

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตของพรรณไม้ที่ใช้ในการจัดสวนขวด จำนวน 14 ชนิด

A study on plant growth for bottle garden in 14 species

โดย

นางสาวโนชา สิริสานต์

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

(อาจารย์ศุภร เหมินทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 6 เดือน ๘ พ.ศ. ๒๕๖๓

ภาควิชารับรองแล้ว

ฉ.พ.
๒๖๖๙ค
๒๕๕๒

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 35914

วัน, เดือน, ปี 27 ส.ย. 2543

วันที่ 6 เดือน ๘ พ.ศ. ๒๕๖๓

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตของพรรณไม้ที่ใช้ในการจัดสวนขวด จำนวน 14 ชนิด

A study on plant growth for bottle garden in 14 species

โดย

นางสาวโนชา สิริสานต์

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาการเจริญเติบโตของพรรณไม้ที่ใช้ในการจัดสวนขวด จำนวน 14 ชนิด

โดย : นางสาวอโนชา สิริสานต์

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ศุภกร เหมินทร์

บทคัดย่อ

จากการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพรรณไม้ที่ปลูกภายนอกขวดและปลูกในขวดพลาสติกใส ณ ห้อง พ203 ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 27.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % และความเข้มแสง 2,700 ลักซ์ ผลปรากฏว่าพรรณไม้ทั้ง 14 ชนิดที่ปลูกในขวดพลาสติกใสมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าการปลูกภายนอก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และจากการศึกษาการเจริญเติบโตทำให้ทราบถึงอายุการใช้งานของพรรณไม้เพื่อใช้ในการจัดสวนขวด ดังนี้ หยกสยาม (*Callisia repens*), และพรหมออสเตรเลีย (*Fittonia argyroneura*) มีอายุการใช้งาน 4 สัปดาห์ ริบบิ้นดำ (*Hemigraphis repanda*), ผักเป็ดแดง (*Athernanthera ficoides*), และคาคทับทิม (*Hemigraphis alternata*) มีอายุการใช้งาน 6 สัปดาห์ เกร็ดแก้ว (*Athernanthera bettzichaiana*), และผักเป็ดเขียว (*Athernanthera ficoides*), มีอายุการใช้งาน 7 สัปดาห์ อีก 7 ชนิดที่เหลือคือพรรณไม้ที่มีอายุครบ 13 สัปดาห์ตามกำหนดระยะเวลาที่ทำการทดลองและมีความเหมาะสมในการนำมาใช้จัดสวนขวด ได้แก่ มะสัง (*Feroniella lucida*), ชาสกเกียน (*Ehretia microphylla*), เล็บครุฑใบผักชี (*Polyscias sp.*), หีบไม้งาม (*Carissa grandiflora*), ตีนตุ๊กแกดำ (*Ficus pumila*), ไข่มุกดำ (*Sambucus simpsonii*) และลาวยเบญจรงค์ใบเขียว (*Pilea involucrata*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : A study on plant growth for bottle garden in 14 species
By : Miss. Anocha Sirisant
Major : Horticulture
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Mr. Suporn Hemindra

ABSTRACT

The growth of plant in the bottle garden were studied at the experimental plot of The Department of Horticulture, Faculty of Agriculture Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Complete randomized design was used for statistic calculation with 2 treatments (planting in flowerpot and bottle) and 5 replication. The experiment was studied at the optimal condition (27.9°C, 70% relative humidity, and 2,700 luxes of light intensity). The results indicated that *Callisia repens* and *Fittonia argyroneura* Could be used for bottle gardening within 4 weeks. *Hemigraphis repanda*, *Athearnanthera ficoides* and *Hemigraphis alternata* could be used for that within 6 weeks. *Athearnanthera betzichaiana* and *Athearnanthera ficoides* could be used for that within 7 weeks. In the other hand, 7 species remaining could be used for that within 13 weeks. The appropriate species for the bottle gardening were *Feroniella lucida*, *Ehretia microphylla*, *Polyscias* sp, *Carissa grandiflora*, *Ficus pumila*, *Sambucus simpsonii* and *Pilea involucrata*

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุกร เหมินทร์ ที่กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษรวมทั้งให้คำแนะนำและให้ความรู้ต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้เป็นอย่างดี ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคุณพ่อวีระชัย - คุณแม่ลาวัลย์ ศิริสานต์ และครอบครัวศรีประทุมวงศ์ ที่ให้ความรักความกรุณาอบรมสั่งสอนเลี้ยงดู ให้การศึกษาตั้งแต่เกิดจนถึงปัจจุบันโดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณ คุณป้าเพ็ญแข ศรีประทุมวงศ์ และคุณป้าเพ็ญประภา มงคลกุล ที่คอยให้คำแนะนำรวมไปถึงเป็นที่ปรึกษาในเรื่องการดำเนินชีวิตและเรื่องการเรียนรู้เป็นอย่างดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ ปู่ ย่า ตา ยาย น้องชายทั้งสองคน และพี่น้องญาติสนิทที่คอยเป็นกำลังใจรวมไปถึง เพื่อนๆ รุ่นพี่ รุ่นน้อง ทุกคนที่เป็นส่วนผลักดันและอำนวยความสะดวกให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวโนชา ศิริสานต์

สารบัญ

	หน้า
คำนิยาม	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตารางผนวก	ฉ
สารบัญภาพผนวก	ช
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ในการทดลอง	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	24
ผลการทดลอง	26
สรุปผลและวิจารณ์	54
เอกสารอ้างอิง	57
ภาคผนวก	59



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตของต้นมะสังที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์	27
2	การเจริญเติบโตของต้นราชกเถียนที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์	29
3	การเจริญเติบโตของต้นเล็บครุฑที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์	31
4	การเจริญเติบโตของต้นหีบ ไม้้งามที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์	33
5	การเจริญเติบโตของต้นเกล็ดแก้วที่อายุ 0 และ 7 สัปดาห์	35
6	การเจริญเติบโตของต้นคาคทับทิมที่อายุ 0 และ 6 สัปดาห์	37
7	การเจริญเติบโตของต้นผักเป็ดแดงที่อายุ 0 และ 6 สัปดาห์	39
8	การเจริญเติบโตของต้นหีบผักเป็ดเขียวที่อายุ 0 และ 7 สัปดาห์	41
9	การเจริญเติบโตของต้นตีนตุ๊กแกค้างที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์	43
10	การเจริญเติบโตของต้นริบบิ้นคำที่อายุ 0 และ 6 สัปดาห์	45
11	การเจริญเติบโตของต้นไข่มุกคำที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์	47
12	การเจริญเติบโตของต้นหยกสยามที่อายุ 0 และ 4 สัปดาห์	49
13	การเจริญเติบโตของต้นพรหมออสเดรเลียที่อายุ 0 และ 4 สัปดาห์	51
14	การเจริญเติบโตของต้นลายเบญจรงค์ใบเขียวที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์	53

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สมการการสังเคราะห์แสงของพืช	6
2	ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสงของพืช	7
3	แผนผังแสดงการหายใจของพืช	7
4	กระบวนการดำรงชีวิตของพืช	8
5	ภาวะความชื้นทมนเวียนภายในแก้ว	9
6	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นมะสัง	27
7	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนกิ่งของต้นมะสัง	27
8	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นราชกฤเขิน	29
9	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อต้นราชกฤเขิน	29
10	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นเล็บครุฑ	31
11	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนข้อของต้นเล็บครุฑ	31
12	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นหีบ ไม้้งาม	33
13	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวน ใบและจำนวนข้อต้นหีบ ไม้้งาม	33
14	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นเกล็ดแก้ว	35
15	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวน ใบและจำนวนข้อต้นเกล็ดแก้ว	35
16	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นคาดทับทิม	37
17	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวน ใบและจำนวนข้อต้นคาดทับทิม	37
18	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นผักเป็ดแดง	39
19	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวน ใบและจำนวนข้อต้นผักเป็ดแดง	39
20	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นผักเป็ดเขียว	41
21	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวน ใบและจำนวนข้อต้นผักเป็ดเขียว	41
22	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นตีนตุ๊กแกค้าง	43
23	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวน ใบและจำนวนข้อต้นตีนตุ๊กแกค้าง	43
24	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นริบบิ้นดำ	45
25	แผนภูมิแท่งแสดงจำนวน ใบและจำนวนข้อต้นริบบิ้นดำ	45
26	แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้น ไข่มุกดำ	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
27	แผนภูมิแห่งแสดงความสูงและความยาวข้อของคันทักษยาม 49
28	แผนภูมิแห่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อคันทักษยาม 49
29	แผนภูมิแห่งแสดงความสูงและความยาวข้อของคันทพรหมออสเตรเลีย 51
30	แผนภูมิแห่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อคันทพรหมออสเตรเลีย 51
31	แผนภูมิแห่งแสดงความสูงและความยาวข้อของคันทลายเบญจรงค์ใบเขียว 53
32	แผนภูมิแห่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อคันทลายเบญจรงค์ใบเขียว 53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ผลการทดลองขนาดทรงพุ่มของต้นมะสังที่อายุ 13 สัปดาห์	60
2	การวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดทรงพุ่มของต้นมะสังที่อายุ 13 สัปดาห์	61



