณาธิการวารสารบ้านและสวน. หน้า 126.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2522. การปลูกไม้ดอก. เอกสารประกอบการสอน คณะเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 442 หน้า.
- อุมตักดิ์ รังสฤษดิ์ปกรณ์. 2527. การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้ามะเขือเทศภายใต้แสงไฟฟ้า. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง.
- Alex Laurie; D.C. Kiplinger and Kennard S. Nelson. 1977. Commercial Flowering Forcing. MC Graw-Hill Book Company, New York. p.99-165.
- Henry T. Northen and Rebecca T. Northen. 1973. Greenhouse garden. The Ronald Press Company, New York. p.32-49.
- J.J. Hanan ; W.D. Holley and K.L. Goldsberry. 1978. Greenhouse Management. Springer - Verlag Berlin Heidelberg. New York. p.15-22.

- John W. Mastalerz. 1977. The Greenhouse Environment. John Wiley and Sons. New York. p.167-270.
- P.H. Hargreaves and G.F. Gardiner. 1976. Greenhouse Gardening. Lenonard Hill. London. p. 10-15.
- Paul V. Nelson.1980. Greenhouse Operation and Management. Reston Publishing Company, Inc. p.328-359.
- Robert W. Langhans.1980. Greenhouse Management. Haleyon Press of Ithaca. New York. p.123-132.