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	62
2	สถานที่ทำการทดลอง	62
3	ต้นมะสัง (<i>Feroniella lucida</i>) ที่ทำการทดลอง	63
4	ต้นชาสกเกียน (<i>Ehretia microphylla</i>) ที่ทำการทดลอง	63
5	ต้นเสียบครุฑใบผักชี (<i>Polyscias</i> sp.) ที่ทำการทดลอง	64
6	ต้นหีบไม้งาม (<i>Carissa grandiflora</i>) ที่ทำการทดลอง	64
7	ต้นเกล็ดแก้ว (<i>Althernanthera betzichaiana</i>) ที่ทำการทดลอง	65
8	ต้นคาดทับทิม (<i>Hemigraphis alternata</i>) ที่ทำการทดลอง	65
9	ต้นผักเป็ดแดง (<i>Althernanthera ficoides</i>) ที่ทำการทดลอง	66
10	ต้นผักเป็ดเขียว (<i>Althernanthera ficoides</i>) ที่ทำการทดลอง	66
11	ต้นตีนตุ๊กแกค้าง (<i>Ficus pumila</i>) ที่ทำการทดลอง	67
12	ต้นริบบิ้นดำ (<i>Hemigraphis repanda</i>) ที่ทำการทดลอง	67
13	ต้นไข่มุกดำ (<i>Sambucus simpsonii</i>) ที่ทำการทดลอง	68
14	ต้นหยกสยาม (<i>Callisia repens</i>) ที่ทำการทดลอง	68
15	ต้นพรมออสเตรเลีย (<i>Fittonia argyoneura</i>) ที่ทำการทดลอง	69
16	ต้นลายเบญจรงค์ใบเขียว (<i>Pilea involucrata</i>) ที่ทำการทดลอง	69

คำนำ

ในปัจจุบันจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความต้องการที่อยู่อาศัยมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและแออัดอยู่ในเขตเมืองใหญ่ทำให้พื้นที่ที่อยู่อาศัยมีขนาดจำกัดและเล็กลง ความเจริญทางด้านวัตถุก็เข้ามาแทนที่ธรรมชาติที่มีอยู่เดิม ทำให้มีการนำพืชพรรณมาประดับตกแต่งที่อยู่อาศัยและสถานที่มากขึ้นเพราะมนุษย์ยังคงมีความต้องการธรรมชาติอยู่ การปลูกพืชลงในภาชนะที่มีขนาดและรูปร่างต่าง ๆ กันเพื่อใช้ในการประดับตกแต่งสถานที่ตามความสะดวกและเหมาะสม ก็คือความพยายามของมนุษย์ที่จะทำให้ธรรมชาติเข้ามาอยู่ใกล้ตัวนั่นเอง

การจัดสวนขวดมุ่งเน้นที่การจัดกลุ่มต้นไม้ให้เกิดความสวยงามแปลกประหลาดและเป็นงานศิลปะที่มีคุณค่าทางด้านจิตใจ ทั้งยังใช้ประดับตกแต่งภายในตัวอาคารได้เป็นอย่างดี เพราะการบรรจุต้นไม้พันธุ์ไม้ลงจัดในขวดต่างๆที่พรรณไม้นั้นยังสามารถมีชีวิตและเจริญเติบโตอยู่ได้คล้ายกับเมืองคนแคระในนิทานเป็นเรื่องที่น่าอัศจรรย์อยู่ไม่น้อย ผู้ที่จะทำการจัดต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพรรณไม้เป็นอย่างดี คือมีความต้องการถึงแควดล้อมในการเจริญเติบโตที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน และมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้สวนนั้นคงอยู่ได้นาน ไม่เสียรูปทรงและหมดอายุเร็วจนเกินไป การศึกษาการเจริญเติบโตของพรรณไม้ที่จะนำมาจัดจึงเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งนี่ก็คือที่มาของการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพรรณไม้ในสภาพแควดล้อมและความต้องการด้านอื่นๆเหมือนกัน ไม่ว่าจะเป็นชนิดของดิน ความชื้น อากาศ แสงสว่าง ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นประโยชน์ในการพิจารณาเลือกพรรณไม้ที่จะใช้ในการจัดสวนขวดให้กับผู้สนใจ

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพรรณไม้ที่ใช้ในการจัดสวนขวด
2. เพื่อศึกษาอายุการใช้งานของพรรณไม้ที่ใช้ในการจัดสวนขวด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ความหมายและความสำคัญ

ก่อนที่จะกล่าวถึงสวนขวดตามความหมายและความเข้าใจที่เราเรียกกันอยู่จะต้องกล่าวถึง เทอราเรียม (Terrarium) ซึ่งคำนี้เป็นที่มาของความหมายและความเป็นมาของสวนแก้วอย่างแท้จริง

เทอราเรียม (Terrarium) หมายถึง การปลูกพันธุ์ไม้ขนาดเล็กลงในภาชนะที่มีแก้วล้อมรอบ ซึ่งอาจจะปลูกลงในตู้กระจกแบบตู้กระจกเลี้ยงปลา อ่างแก้ว ขวดโหลหรือขวดขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ก็ได้ ความประสงค์เพื่อจัดเป็นเครื่องตกแต่งบ้าน หรือเป็นการปลูกพันธุ์ไม้ไว้ดูเล่นเพื่อความสวยงามเท่านั้น แต่บางโอกาส เทอราเรียม (Terrarium) ก็มีความสำคัญในการช่วยให้วิรัชขายพันธุ์ไม้มีความสำเร็จมากขึ้นก็ได้ด้วย เช่น การปักชำกิ่งพันธุ์ไม้บางอย่างซึ่งจะทำให้ออกรากได้ดีขึ้น ถ้าหากนำมาปักชำในภาชนะแก้วที่ล้อมรอบอยู่ ซึ่งจะทำให้มีความชื้นสูงเหมาะแก่การแตกรากของพันธุ์ไม้

การปลูกพันธุ์ไม้ในขวดหรือสวนขวดนั้นเป็นการทำเทอราเรียม (Terrarium) ชนิดหนึ่งที่ทำกันขึ้นเพื่อความเพลิดเพลินและใช้เป็นไม้ประดับหรือเครื่องตกแต่งภายในบ้าน ได้อย่างดี เมื่อนำมาตั้งเป็นสิ่งประดับภายในบ้านก็ไม่ทำให้สกปรกเลอะเทอะเหมือนนำไม้ทั้งกระถางมาตั้งซึ่งอาจทำให้รกและสกปรกได้ง่าย (ปิฎฐะ, 2529)

เทอราเรียม (Terrarium) หมายถึง การปลูกพืชลงในภาชนะแก้วหรือพลาสติกล้อมรอบ ลักษณะการปลูกทำได้หลายวิธี เช่น การเพาะเมล็ด การปักชำ การย้ายต้นพืช จากที่อื่นมาปลูกในแก้ว และภาชนะจะต้องโปร่งใส แสงสว่างผ่านได้ นอกจากนี้ได้มีการเรียกชื่อของเทอราเรียมตามภาชนะที่บรรจุอีกด้วยถ้าจัดลงในตุปูลานเราก็เรียกว่า สวนตุปูลา ถ้าจัดลงในขวดก็เรียก สวนขวด (Bottle garden)

สวนขวด (Bottle garden) หมายถึง การจัดปลูกต้นไม้ลงในภาชนะที่เป็นขวดโดยอาศัยหลักศิลปะและความกลมกลืนของธรรมชาติ รวมไปถึงการนำความรู้ทางด้านพืชมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดความสวยงามและใช้ประโยชน์ในเชิงการตกแต่ง

จะเป็นความมหัศจรรย์สักเพียงใดที่เราสามารถย่อโลกและเรื่องราวธรรมชาติมาเก็บไว้ในขวดแก้วได้โดยธรรมชาติเหล่านั้นยังคงอยู่ ดูล้ำกับเมืองคนแคระในนิทาน การจัดสวนขวดเป็นการจัดปลูกต้นไม้ให้เกิดความสวยงาม ด้วยศิลปะการตกแต่ง ซึ่งจะไม่เหมือนกับการปลูกต้นไม้ลงในกระถางดินธรรมดา สวนขวดสวนแก้ว จึงมีคุณค่าความสำคัญอยู่หลายประการ ได้แก่

1. คุณค่าทางด้านจิตใจ เสริมสร้างสุขภาพจิต มีสมาธิจากการใกล้ชิดกับธรรมชาติ

2. เป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
3. เป็นงานอดิเรกที่มีคุณค่า จัดเป็นของที่ระลึก ใช้ประดับตกแต่งภายในอาคารบ้านเรือน
4. จัดเป็นอาชีพเสริม
5. จัดเพื่อการศึกษาด้านการเกษตร เช่น ศึกษาการเจริญเติบโตของพืช ศึกษาการตอบสนองต่อแสงสว่างและวิธีการขยายพันธุ์พืชหรือจัดเพื่อเป็นการทดลองวิทยาศาสตร์เป็นต้น (ขวัญชัย, 2540)

ประวัติความเป็นมา

การปลูกพืชในภาชนะแก้วถูกค้นพบโดยนักพฤกษศาสตร์สมัครเล่นชาวอังกฤษผู้หนึ่งชื่อ ดร. นาธานีล เบกซอร์ เวิร์ด (Dr. Nathaniel Bagshaw Ward) ผู้ซึ่งได้พยายามและพบกับความล้มเหลวในการปลูกเฟิร์นที่หายากในสภาพสิ่งแวดล้อมที่เป็นมลพิษอย่างหนักในสวนของเขาบริเวณอู่อเวสต์แลนด์ในกรุงลอนดอน (Westland, 1993)

ต่อมาในปี ค.ศ. 1829 ซึ่งตรงกับ พ.ศ. 2472 ดร.นาธานีล เบกซอร์ เวิร์ด (Dr. Nathaniel Bagshaw Ward) กลับได้ค้นพบการปลูกพืชโดยบังเอิญจากการที่เขาพยายามที่จะศึกษาการพักตัวของดักแด้แมลง ด้วยการนำเอาดินสวนและดักแด้ใส่ลงไปในแก้วใสแล้วปิดฝาแล้วเขาก็เฝ้าคอยสังเกตการเปลี่ยนแปลงของดักแด้ ต่อมาประมาณ 2-3 สัปดาห์ เขาพบว่าดินอ่อนของหุ้มาและเฟิร์นบางชนิดเกิดขึ้นในแก้วใบนั้น และมีการเจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เขาประหลาดใจมากจึงได้ทำการศึกษา ซึ่งพบว่าเมล็ดพืชเหล่านั้นจะต้องติดมากับดินแน่นอน เมื่อพบกับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ความชื้น อากาศ อุณหภูมิ และแสงสว่าง กิ่งอกและเจริญขึ้นมา จากการค้นพบโดยบังเอิญนี้ทำให้เขามีความคิดที่จะศึกษาธรรมชาติของพรรณไม้ที่ปลูกภายในแก้ว จนเขาพบว่าพืชสามารถมีชีวิตยืนยาวได้นานเป็นปีถ้าเราสามารถควบคุมลักษณะและรักษาสภาพภายในแก้วให้เหมาะสม ต่อมาเรื่องนี้ก็ได้รับการเปิดเผยเมื่อเขาได้นำไปจัดแสดง หลังจากนั้นก็เป็นที่สนใจโดยทั่วไปผลจากการค้นพบนี้ทำให้เกิดการขนส่งพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ไปทั่วโลกและเป็นระยะเวลาอันยาวนานขึ้น เพราะก่อนหน้านี้ การขนส่งพืชอ่อนๆ เป็นเวลานานๆมักจะตายหรือเกิดความเสียหายระหว่างการเดินทางได้ง่าย แต่วิธีการของเขาสามารถส่งพืชหลายชนิดไปได้ไกลๆ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการคิดแปลงวิธีการนี้มาใช้ในการเก็บรักษาพันธุ์ไม้หรือในการขนส่งพันธุ์ไม้ รวมถึงการขยายพันธุ์พืชที่งอกรากยาก โดยการปักชำหรือเพาะเมล็ด (ขวัญชัย, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดำรงชีวิตของพืชภายในขวด

พืชจะพยายามปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเสมอ โดยมีระบบการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งแวดล้อมสามารถเปลี่ยนแปลงวิถีการเจริญของพืชได้ พืชจะรับรู้สัญญาณของสิ่งแวดล้อม และระบบสรีระของพืชจะปรับตัวให้เหมาะสมต่อการดำรงชีพตามสภาพแวดล้อมที่พืชนั้นอาศัยอยู่ (วงศ์จันทร์, 2535)

นั่นก็คือพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสามารถในการปรับตัวเพื่อการอยู่รอดซึ่งหมายถึงการเจริญเติบโตและการพัฒนา โดยพืชจะสะสมพลังงานแสงอาทิตย์ นำมาสร้างโมเลกุลที่ใหญ่ซับซ้อนอย่างค่อนเนื่องจาก อีออนและโมเลกุลของสารที่มีขนาดเล็กซึ่งเป็นวัตถุดิบในการเจริญเติบโตนำไปสู่เซลล์ที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนขึ้นและเซลล์ทุกเซลล์ในพืชไม่ได้เจริญเติบโตและพัฒนาไปในทิศทางเดียวกันดังจะเห็นได้จากพืชที่โตเต็มที่ จะประกอบด้วยเซลล์ชนิดต่างๆกัน กระบวนการที่เซลล์เปลี่ยนแปลงไปให้มีลักษณะเฉพาะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพของเซลล์และเนื้อเยื่อ อาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือลักษณะทางเคมีที่เราเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ (Differentiation) นอกจากนี้กระบวนการเจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงของเซลล์เดี่ยวๆ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และเป็นทั้งต้นนี้เรียกว่า การพัฒนา (Development)

พืชจะมีการเจริญเติบโตที่จำกัดอยู่ในขอบเขตของเนื้อเยื่อที่ประกอบไปด้วยเซลล์ที่เพิ่งเกิดการแบ่งเซลล์ เรียกว่า เมอริสเต็ม (Meristem) ผลที่เกิดขึ้นหลังการแบ่งเซลล์ก่อให้เกิดการเจริญเติบโต โดยที่เซลล์แต่ละเซลล์เหล่านั้นจะเพิ่มทั้งขนาด มวล และปริมาณเมอริสเต็ม (Meristem) จะพบได้ในบริเวณหลักๆ ได้แก่

1. บริเวณปลายราก ปลายยอด
2. วาสคิวลา แคมเบียม (Vascular cambium)

ดีเทอร์มิเนท (Determinate) คือ ส่วนของพืชที่เจริญไปจนมีขนาดใดขนาดหนึ่งแล้วหยุดหลังจากนั้นก็แก่ชราและตายไปส่วนของพืชเหล่านี้ได้แก่ ใบ ดอก ผล เป็นต้นส่วนอินดิเทอร์มิเนท (Indeterminate) ได้แก่การเจริญทางกิ่งก้านสาขาและราก ที่สามารถออกขึ้นมาทดแทนในส่วนที่สูญเสียไปได้ และคงสภาพความอ่อนเยาว์

โครงสร้างที่เป็นดีเทอร์มิเนท (Determinate) จะมีการเสื่อมลง และตายไปในที่สุด ส่วนโครงสร้างที่เป็น อินดิเทอร์มิเนท (Indeterminate) นั้นจะมีศักยภาพในการอยู่รอด แม้ว่าเมอริสเต็ม (Meristem) จะถูกทำลาย แต่ก็จะสามารถสร้างขึ้นมาทดแทนใหม่ได้ดังนั้นการขยายพันธุ์ด้วยกิ่ง เช่น

การตอน การปิ้งฆ่า เกิดขึ้นได้เนื่องจากพืชมีลักษณะเป็น อินดิเทอมีเนท (Indeterminate) นั่นเอง (นภคด, 2537)

การที่พืชจะดำรงชีวิตอยู่ภายในขวดแก้ว ได้ต้องมีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. การสังเคราะห์แสง
2. การหายใจ
3. ภาวะความชื้นหมุนเวียนภายในแก้ว

1. การสังเคราะห์แสง

ในปี ค.ศ. 1772 มีชาวอังกฤษชื่อ โจเซฟ ปริสต์ลีย์ ประกาศการค้นพบที่แปลกมากสำหรับเวลานั้น นั่นก็คือพืชสามารถทดแทนอากาศเสียให้เป็นอากาศดีได้แต่มีคนทำตามการทดลองแล้วได้ผลบ้างไม่ได้ผลบ้าง ทำให้มีคนเชื่อถือไม่มากนัก ในปี ค.ศ. 1779 แพทย์ชาวค็ชคนหนึ่งชื่อ อิงกน-เฮาส์ ได้สรุปข้อโต้แย้งได้ด้วยการค้นพบที่ยิ่งใหญ่มาก นั่นก็คือพืชจะทำให้อากาศดีได้ใหม่เฉพาะในที่ที่มีแสงและเฉพาะส่วนที่มีสีเขียวเท่านั้นที่ทำได้ ส่วนที่ไม่ใช่สีเขียวจะใช้อากาศเหมือนกับสัตว์ การค้นพบนี้เกิดขึ้นในเวลาที่มีความรู้เรื่องส่วนประกอบของอากาศยังไม่ชัดเจน ภายในไม่กี่ปีหลังจากนั้นชาวฝรั่งเศสชื่อ ลาวัว ซิแอร์ ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นผู้ก่อตั้งวิชาเคมีสมัยใหม่ได้สรุปว่า ถ้าชอออกซิเจนเป็นสารประกอบชนิดหนึ่ง และในปี ค.ศ. 1784 เป็นที่แน่นอนว่าพืชสีเขียวผลิตออกซิเจนได้ในที่มีแสงประมาณเวลาใกล้เคียงกันนั้นนาย จีน เซนเนบิช สรุปว่า พืชไม่เพียงแต่ทำให้อากาศบริสุทธิ์แต่ยังต้องใช้สารอื่นที่ได้จากการหายใจและเผาไหม้ ในปี ค.ศ. 1804 เป็นที่ทราบกันว่าสารนั้นคือคาร์บอนไดออกไซด์ และมีนักวิทยาศาสตร์ชาวสวีตีกท่านหนึ่งชื่อ ทีโอคอร์ เดอ ซอซัวร์ แสดงให้เห็นว่าครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งทั้งหมดของพืชประกอบด้วยคาร์บอนซึ่งได้จากคาร์บอนไดออกไซด์ การค้นพบทั้งหมดที่ใช้ระยะเวลาจนถึง 150 ปีนั้นสามารถเขียนข้อสรุปเป็นสมการได้ง่ายๆ ดังนี้ (ภาพที่ 1) (วงศ์จันทร์, 2535)



ภาพที่ 1 สมการการสังเคราะห์แสงของพืช

ในปัจจุบันเราทราบว่า การสังเคราะห์แสงเป็นกระบวนการสร้างอาหารขั้นต้นของพืชเพื่อใช้เป็นพลังงาน พืชจะสังเคราะห์แสงโดยใช้น้ำที่ดูดขึ้นมารากราก คาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศและ

แสงสว่างโดยมีคลอโรฟิลล์เป็นสารสีเขียวของพืชที่เป็นตัวช่วยที่สำคัญซึ่งคลอโรฟิลล์นี้คือรงควัตถุสีเขียวที่ดูดกลืนแสงภายในคลอโรพลาสต์เป็นตัวสำคัญในการเปลี่ยนพลังงานแสงแดดให้เป็นพลังงานเคมี ผลที่ได้จากการสังเคราะห์แสงคือสารอาหารชั้นต้นที่อยู่ในรูปของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ส่วนมากเป็นน้ำตาลกลูโคสและออกซิเจนจะได้ออกมาจากน้ำที่ทำปฏิกิริยาดังนี้(ภาพที่ 2)(ขวัญชัย, 2540)