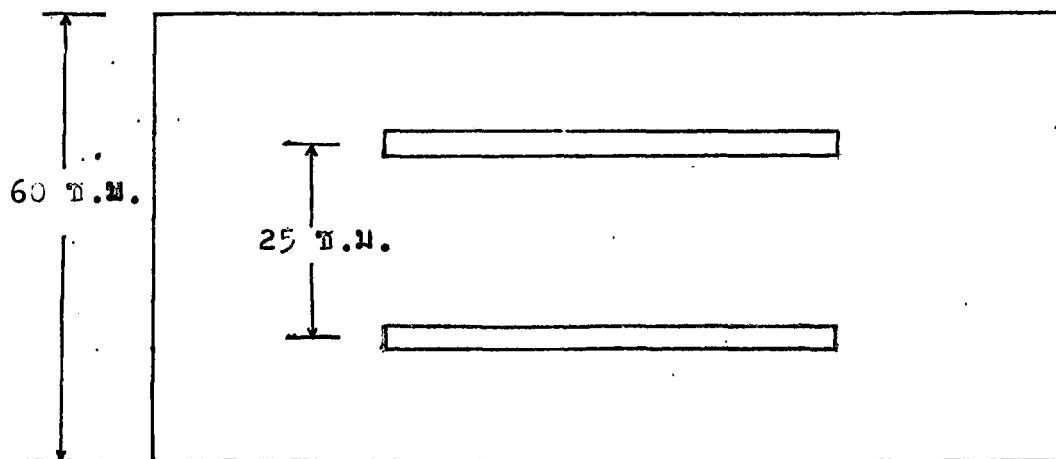
ภาคผนวก

ภาพที่ 11 แสดงแบบ และขนาดของชั้นวางต้นไม้

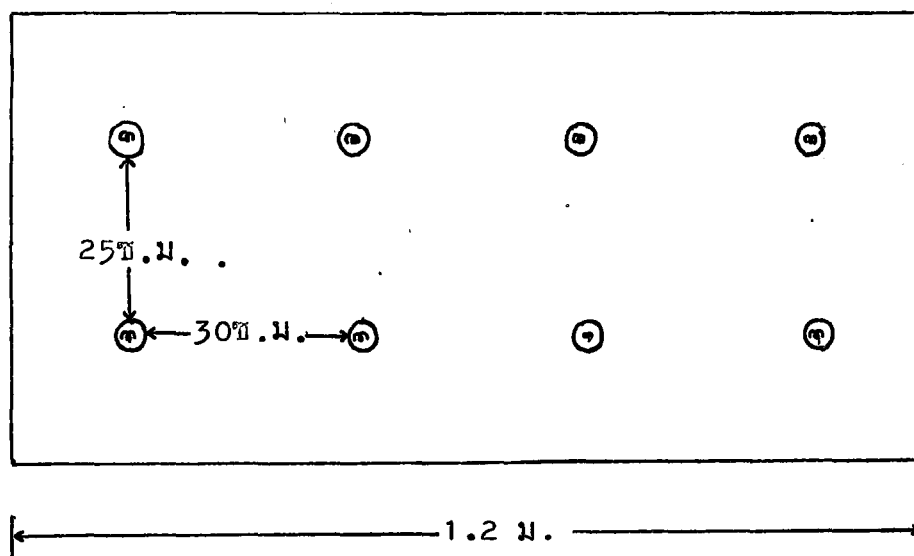


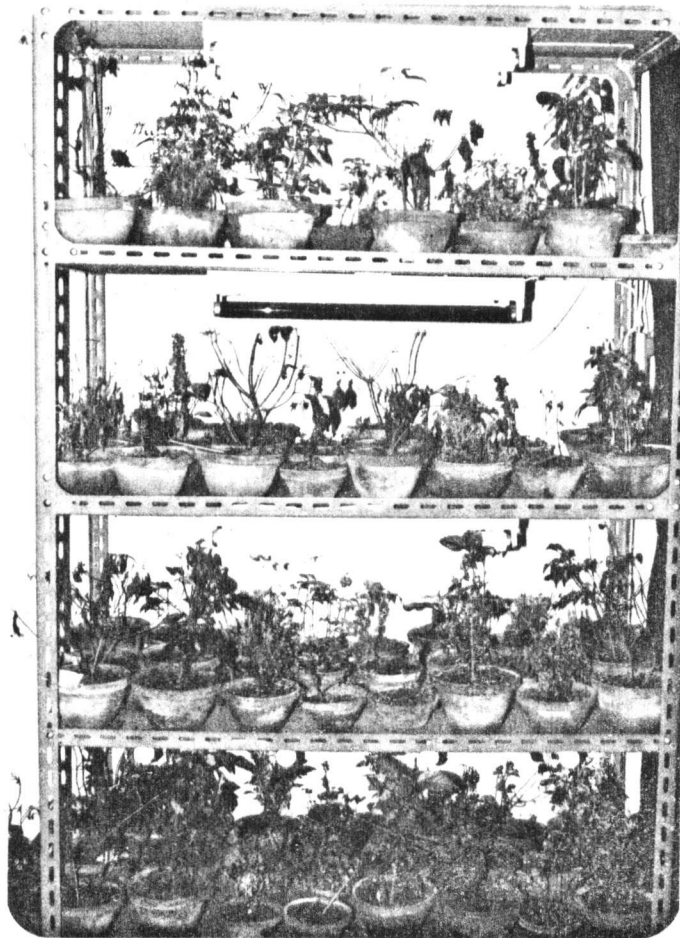
ภาพที่ 2 แสดงตำแหน่ง จำนวน และระยะห่างของการติดตั้งหลอดไฟฟ้าในชั้นวาง
คนไม้