ภาพที่ 2 ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสง

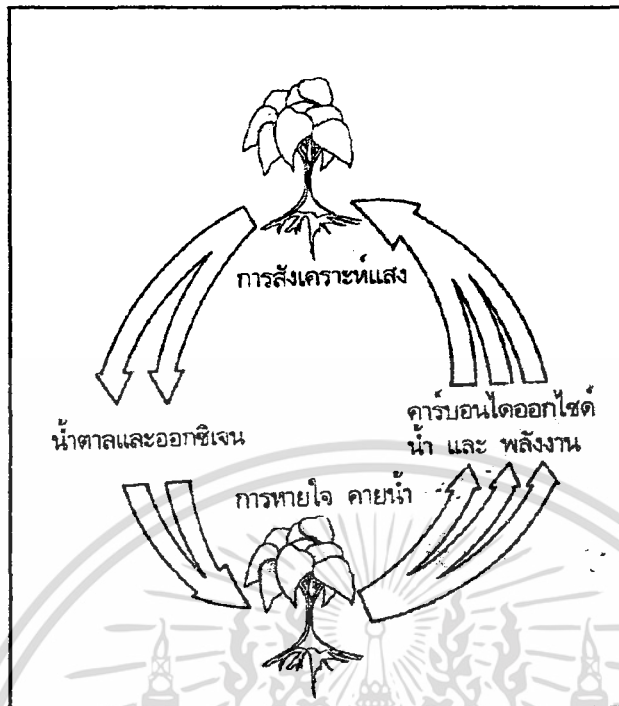
2. การหายใจ

พืชจะมีการหายใจตลอดเวลาทั้งที่มีแสงและไม่มีแสงพืชจะหายใจด้วยการใช้ออกซิเจนโดยใช้ในการเผาผลาญอาหารที่สะสมไว้จากปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสงพลังงานจากการเผาผลาญอาหารพืชจะนำไปใช้ในกระบวนการต่าง ๆ เช่น การสร้างสารใหม่เพื่อใช้ในการเพิ่มเซลล์ เพิ่มเนื้อเยื่ออวัยวะ และการสร้างสารต่อต้านเชื้อโรค ใช้ในการดูดซึมรวมทั้งการขนส่งน้ำและแร่ธาตุจากดินไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของลำต้น ใช้ในการลำเลียงอาหาร การหายใจของพืชนอกจากจะได้พลังงานแล้วยังมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำอีกด้วยดังนั้นภายในสวนขวดจะมีก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นหมุนเวียนอยู่อย่างนี้ตลอดไป แผนผังการหายใจแสดงได้ดังนี้(ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แผนผังแสดงการหายใจของพืช

กระบวนการดำรงชีพของพืชเริ่มจากการที่พืชสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารและให้ออกซิเจน และมีการหายใจเพื่อใช้พลังงานทำให้เกิดน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสงต่อไปหมุนเวียนเกิดเป็นวัฏจักรดังนี้ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แสดงกระบวนการดำรงชีวิตของพืช

3. ภาวะความชื้นหมุนเวียนภายในแก้ว

เมื่อพืชคายน้ำออกมาอยู่ภายในแก้วที่ปิดล้อม จะเกิดภาวะความชื้นหมุนเวียน พบว่าเมื่อไอน้ำเกิดขึ้นภายในแก้ว จะเกิดการกลั่นตัวของไอน้ำเป็นฝ้ามัว ๆ คล้ายการเกิดหมอกปรากฏที่ผิวแก้ว ด้านในและเมื่อภายในแก้วมีความชื้นเช่นนี้เกิดมากขึ้นจากหมอกก็จะกลายป็นน้ำเกาะที่ผนังแก้ว และไหลลงสู่พื้นดินอีกครั้งหนึ่ง จะเกิดขึ้นวนเวียนอยู่เช่นนี้เป็นปกติตลอดไป ลักษณะของภาวะความชื้นหมุนเวียนทำให้เราตรวจสอบได้ว่าความชื้นภายในแก้วมีพอเพียงกับความต้องการของพืชหรือไม่ถ้ามีไอน้ำเกิดขึ้นน้อยมากหรือเกือบไม่มีเลยเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายวัน ก็ถึงเวลาที่จะให้น้ำแก่สวนเพื่อสร้างภาวะความชื้นหมุนเวียนอีกครั้ง (ภาพที่ 5) จากสภาพความชื้นภายในแก้วพบว่าความแปรปรวนของบรรยากาศภายนอกแก้วไม่มีผลต่อสภาพภายใน และพืชที่อยู่ภายในก็สามารถสร้างสมดุลในการดำรงชีวิตของมันเอง นี่ก็คือความอัจฉริยะของ เทอราเรียม (Terrarium) (ขวัญชัย, 2540)



ภาพที่ 5 แสดงภาวะความชื้นหมุนเวียนภายในแก้ว (Halpin, 1980)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

มีปัจจัยหลายชนิดที่เกี่ยวข้องกับการมีชีวิตและการเจริญเติบโต รวมถึงการปรับตัวของพืชที่อยู่ในขวดแก้วซึ่งเราสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ปัจจัยภายใน
2. ปัจจัยภายนอก

1. ปัจจัยภายใน

เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่พืชนั้นได้รับการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ มาจากบรรพบุรุษ เช่น อัตราการเจริญเติบโต ความสามารถในการปรับตัวในสภาพต่าง การทนทานต่อโรคและแมลงความทนร้อน ความทนแดด ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีลักษณะเหล่านี้แตกต่างกัน นับเป็นปัจจัยที่เราควบคุมได้ยาก ฉะนั้นการจัดสวนขวดผู้จัดควรมีความเข้าใจในพืชที่จะนำมาจัดว่ามีลักษณะอย่างไรและการดำรงชีวิตรวมไปถึงการปรับตัวต่างๆ เช่นพรรณพืชที่ใช้จัดสวนขวดควรมีลักษณะที่ชอบความชื้นพอสมควร เจริญเติบโตช้า เป็นพรรณไม้ในร่ม ต้องการแสงรำไร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัจจัยภายนอก

ปัจจัยภายนอกได้แก่สภาพสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชเราสามารถบังคับควบคุมให้เกิดความเหมาะสมกับพืชได้ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่

- 2.1 แสงสว่าง (Light)
- 2.2 อุณหภูมิ (Temperature)
- 2.3 อากาศ (Climate)
- 2.4 น้ำ (Water)
- 2.5 ดินและวัสดุปลูก (Soil and Material)

2.1 แสงสว่าง (Light)

แสงสว่างต่างๆ ไปที่พืชได้รับนั้นก็ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ แสงสว่างจากดวงอาทิตย์เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะพืชนั้นจะได้แสงสว่างมาเป็นตัวการช่วยให้พืชปรุงอาหาร (ปิฎฐะ, 2524)

สิ่งที่ทราบกันแล้วว่าแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชทุกชนิดจึงควรจัดวางสวนขวดในที่ที่มีแสงสว่างส่องถึง หากไม่สามารถให้แสงดังกล่าวได้จะต้องใช้แสงเทียมเข้าช่วย ซึ่งแสงเทียมก็คือ การใช้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดธรรมดา ซึ่งเป็นหลอดที่มีแสงสีน้ำเงินพอเพียงสำหรับ การสังเคราะห์แสงของพืช ความสว่างของแสงมีหน่วยวัดเป็น ลักซ์ (ลูเมนต่อตารางเมตร) พืชในร่มโดยทั่วไปต้องการแสงที่มีความสว่างประมาณ 2,000-2,500 ลักซ์ พืชที่ต้องการแสงปานกลางต้องการแสงที่มีความสว่างประมาณ 2,500-5,000 ลักซ์ พืชที่ต้องการแสงมากหรือพืชดอกกลางแจ้งต้องการให้แสงสว่างของแสงไม่ต่ำกว่า 5,000 ลักซ์ และแสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดธรรมดาขนาด 40 วัตต์ให้ความสว่าง 2,700 ลักซ์เพียงพอต่อความต้องการของพืชในร่ม (ขวัญชัย, 2540)

2.2 อุณหภูมิ (Temperature)

เป็นความร้อนหนาวของอากาศ การเจริญเติบโตของพืชจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ การเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดมักปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิตามธรรมชาติที่พบในสิ่งแวดล้อมของพืชนั่นเอง และอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการทางสรีระของพืช ควบคุมอัตราของปฏิกิริยาทางเคมี หน้าที่ทางสรีระของต้นพืชทุกชนิดต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดได้ดีที่สุดพืชแต่ละชนิดมีอุณหภูมิต่ำสุด (Minimum temperature) ที่พืชยังคงเติบโตได้ และมีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตมากที่สุด (Optimum temperature) และมีอุณหภูมิสูงที่สุด (Maximum temperature) ที่พืชยังเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิสูงกว่านี้พืชจะไม่เจริญเติบโตหรือตาย (คณัย, 2533) ฉะนั้นสภาพในขวดจะมี

อุณหภูมิสูงกว่าภายนอกการควบคุมอุณหภูมิในขวดจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะให้พืชมีชีวิตรอด ไม่ควรที่จะวางประดับตกแต่งสวนขวดในที่ที่อุณหภูมิสูงหรือที่ที่มีความร้อนมากเกินไปหรือวางในที่ที่มีความเย็นมากเกินไปเช่น การวางสวนขวดในบริเวณที่มีเครื่องปรับอากาศ

2.3 อากาศ (Climate)

อากาศที่พืชต้องการคือก๊าซออกซิเจนใช้ในกระบวนการหายใจและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงหรือแม้แต่ในดินปลูกก็ควรมีอากาศให้กับรากพืชอย่างพอเพียงด้วย ดังนั้นดินที่ใช้ในการปลูกจึงต้องมีอากาศถ่ายเทได้ดี (ขวัญชัย, 2540)

2.4 น้ำ (Water)