2.1 หลอดฟลูออโรเรสเซนซ์สามชนิด

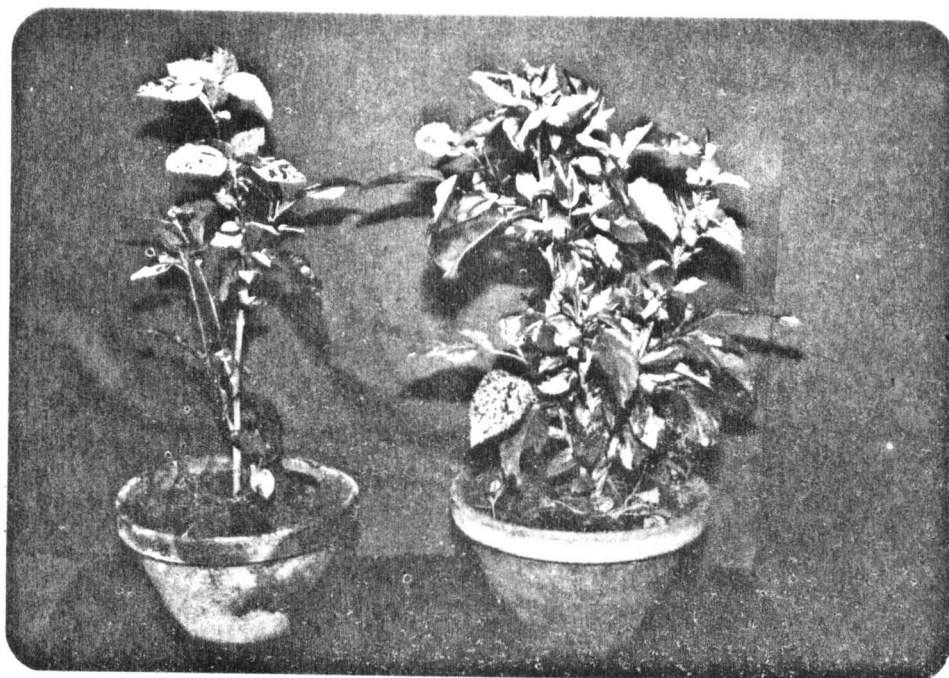


2.2 หลอดอินแคนเดสเซนซ์

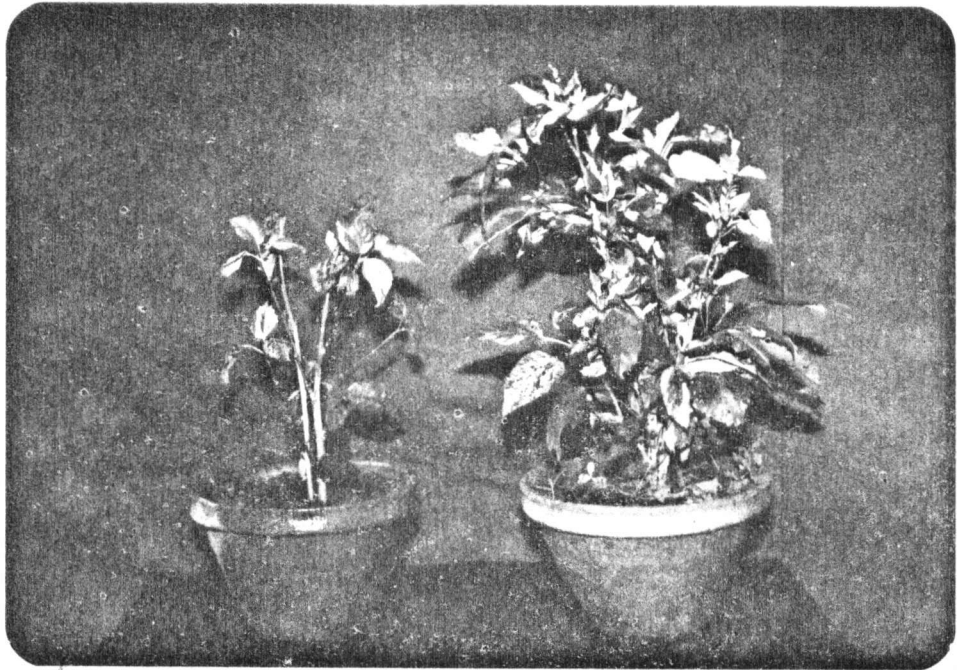




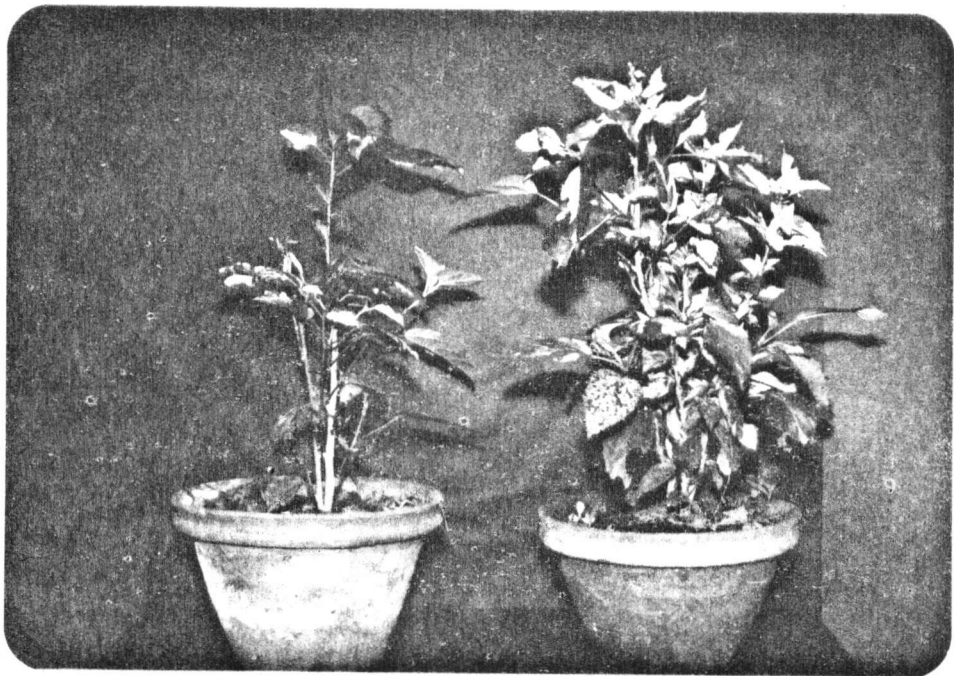
ภาพที่ 3 แสดง ลักษณะของชั้นวางต้นไม้ติดตั้งหลอดไฟฟ้าแบบตายตัว



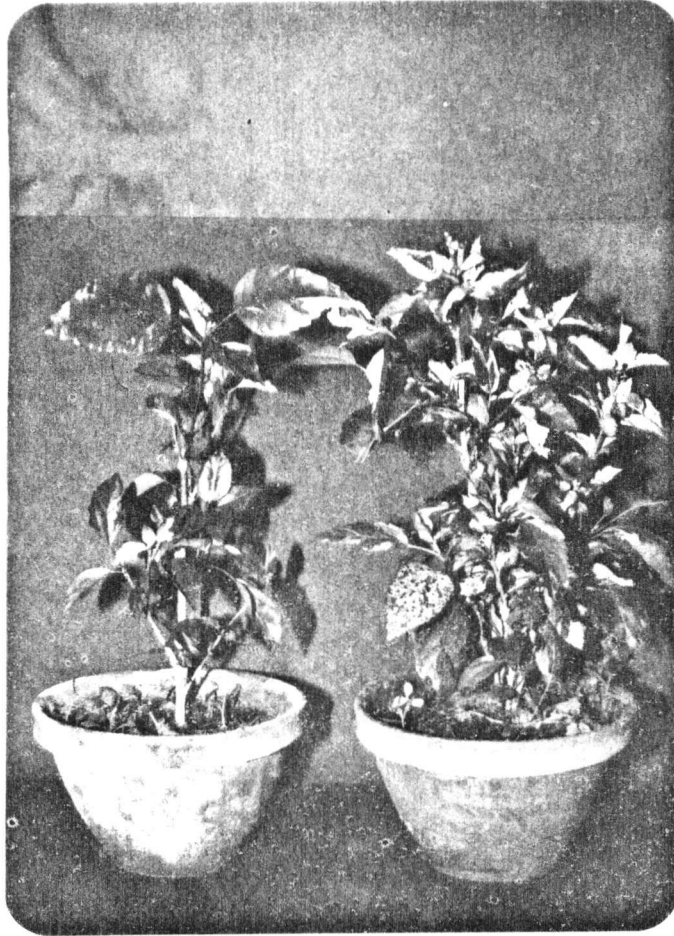
ภาพที่ 4 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 (ชบาสามสี) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ (ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 (ชบาสามสี) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์(ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบคัลไลต์(ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



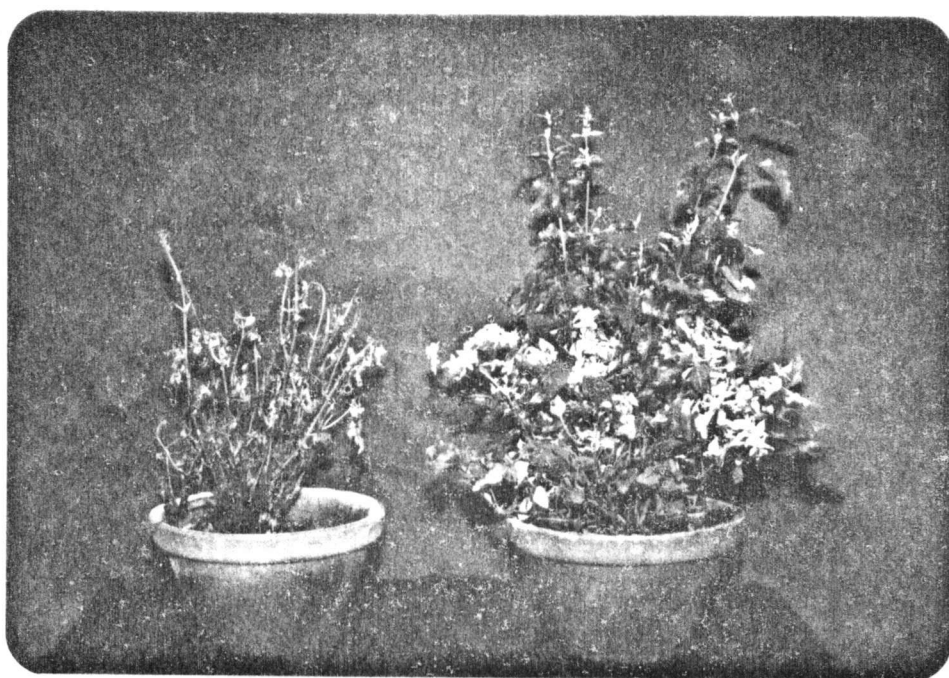
ภา๑ที่ 6 เปรียบเทียบ๑กั๑และของค๑นไม๑ใน Treatment ที่ 1 (๑บ๑สามล๑)
 ระหว๑ง Control แสง๑ท๑ค๑(๑ว๑) กั๑ ภายใต๑แสงไฟ๑จากหลอดฟลูออเรสเซน
 ๑ล๑ไว๑(๑๑) นั๑งจาก๑การ๑ค๑๑ 4 ๑ท๑ค๑