พืชมีวิธีดูดน้ำและเกลือแร่จากดินหรือสิ่งแวดล้อมอื่นๆ และมีระบบลำเลียงสารที่จำเป็นเหล่านี้จะขึ้นสู่ส่วนที่ทำหน้าที่สังเคราะห์อาหารเช่น ใบ ในบรรดาวัตถุดิบที่พืชจำเป็นต้องได้จากสิ่งแวดล้อมคือน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และธาตุที่จำเป็นน้ำเป็นสารประกอบที่พืชดูดไปใช้และลำเลียงผ่านส่วนต่างๆ เป็นปริมาณมากกว่าสารประกอบอื่น น้ำบางส่วนใช้ในปฏิกิริยาในกระบวนการเมแทบอลิซึม เช่นการสังเคราะห์แสง และบางส่วนสะสมไว้ในแวคิวโอล (Vacuole) ในขณะที่เซลล์เจริญเติบโต แต่ประมาณ 98% ของน้ำที่เข้าสู่พืชสูญเสียไปจากยอดและใบโดยการระเหย การสูญเสียน้ำโดยการระเหยนี้ เรียกว่า การคายน้ำ (transpiration) พืชได้น้ำส่วนใหญ่จากดิน น้ำจะอยู่ระหว่างอนุภาคดิน โมเลกุลของน้ำจะเข้าสู่พืชทางผิวหนังนอก (epidermis) ของรากในบริเวณที่มีขนรากผ่านเซลล์เข้าสู่ ไซเลม (xylem) เคลื่อนย้ายไปยังใบและส่วนของพืชที่กำลังเจริญเติบโต (วงศ์จันทร์, 2535)

ปัจจัยในการคายน้ำ

1. ความชื้นในอากาศ ถ้าในอากาศมีความชื้นสูง เช่นวันที่มีฝนตกหนักพืชจะมีการคายน้ำน้อยมากถ้ามีความชื้นต่ำพืชจะมีการคายน้ำน้อย
2. ลม เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้พืชคายน้ำมาก ยิ่งมีลมแรงมากพืชก็จะคายน้ำมาก
3. อุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงพืชจะมีการคายน้ำมาก ถ้ามีอุณหภูมิต่ำพืชจะมีการคายน้ำน้อย
4. ความเข้มของแสง คือความสว่างนั่นเอง แสงมากหรือน้อยมีผลต่อการคายน้ำ เมื่อมีแสงกล้าจะทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศสูงขึ้นและเป็นผลให้พืชคายน้ำมากและคุณภาพของแสง คือ คุณสมบัติของขนาดคลื่นแสง พืชจะตอบสนองต่อคลื่นแสงขนาด 300-800 นาโนเมตร แสงสีน้ำเงินที่มีขนาดคลื่นแสงสั้นจะมีพลังงานมากกว่าแสงสีแดง พืชจะทำ

การจับแสงโดยคลอโรพิลล์ เพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และจะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี

5. ลักษณะของพืช พืชบางชนิดที่ใบมีจำนวนมากใบมากก็จะคายน้ำมาก (เจริญ, 2507)

ความสำคัญระหว่างพืชและน้ำ

1. เป็นส่วนประกอบของโปรโตพลาส (Protoplasm) น้ำมีความสำคัญทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณซึ่งประกอบเป็น 80-90% ของน้ำหนักสดของพืชถ้าปริมาณน้ำลดต่ำกว่าระดับที่พืชทนได้จะทำให้โครงสร้างของพืชเปลี่ยนแปลงไปและพืชจะตายในที่สุด
2. น้ำเป็นตัวทำละลาย (Solvent) พวกก๊าซแร่ธาตุอาหารและตัวถูกละลายอื่นๆ ทำให้สามารถเคลื่อนที่ผ่านเข้าออกเซลล์ได้และผ่านจากอวัยวะหนึ่งไปสู่อวัยวะหนึ่งภายในพืช
3. เป็นส่วนประกอบ (Reagent) ในขบวนการที่สำคัญในต้นพืชดังเช่นขบวนการสังเคราะห์แสง เป็นต้น
4. รักษาความสามารถของแรงดันภายในเซลล์ (Turgidity) ของพืชไว้ ซึ่งมีความสำคัญในการขยายใหญ่ของเซลล์ และการเจริญเติบโตทั้งยังมีความสำคัญในการเปิดปิดของปากใบ และการเคลื่อนไหวของใบ ถ้ามีปริมาณน้ำไม่พอเพียงสำหรับการรักษาแรงดันภายในของเซลล์ (Turgor) เป็นผลให้การเจริญเติบโตของพืชลดลงอย่างรวดเร็ว (สคูตี, 2537)

การให้น้ำแก่สวนขวดเราสามารถสังเกตจากลักษณะของดินปลูกถ้าดินปลูกแห้งลงไปประมาณ 2 เซนติเมตรก็ถึงเวลาให้น้ำแล้ว ปริมาณน้ำให้มากน้อยแค่ไหนก็ขึ้นอยู่กับความจุของดินปลูก อย่าเข้าใจว่าถ้าให้น้ำมาก จะแก้ปัญหาได้ทุกอย่าง หากดินปลูกมีสภาพอมน้ำอยู่ตลอดเวลาจะทำให้ดินขาดออกซิเจน พืชจะเหี่ยวและเน่าตาย ยิ่งสวนที่ไม่สามารถระบายน้ำทิ้งได้ยิ่งต้องระวังไม่ให้เกิดน้ำขังเป็นอันตราย (ขวัญชัย, 2540)

2.5 ดินและวัสดุปลูก (Soil and Material)

ดินเป็นแหล่งสำหรับใช้ยึดเกาะ คำจุน เป็นแหล่งอาหาร และน้ำสำหรับการเจริญเติบโตของพืช ดินแบ่งออกเป็นส่วนประกอบได้ใหญ่ ๆ 4 ส่วนคือ

1. เป็นที่ยึดเกาะ มีที่ว่างสำหรับเก็บกักน้ำ อากาศและแร่สำหรับแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน
2. อินทรีย์วัตถุ หมายถึงซากพืช ซากสัตว์ที่มีการสลายตัวแล้ว และยังไม่สลายตัวรวมถึงเซลล์ เนื้อเยื่อและสิ่งที่ปลดปล่อยออกมาจาก โครงสร้างของดินทำให้เพิ่มการไหลหมุนเวียนของแร่ธาตุและปรับปรุงโครงสร้างดิน

3. น้ำ เป็นตัวทำลายสำหรับแร่ธาตุอาหารจะเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชรักษาความสมดุลของประจุบวกและประจุลบ ดูดซับอยู่ที่ผิวของดิน
 4. อากาศในดิน ประกอบด้วย ก๊าซ ออกซิเจน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการทำงานของเซลล์ คาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวทำให้การสลายตัวของแร่ธาตุเพิ่มขึ้นอากาศในดินจะมีปริมาณของ คาร์บอนไดออกไซด์มากและมีปริมาณออกซิเจนต่ำกว่า เนื่องจากออกซิเจนถูกใช้สำหรับการหายใจของราก จุลินทรีย์ในดิน
- ดินที่ใช้ในสวนขวดควรจะเป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดี เกิดน้ำขังได้ยาก เพราะถ้าหากมีน้ำขังจะทำให้รากพืชเกิดการเน่าได้ (ขวัญชัย, 2540)

ข้อพิจารณาในการจัดสวนขวด

1. ความรู้ทางด้านพืชกรรม เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้สามารถปฏิบัติให้พืชดำรงชีวิตอยู่ได้นานและสมบูรณ์ เช่นความรู้เกี่ยวกับชนิดพันธุ์ไม้ การเลือกใช้พันธุ์ไม้ ควรพิจารณาดังนี้
 - 1.1 ต้องเป็นพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเล็ก สวยงามสมบูรณ์ พืชที่มีใบขนาดเล็กจะสวยงามและเข้ากับสวนได้ดีกว่าต้นไม้ที่มีใบหยาบใหญ่
 - 1.2 ขยายพันธุ์ได้ง่าย เพราะบางครั้งเราอาจจะใช้การปักชำหรือเพาะเมล็ดลงไป ในสวนเลย
 - 1.3 สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างเหมาะสมในสวนเดียวกัน มีความต้องการแสง ดินปลูกหรือปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องเหมือนกันควรใช้พรรณ ไม้ในร่มหรือ ไม้ที่ต้องการแสงน้อยหรือปานกลาง
 - 1.4 ลักษณะหรือรูปทรงของภาชนะ มีส่วนในการกำหนดลักษณะและรูปทรงเองพันธุ์ไม้ด้วยเช่นถ้าเป็นภาชนะที่มีเป็นขวดปากแคบก็ต้องเลือกใช้พันธุ์ไม้ที่มีใบอ่อน ต้นเล็กสามารถบีบหรือลงขวดได้
2. ความรู้ด้านหลักศิลปะในการจัด การจัดต้นไม้ให้ดูง่าย ๆ ว่าต้นไม้สูงควรอยู่ด้านหลัง ถัดมาจะเป็นความสูง ปานกลางด้านหน้าสุดก็เป็นต้นไม้เตี้ยๆ การสร้างจุดเด่นภายในสวนแก้วนั้นควรใช้พันธุ์ไม้เพียงชนิดเดียว ไม้ใช้หลายชนิดหลายขนาดมาจัดแข่งขันกัน และต้นไม้ที่เป็นจุดเด่น ต้องสวยงามสมบูรณ์มองได้รอบด้าน และต้องอาศัยความรู้ด้านศิลปะดังนี้
 - 2.1 เอกภาพ คือความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของผลงานโดยรวมทั้งหมด พิจารณาโดยการจัดวางองค์ประกอบทั้งหมดให้มีความสัมพันธ์มีทั้งสวนเด่นส่วนรองเกี่ยวพันกัน