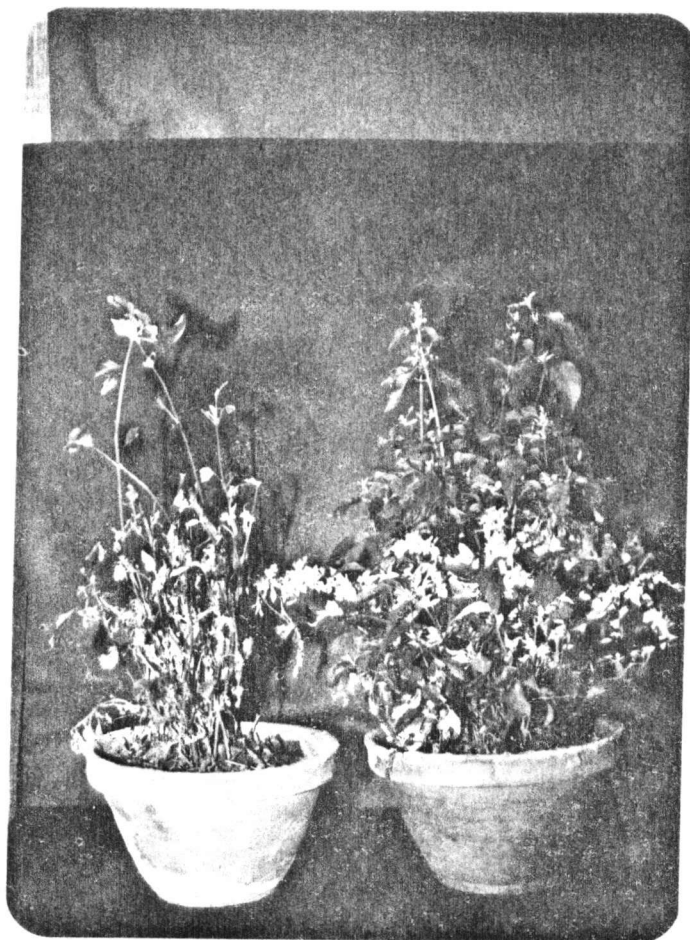
ภาพที่ 7 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 (ชบาสามสี)
ระหว่าง Control แสงอาทิตย์(ขวา) กับ ภายใต้อสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคนเดสเซนต์
(ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



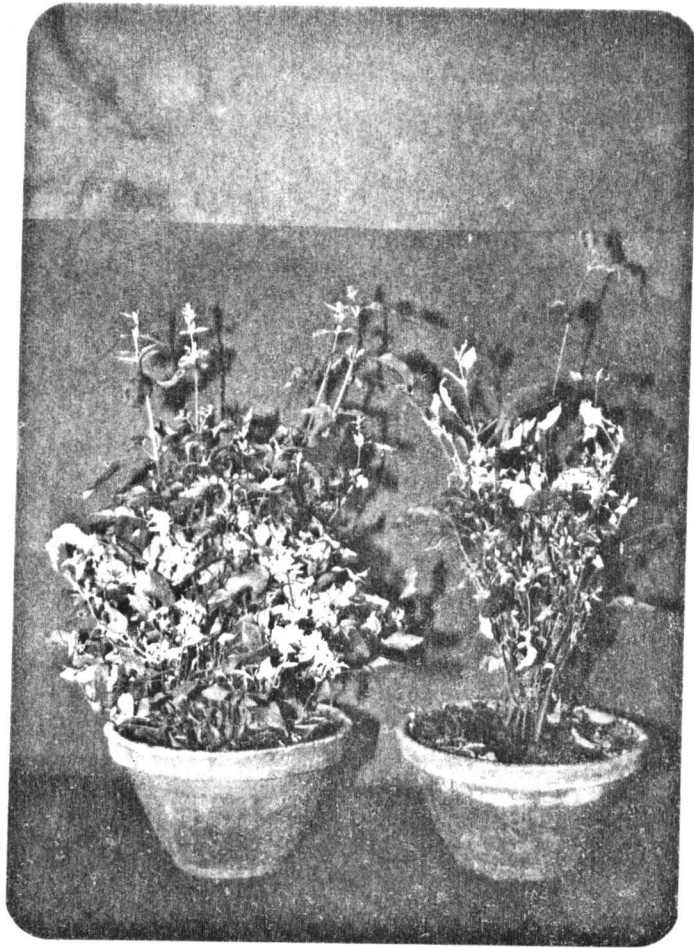
ภาพที่ 8 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้นใน Treatment ที่ 2 (ไวท์ฮาวาย) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์(ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โครติก(ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



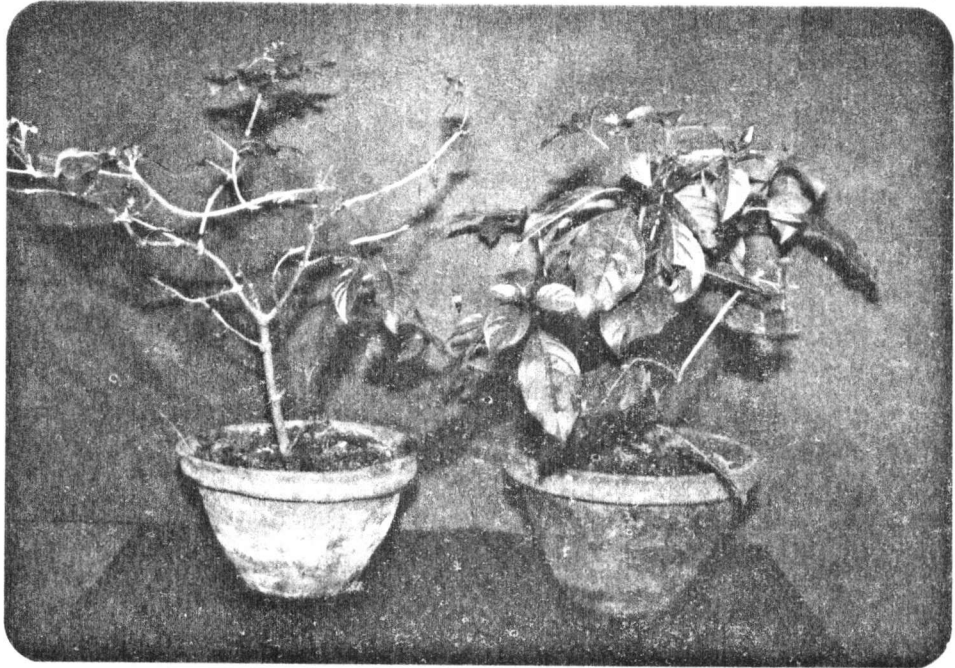
ภาพที่ 9 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 (ไวท์ฮาวาย) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์(ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบไส้หลอด(ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



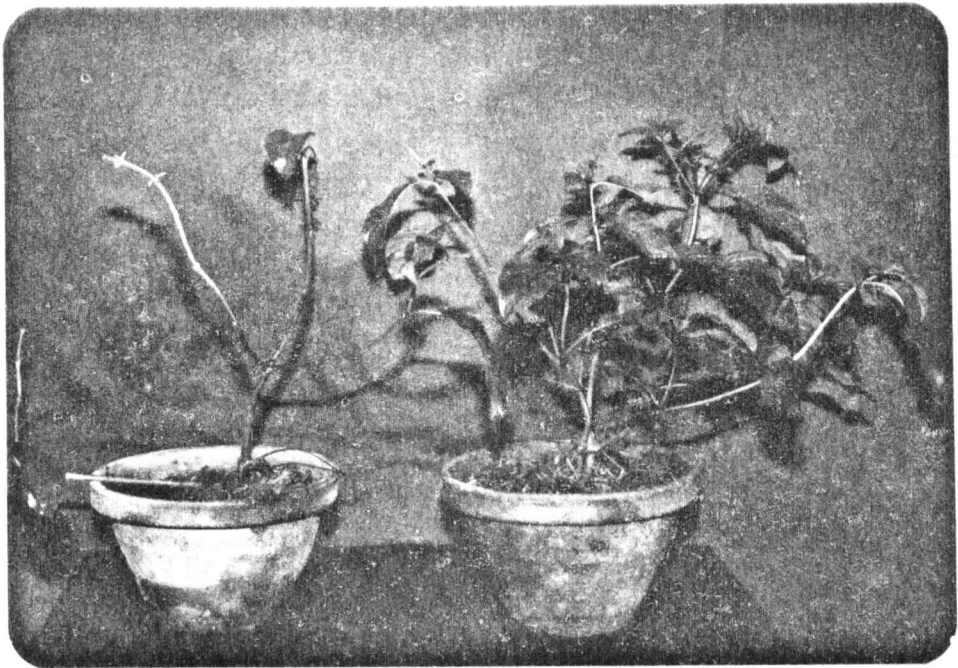
ภาพที่ 10 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 (ไวท์ฮาวย) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ (ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



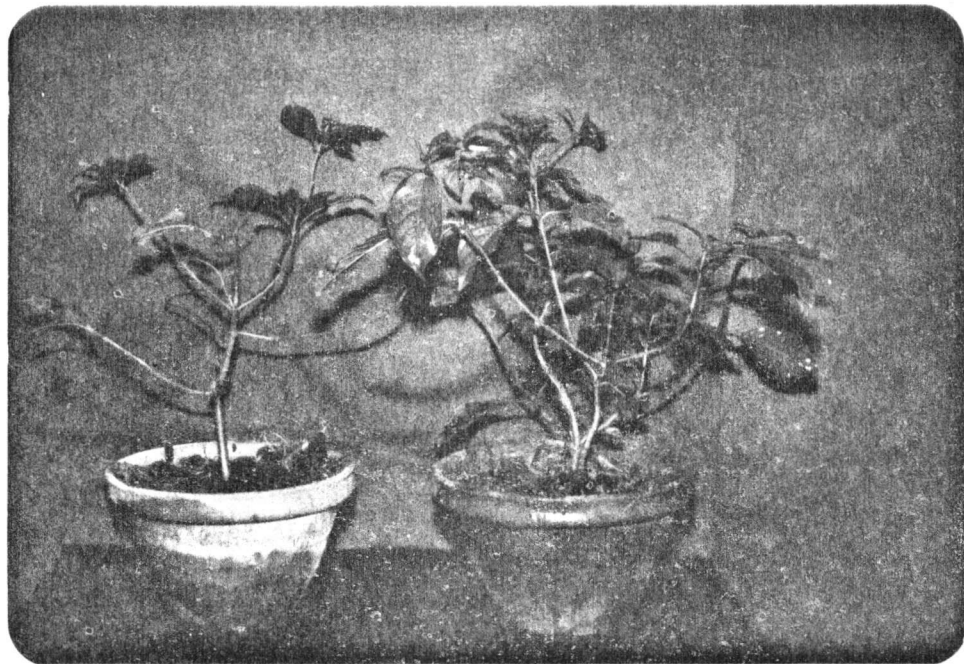
ภาพที่ 11 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 (ไวท์อวอย) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ (ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟจากหลอดอินแคนเดสเซนต์ (ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