- 2.2 ความสมดุล เป็นการจัดองค์ประกอบให้เกิดลักษณะที่ถ่วงซึ่งกันและกันทั้ง 2 ด้านอย่างน้อยอย่าให้มีการแข่งขันกัน
- 2.3 ความกลมกลืน เป็นการจัดองค์ประกอบให้เกิดความพอเหมาะพอดี ความกลมกลืนอาจจะเกิดจาก สิ่งที่เหมือนกันเพียงอย่างเดียวหรือสิ่งที่แตกต่างกันหลากหลายมารวมกันอย่างเหมาะสมสวยงาม เช่น เส้น รูปทรง สีขององค์ประกอบที่นำมาจัด
- 2.4 ความแตกต่าง เป็นการนำองค์ประกอบที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่นนำความแตกต่างของรูปทรง สีลักษณะใบ มาจัดรวมกัน เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์สวยงาม คุณค่าของความแตกต่าง ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และสร้างลักษณะที่น่าสนใจ สามารถแก้ไขความซ้ำซาก ความแตกต่างนี้ได้แก่ พื้นดิน พื้นน้ำ พื้นทราย ที่ราบ ที่สูง ความแตกต่างของรูปทรง สี สัน ก้อนหิน และวัสดุอื่นๆ แต่ต้องคำนึงอยู่เสมอว่า ความแตกต่างต้องเสริมสร้างความกลมกลืนความเป็นเอกภาพที่สมบูรณ์ขึ้น ไม่ใช่ทำให้กระจัดกระจาย
- 2.5 สัดส่วน คือเป็นการจัดองค์ประกอบที่มีความเหมาะสมสัมพันธ์ ทั้งในแง่ของวัตถุความกว้าง ความยาว ความสูง ต่ำ คั่น ถิก หนา บาง ในตัวของวัตถุเองและระหว่างวัตถุต่อวัตถุ
- 2.6 จังหวะ คือระยะการกำหนดตำแหน่งและขนาดขององค์ประกอบ ถ้าจัดจังหวะวางไม่ดี องค์ประกอบจะกระจัดกระจาย ต้องจัดให้องค์ประกอบมีระยะอย่างเหมาะสม ทั้งระยะหน้า-หลัง สูงต่ำ
- 2.7 จุดเด่น เป็นสิ่งที่เราต้องเน้นเป็นพิเศษ ถือเป็นจุดสำคัญที่สามารถบอกเนื้อหาเรื่องราวของสวนว่าเป็นอะไรไม่ว่าจะเป็นทิวทัศน์ทางทะเล ภูเขา ธารน้ำ การสร้างความเด่นให้เกิดขึ้นทั้งการเน้นเฉพาะจุดหรือความเด่นโดยรวมของสวนก็เกิดจากการวางองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองที่เหมาะสมและสวยงาม

3. วัสดุที่ใช้ประกอบการจัดสวน

นอกเหนือจากพรรณไม้ที่ใช้ในการจัดแล้ว เราสามารถใช้วัสดุต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสวยงามหรือเรื่องราวและตกแต่งให้คล้ายกับธรรมชาติจริง ๆ เช่นการใช้กรวดใสสะอาดแทนน้ำหรือลำธาร วัสดุต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่

- 3.1 หิน หินจะทำให้สวนมีความเด่นและสนใจง่าย เพราะหิน เป็นวัสดุที่สร้างบรรยากาศที่เป็นธรรมชาติ หินที่นำมาจัดเราสามารถใช้ได้เกือบทุกชนิดหินแต่จะก่อนจะมีลักษณะเฉพาะตัวของมันบางก้อน แสดงถึงภูเขา บางก้อนแสดงถึงเกาะแก่งคล้ายน้ำตก หรือ

คล้ายหน้าผา การนำหินมาตกแต่งต้องคำนึงถึงความเหมาะสม สวยงามและความสมดุล เป็นต้น

- 3.2 กรวด หินกรวด ทราซ เป็นวัสดุที่เกิดเองตามธรรมชาติ มีสีสรรที่แตกต่าง กันออกไป ส่วนหินกรวดเกิด จากการย่อยหิน ลักษณะจึงค่อนข้างเป็นเกร็ดแบนๆ การใช้ควรเลือกชนิดและสีเดียวกัน
- 3.3 ทรายหรือกรวด ทราย ควรเป็น ทรายเนื้อแข็งและแห้งสนิท เลือกที่มีสีด่างคงทนอ่อนช้อย ไม่เคลือบสีหรือ ทาน้ำมันจับเงาใดๆ
- 3.4 วัสดุจำลอง ทำจากวัสดุต่างๆ เช่น ปูนพลาสติก ดินเหนียว เซรามิกมีทั้งที่เป็นรูปคนในอิริยาบถต่างๆ เป็นรูปสัตว์เช่น นกกระเรียน ปลา ควาย ม้า นอกนั้นก็ยังมีศาลา เรือ บ้านการจัดควรคำนึงถึงสัดส่วน การจัดวางตุ๊กตาจำลองสามารถสร้างเรื่องราวในสวนได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

การดูแลและการบำรุงรักษาสวนขวด

สวนขวดเป็นงานศิลปะอย่างหนึ่งที่สามารถเพิ่มบรรยากาศความงามความสดชื่นให้กับห้องพักอาศัย เกิดความสุขแก่ผู้พบเห็น การดูแลรักษาควรปฏิบัติดังนี้

1. บริเวณที่จัดวางควรเป็นบริเวณที่ได้รับแสงสว่างหากไม่สามารถให้แสงสว่างจากดวงอาทิตย์อย่างเพียงพอก็สามารถใช้แสงเทียมทดแทนได้ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว
2. บริเวณที่วางควรเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิปกติ คือประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส มีอากาศถ่ายเทได้ดีและเป็นที่มีอุณหภูมิสม่ำเสมอ
3. จะต้องวางให้ห่างจากเครื่องปรับอากาศ พัดลม และเครื่องกำเนิดความร้อนต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในห้องเพราะพืชจะคายน้ำมากทำให้เหี่ยวเฉาได้ง่าย
4. ไม่ควรวางกลางห้องกว้าง ๆ ควรจะวางไว้เป็นมุมใดมุมหนึ่งเพื่อสร้างความคั่นให้กับมุมนั้น เช่น มุมโต๊ะทำงาน มุมตู้โชว์
5. การให้น้ำ ควรสังเกตว่าสภาพภายในขวดแห้งแล้วหรือยัง ถ้าแห้งก็เติมน้ำโดยการฉีดพ่นเพื่อให้น้ำกระจายทั่วขวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรรณไม้ที่ใช้ในการทดลอง

มะสัง^{1/}

ชื่อวงศ์	RUTACEAE
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Feroniella lucida</i> . Swingle
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	Feroniella
ชื่อสามัญภาษาไทย	มะสัง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นมีสีน้ำตาลเข้ม มีหนามอยู่บริเวณรอบ ๆ ลำต้นและกิ่งก้านความสูง 4-8 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม 2-3 เมตร

ใบ ใบขนาดเล็ก สีเขียวเข้มเป็นมัน

ดอก ดอกสีเหลืองมีกลิ่นหอม ออกดอกตลอดปี

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็นไม้ยืนต้นที่ต้องการแสงแดดเต็มวันหรือในที่ร่มรำไร มีความต้องการน้ำปานกลาง ชอบดินมีความชื้นนิยมทำเป็นไม้ตัด อัตรการเจริญเติบโตปานกลาง

ชาฮกเกี้ยน

ชื่อวงศ์	EHRETIACEAE
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Ehretia microphylla</i> Lamk.
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	-
ชื่อสามัญภาษาไทย	ชาฮกเกี้ยน, ชาคัค

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นสีน้ำตาลอ่อนสูง 0.3-1 เมตรขนาดทรงพุ่ม 0.3-0.6 เมตร

ใบ ใบขนาดเล็กสีเขียวเข้มเป็นมันรูปไข่ปลายมน โคนแหลก้านหน้ามีสีเขียวเข้มด้านหลังสีเขียวอ่อน เป็นไม้ที่ไม่ค่อยทิ้งใบ

ดอก ออกดอกสีขาว มี 5 กลีบ

^{1/} เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2540. พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม. กรีน ทัมจำกัด, กรุงเทพมหานคร. น.18

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็นไม้พุ่มไม้ค้อยกิ่งใบ ต้องการแสงแดดเต็มวัน,ปานกลาง ชอบความชื้นปานกลาง-สูง
ทำเป็นบอน ไซหรือเลี้ยงในที่จำกัดใบจะมีขนาดเล็กกับกับต้นสวยงาม

เล็บครุฑใบผักชี^{2/}

ชื่อวงศ์ ARALIACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Polyscias* sp.

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Polysias

ชื่อสามัญภาษาไทย เล็บครุฑใบผักชี

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน มีจุดเข้มทั่ว ไปความสูง 0.5-1 เมตร

ใบ สีด่างลายเขียวอ่อน

ดอก ดอกสีขาวขนาดเล็ก

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็นไม้ผลัดใบ ชอบแสงแดดเต็มวันหรือร่มรำไร ความชื้นปานกลาง ชอบดินระบายน้ำดี
นิยมใช้เป็นไม้ประดับในอาคาร ไม้ริมทะเล และริมถนน

หีบไม้งาม

ชื่อวงศ์ APOCYNACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Carissa grandiflora* (E.mey.)A.DC.cvBoxwood Beauty

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Boxwood Beauty

ชื่อสามัญภาษาไทย หีบ ไม้งาม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นสีน้ำตาลอ่อนรูปทรงไม้สามเหลี่ยมความสูง 0.3-1.5 เมตรขนาดทรงพุ่ม 0.5-1
เมตร

^{2/} เอ็มพร วิสมหมาย และคณะ. 2540 .พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม. กรีน ทัมจำกัด,กรุงเทพมหานคร.

ใบ สีเขียวเข้มเป็นมัน หนาแข็งและมีหนามสั้นที่ปลายใบ ใบจะออกสลับเรียงกัน
ดอก ออกดอกสีขาว มีกลิ่นหอมออกดอกทั้งปี

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ชอบแสงแดดเต็มวันหรือร่มรำไร ต้องการความชื้นปานกลาง ดินร่วน อัตราการเจริญเติบโต
ช้า นิยมปลูกในสวนหย่อม ทรงพุ่มแน่น

เกล็ดแก้ว^{3/}

ชื่อวงศ์

AMARANTHACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์

Atherranthera bettzichiana (Reg)Nichols

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ

-

ชื่อสามัญภาษาไทย

เกล็ดแก้ว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น สีขาวเขียวข้อปล้องถี่ขนาดทรงพุ่ม 0.2 เมตร ลำต้นแผ่เลื้อยสูง 0.1-0.2 เมตร

ใบ สีเขียวปนขาว ครีมน เส้นใบสานกันเป็นร่างแห

ดอก ออกดอกสีขาว

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ต้องการแสงแดดเต็มวัน ชอบความชื้นปานกลาง ไม่ชอบน้ำขังและ ดินร่วนระบายน้ำดีอัตรา

การเจริญเติบโตปานกลาง

คาคับทิม^{4/}

ชื่อวงศ์

ACENTHACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์

Hemigraphis alternata (Burm.f.)Anderson cv. Exotica

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ

Purple Waffle Plant

ชื่อสามัญภาษาไทย

คาคับทิม

^{3/} เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2540. พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม. กรีน ทัมจำกัด, กรุงเทพมหานคร. น.263

^{4/} เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2540. พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม. กรีน ทัมจำกัด, กรุงเทพมหานคร. น.151

เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2541. พฤกษาศาสตร์. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ป, กรุงเทพมหานคร. น. 266

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น สีเขียวปนม่วง ขอบปล้องถี่

ใบ หลังใบสีม่วงเขียว ท้องใบสีแดง ใบมีวงงอผิว ใบขรุขระ ขอบใบห่อขึ้นเล็กน้อย

ดอก สีขาว ออกดอกหมุนเวียนตลอดปี

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ต้องการแสงแดดร่มรำไร ชอบความชื้นปานกลาง รูปทรงแผ่เลื้อย สูง 0.15 เมตร ขนาดทรงพุ่ม 0.3 เมตร ใช้เป็นไม้คลุมดินในพื้นที่ค่อนข้างร่ม และนิยมทำเป็นไม้กระถางแขวน

ผักเบ็ดแดง^{5/}

ชื่อวงศ์ AMARATHACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alternanthera ficoides* (L.) R.Br. Exr & S

ชื่อสามัญภาษาไทย ผักเบ็ดแดง

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นมีสีแดง ออกรากตามข้อปล้อง

ใบ ใบสีแดงลายเขียว ออกเป็นกระจุกและบิดเล็กน้อย รูปปลายหอกแคบเล็ก กิ่งก้านและใบขาว ไม่เกิน 2 นิ้ว

ดอก ดอกสีขาว

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก แผ่เตี้ย ความสูง 0.1-0.2 เมตร ต้องการแสงแดดเต็มวันนิยมตัดแต่งเป็นแปลงประกอบสวนหย่อม แผ่คลุมดิน ได้รวดเร็ว สามารถปลูกเป็นไม้ริมทะเล

ผักเบ็ดเขียว

ชื่อวงศ์ AMARATHACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alternanthera ficoides* (L.) R.Br. Exr & S

ชื่อสามัญภาษาไทย ผักเบ็ดเขียว

^{5/} เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2540 .พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม. กรีน ทัมจำกัด, กรุงเทพมหานคร. น.271

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นมีสีเขียว ออกรากตามข้อปล้อง

ใบ ใบสีเขียว รูปปลายหอกแคบเล็ก กิ่งก้านและใบยาว ไม่เกิน 2 นิ้ว

ดอก ดอกสีขาว

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็น ไม้พุ่มขนาดเล็ก แตกเดี่ยว ความสูง 0.1-0.2 เมตร ต้องการแสงแดดเต็มวัน

ตีนตุ๊กแกค้าง^๑

ชื่อวงศ์

MORACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์

Ficus pumila L. 'Variegata'

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ

climbing Fig

ชื่อสามัญภาษาไทย

ตีนตุ๊กแกค้าง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นทอดเลื้อย สีน้ำตาล มีรากตามข้อทุกข้อ ไว้เกาะพื้นผิวต่างๆ

ใบ ใบสีเขียวด่างขาว รูปรีขนาด 1.5-2 ซม. สากมือ ลักษณะใบเดี่ยวออกสลับกัน แผ่น

ใบบิดเป็นคลื่น

ดอก -

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็น ไม้เลื้อยขนาดเล็กโตช้า ไม่ผลัดใบ ต้องการแสงแดดปานกลางถ้าแดดจัดจะทำให้ใบไหม้
ง่ายหรือต้องการแสงแดดร่มรำไร ชอบความชื้นปานกลาง-สูง

^๑ อดุลกร พงษ์ไสว. 2541. ไม้เลื้อยประดับ. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. น.168

เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2540. พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม. กรีน ทิมจำกัด, กรุงเทพมหานคร. น.286

ริบบิ้นดำ^{7/}

ชื่อวงศ์ ACANTHACEAE
 ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hemigraphis repanda* Haller.f.
 ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ
 ชื่อสามัญภาษาไทย ริบบิ้นดำ, เชือกผูกกรองเท้า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นเป็นข้อปล้องสีม่วงคล้ำลำต้นเลื้อยไปตามผิวดิน
 ใบ ใบสีม่วงคล้ำอมเขียว ในเรียวขาวออกตรงข้ามกัน
 ดอก ดอกสีขาว

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ต้องการน้ำน้อย แสงแดดครึ่งวันหรือเต็มวันเป็นไม้คลุมดิน สูง 5-10 เซนติเมตร

ไผ่มุกดำ^{8/}

ชื่อวงศ์ SAMBUCACEAE
 ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sambucus simpsonii* Rehd
 ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ American elder
 ชื่อสามัญภาษาไทย ไผ่มุกดำ, พวงไผ่มุก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นสีเขียวข้อปล้องถี่
 ใบ ใบมนนูนคล้ายเมล็ดพืชกลมๆ สีเขียวเข้ม ใบออกตรงกันข้าม
 ดอก -

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ชอบแสงแดดจัดหรือร่มรำไร ต้องการน้ำปานกลาง มีการเจริญเติบโตช้า เป็นไม้คลุมดินสูง 5-15 เซนติเมตร

^{7/} นีรนาม. 2541. สวนในวังเล่ม 4 การจัดสวนภาค. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร.น.45

^{8/} นีรนาม. 2541. สวนในวังเล่ม 4 การจัดสวนภาค. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร.น.39

หยกสยาม^{9/}

ชื่อวงศ์ COMMELINACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Callisia repens* L.

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Mini Turtle Plant

ชื่อสามัญภาษาไทย หยกสยาม, ริบบิ้นชาติ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นอวบน้ำ แตกกิ่งก้านได้ดี

ใบ ใบรูปไข่ขนาดเล็กสีเขียว ได้ใบสีม่วงแดง

ดอก -

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็นไม้เลื้อยโตเร็ว ต้องการน้ำน้อย แสงร่มรำไรจะทำให้ข้อปล้องยืดห่าง เป็นไม้ทนแล้ง

พรมออสเตรเลีย^{10/}

ชื่อวงศ์ -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Fittonia argyroneura*

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Silver net leaf

ชื่อสามัญภาษาไทย พรมออสเตรเลีย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นสีเขียว มีขนอ่อนปกคลุมตลอดลำต้น แตกกิ่งตามข้อปล้อง

ใบ ใบสีเขียว เส้นใบสีขาวสานเป็นร่างแห ใบออกเป็นคู่ตรงข้าม

ดอก -

^{9/} อุดร พงษ์ไสว. 2543. ไม้แขวน. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. น.69

เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2541. พฤกษาพัน. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ป, กรุงเทพมหานคร. น.457

^{10/} อุไร จิตมงคลสาร. 2543. ไม้ใบคลุมดิน. บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. น.21

Brookes, J. 1986. The indoor garden book. Kindersley Limited, London. P.193

Gilbert, R. 1988. 200 House Plant anyone can growth. Dorling kinderley Limited., London. P. 66

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็นไม้คลุมดินต้องการน้ำปานกลาง-สูง ชอบแสงแดดรำไร อุณหภูมิประมาณ 21-24 องศาเซลเซียสต้องการความชื้นในระดับสูง แสงสว่างปานกลาง การเจริญเติบโตช้า

ลายเบญจรงค์ใบเขียว^{11/}

ชื่อวงศ์	URTICACEAE
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Pilea involucrata</i> (Sims)urban
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	Panmiga, Friendship Plant
ชื่อสามัญภาษาไทย	ลายเบญจรงค์ใบเขียว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นกอเดี่ยว ลำต้นทอดเลื้อย สีน้ำตาลแดง พุ่มสูง10-15 ซม.ข้อปล้องถี่ ใบ ใบรูปไข่ปลายแหลมเนื้อเส้นใบเป็นร่องชัดเจนริมขอบใบหยักเหลี่ยมเป็นฟันเลื่อย ใบสีเขียวเข้มเกือบดำอมแดงเกือบชมพู ได้ใบสีเขียวอมเทา มีขนนุ่มทั่ว ใบ ขนาด 3-4 ซม.