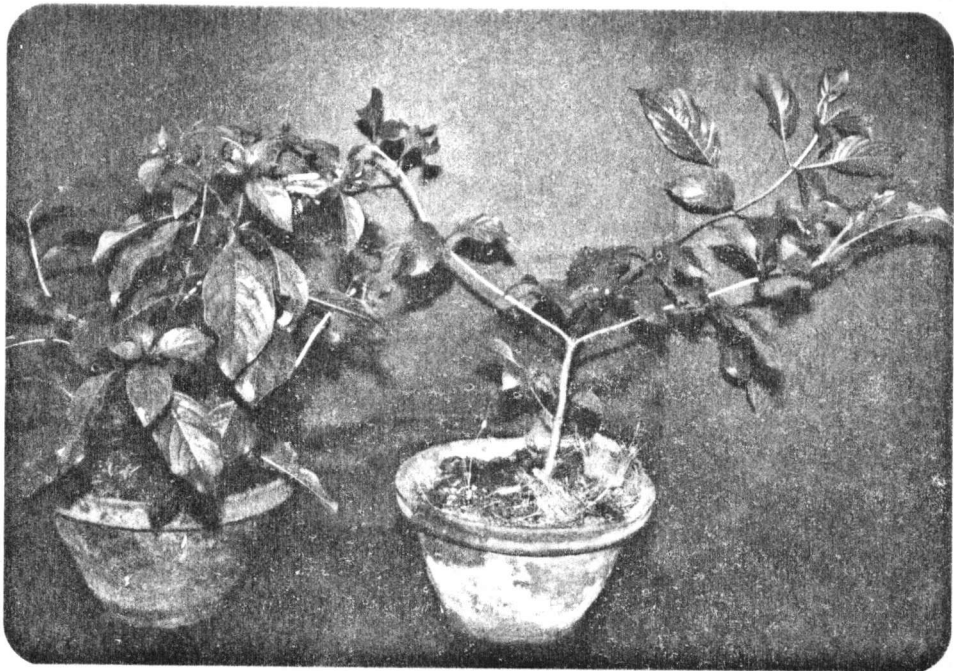
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 (ประทัดฟิลิปปินส์) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ (ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 (ประดักฟิลิป-
ปินส์) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์(ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออเรส-
เซน แบบไส้หลอด(ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



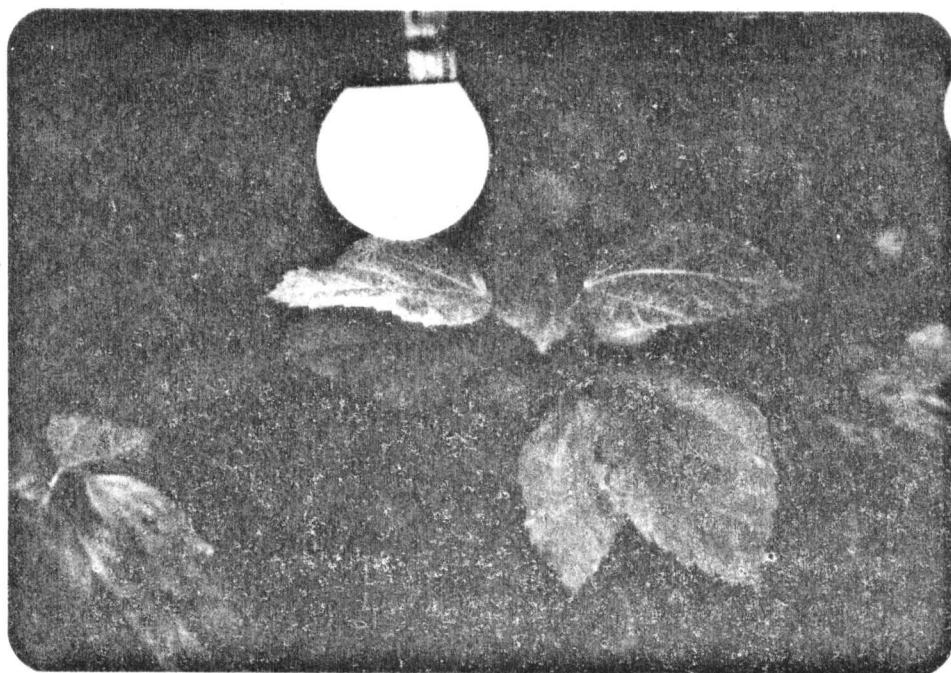
ภาพที่ 14 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 (ประดักสีลิป-
ป็นสี) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์(ขวา) กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดฟลูออโรเรส
เซน คู่สีขาว(ซ้าย) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบลักษณะของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 (ประตักฟิโบริ-
ป็นส์) ระหว่าง Control แสงอาทิตย์ (ซ้าย) กับ ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคน-
เดสเซน (ขวา) หลังจากทำการทดลอง 4 อาทิตย์



ภาพที่ 16 แสดงการยืดยาวและสีของใบที่ผิดปกติของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 (ขบาสามลี) ภายใต้แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โกรดัล หลังจากทำการทดลอง 5 อาทิตย์



ภาพที่ 17 แสดงลักษณะสีของใบที่ผิดปกติของต้นไม้ใน Treatment ที่ 1 (ชบาสามสี) ภายใต้แสงไฟจากหลอดอินแคนเดสเซนซ์ หลังจากทำการทดลอง 5 อาทิตย์



ภาพที่ 18 แสดงลักษณะการยืดยาวและสีของใบที่ผิดปกติของต้นไม้ใน Preat-
ment ที่ 1 (แบบสามสี) ภายใต้แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ คู่สีขาว หลังจาก
ทำการทดลอง 5 อาทิตย์



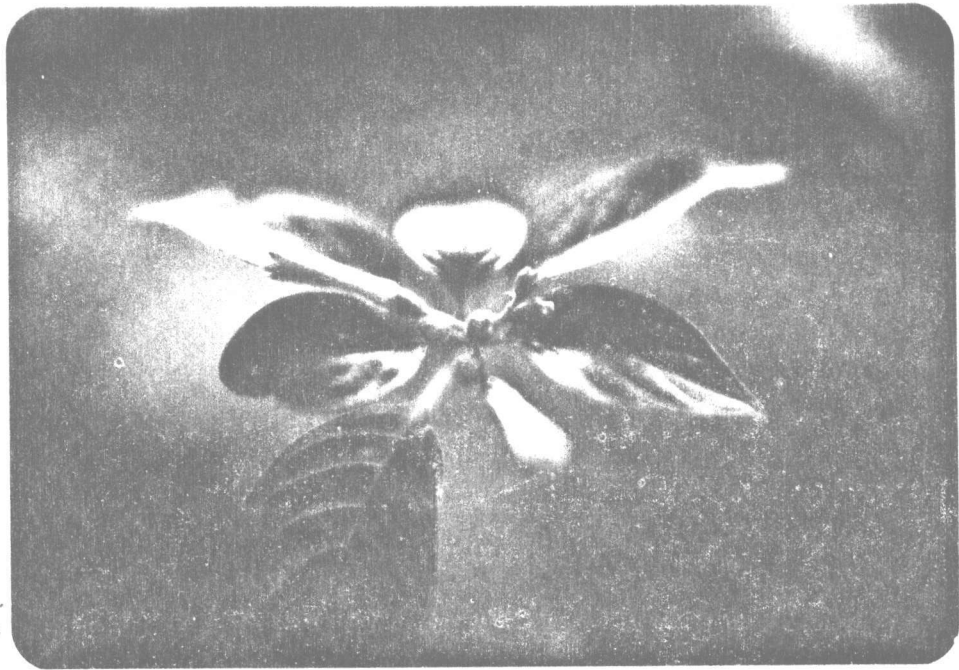
ภาพที่ 19 แสดงลักษณะการยืดยาวผิดปกติของต้นไม้มันใน Treatment ที่ 2 (ไวท์สวาย) ภายใต้แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โกรนิก หลังจากทำการทดลอง 5 อาทิตย์



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะการยืดยาวผิดปกติและใบใหม่ที่หงิกงอผิดปกติของต้นไม้ใน Treatment ที่ 2 (ไวท์ฮาวาย) ภายใต้แสงไฟจากหลอดอินแคนเดสเซนต์ หลังจากทำการทดลอง 5 อาทิตย์



ภาพที่ 21 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นไม้ใน Treatment ที่ 3 (เทียนหยดกลาง หรือ ขอมวงกลาง) ภายใต้แสงไฟฟ้าจากหลอดอินแคนเดสเซนต์ หลังจากทำการทดลอง 5 อาทิตย์



ภาพที่ 22 แสดง ลักษณะดอกเกิดใหม่ของต้นไม้ใน Treatment ที่ 4 (ประตักโรบินสัน) ภายใต้แสงไฟฟ้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์ ๓๖ วัตต์ หลังทำการทดลอง 5 อาทิตย์