ดอก ดอกขนาดเล็กสีเขียว ออกดอกเป็นกระจุกที่ปลายยอด

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ต้องการน้ำสูง แสงแดดรำไร เจริญเติบโตช้าขยายพันธุ์โดยการปักชำกิ่ง

^{11/} อุดร พงษ์วิสา. 2543. ไม้แขวน. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. น.72

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 1.1 พันธุ์ไม้จำนวน 14 ชนิด
- 1.2 ขวดน้ำเปล่าขนาด 5 ลิตรจำนวน 70 ขวด
- 1.3 ดินปลูกอัตราส่วน ดิน 8 ส่วน : ทราย 8 ส่วน : ปุ๋ยหมัก 1 ส่วน
- 1.4 ภาชนะดินเผา จำนวน 14 ภาชนะ
- 1.5 กรวย
- 1.6 ช้อนปลูก
- 1.7 กรรไกรตัดกิ่ง
- 1.8 ดั้มอัดดิน
- 1.9 ห่วงลวดรูปตัว U
- 1.10 ฟองน้ำพันปลาสลวด
- 1.11 ช้อนพันปลาสลวด
- 1.12 ตะแกรงร่อนดิน
- 1.13 ขวดน้ำกลั่น
- 1.14 กล้องถ่ายรูปและฟิล์ม
- 1.15 เทอร์โมมิเตอร์
- 1.16 ไม้บรรทัด
- 1.17 เทปใส
- 1.18 เส้นลวด

2. วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) จำนวน 2 วิธีการ (Treatment) และมีจำนวนซ้ำ 5 ซ้ำ (Replication)

วิธีการที่ 1 (Control) ปลูกต้นไม้ลงในกระถางดินเผา

วิธีการที่ 2 (Treatment) ปลูกต้นไม้ลงในขวดน้ำเปล่าชนิดละ 5 ขวด

3. วิธีการปลูก

- 3.1 ทำความสะอาดขวดน้ำเปล่าให้สะอาดทั้งภายในและภายนอกแล้วตากให้แห้งสนิท
- 3.2 ร่อนดิน ทราย และปุ๋ยหมัก นำมาผสมกันในอัตราส่วน ดิน 8 ส่วน, ทราย 8 ส่วน, ปุ๋ย

หมัก 1 ส่วน ทำการนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาทีทิ้งไว้ให้เย็น

- 3.3 นำพันธุ์ไม้ที่จะปลูกมาทำความสะอาด ใบ ลำต้น ถ้าหากมีรากติดมากก็ตัดแต่งออก
- 3.4 ใต้ดินปลูกลงในขวดโดยใช้กรวยเทดินให้ได้ความสูงประมาณ 1 ส่วน 4 ของขวด ใช้ค้อนอัดดินกดหน้าดินให้แน่นระวังอย่าให้ภายในขวดด้านข้างสกปรกใช้ช้อนปลูกพินปลายไม้แทรกดินในขวดให้เป็นรูหรือหลุมเล็กๆ ค่อยๆหย่อนต้นไม้ลงไป ในขวด ใช้ลวดรูปตัวยูและตัวแอล ค่อยๆจัดต้นให้ลงไป หลุม ใช้ช้อนกลบและใช้ค้อนอัดดินให้แน่น จัดต้น ไม้ให้ตั้งตรงเข้าที่ ใช้ฟองน้ำทำความสะอาดด้านข้างขวดรดน้ำแล้ว ปิดฝาขวด
- 3.5 นำดินปริมาณเดียวกันใส่ในภาชนะนอกขวด นำพันธุ์ไม้ปลูกลงในกระถาง
- 3.6 นำไปตั้งไว้ในห้องที่จะทำการทดลอง สังเกตและบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์จนกว่าพืชจะหมดอายุหรือครบกำหนด การหมดอายุของพืชสังเกตได้จาก ขนาดและรูปร่างของกิ่งก้านและความสูงที่ผิดปกติทรงไปและพืชเจริญเติบโตจนแน่นขวด

4. สถานที่ทำการทดลอง

ห้อง พ103 ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. ข้อมูลที่บันทึก

- 5.1 ความสูงของลำต้น
- 5.2 จำนวนใบ
- 5.3 จำนวนข้อปล้อง
- 5.4 ความยาวข้อปล้อง
- 5.5 ความชื้นสัมพัทธ์
- 5.6 อุณหภูมิห้อง
- 5.7 ความเข้มแสง

6. ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

วันสิ้นสุดการทดลอง 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543

รวมระยะเวลาทั้งสิ้นในการทำการทดลอง 14 สัปดาห์

ผลการทดลอง

อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 27.9 องศาเซลเซียส
 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 70 %
 อุณหภูมิภายในขวดเฉลี่ย 27.5 องศาเซลเซียส
 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 100 %
 ปริมาณแสง 2,700 ลักซ์ (ดูเมนต่อตารางเมตร)

1. มะสัง

ต้นมะสังที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่า จำนวนกิ่งและขนาดทรงพุ่มของ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 2 คือ 5 กิ่ง 4.6 กิ่ง และ 11 เซนติเมตร 9.4 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าจำนวนกิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนขนาดของทรงพุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านความสูงของต้นพบว่า Treatment ที่ 2 มีความสูงเฉลี่ย 15 เซนติเมตร Treatment ที่ 1 (Control) มีความสูงเฉลี่ย 9.5 เซนติเมตรซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

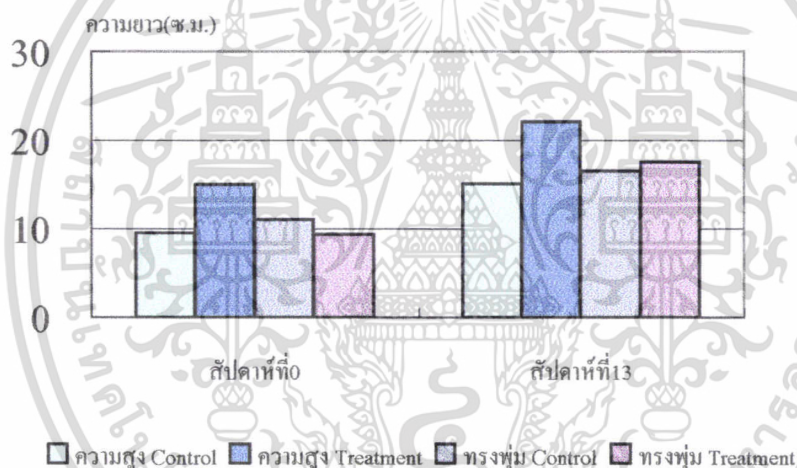
ต้นมะสังที่อายุ 13 สัปดาห์ มีการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนกิ่ง ความสูง และทรงพุ่มเพิ่มขึ้นโดยค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งของ Treatment ที่ 1 (Control) เท่ากับ 6 กิ่ง Treatment ที่ 2 เท่ากับ 5.8 กิ่ง จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทางด้านความสูงพบว่า Treatment ที่ 2 มีค่ามากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) คือ 22.1 เซนติเมตร และ 15.1 เซนติเมตรตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขนาดของทรงพุ่ม Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของทรงพุ่มมากกว่า Treatment ที่ 1 คือ 17.5 เซนติเมตรและ 16.5 เซนติเมตรตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

จากผลการทดลองพบว่า ต้นมะสังมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 13 สัปดาห์โดย Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนกิ่ง ความสูงและขนาดของทรงพุ่ม

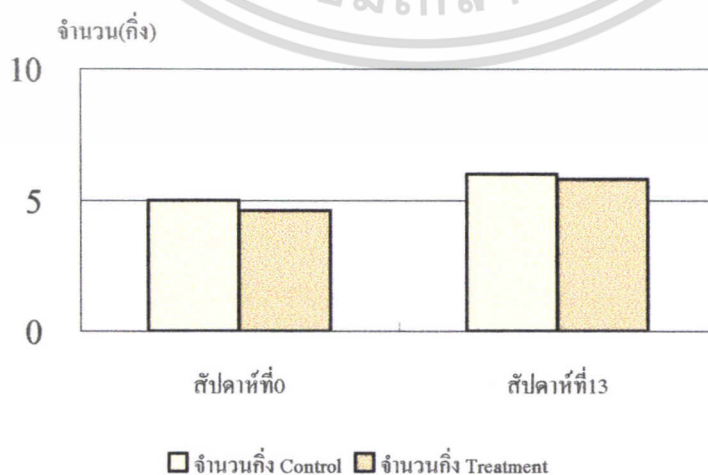
ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของดินมะสังที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของดินมะสัง							
	จำนวนกิ่ง		จำนวนข้อ		ความสูง		ทรงพุ่ม	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	5a	4.6a	–	–	9.5b	15a	11a	9.4b
สัปดาห์ที่ 13	6a	5.8a	–	–	15.1b	22.1a	16.5b	17.54a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple – Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 6 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของดินมะสัง



ภาพที่ 7 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนกิ่งของดินมะสัง การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชาสกเกียน

ต้นชาสกเกียนที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่าจำนวนกิ่ง ขนาดทรงพุ่มและความสูงระหว่าง Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติโดย Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งและค่าเฉลี่ยความสูงมากกว่า คือ 5.6 กิ่ง 5 กิ่ง และ 12.54 เซนติเมตร 11 เซนติเมตร ตามลำดับทางด้านขนาดทรงพุ่มพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มมากกว่า Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 10 เซนติเมตร และ 9.8 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2)

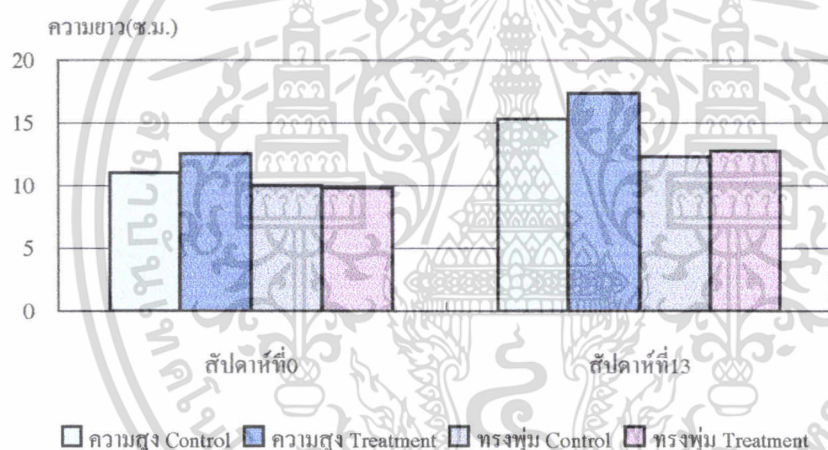
ต้นชาสกเกียนที่อายุ 13 สัปดาห์ พบว่าจำนวนกิ่งและทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยจำนวนกิ่งของ Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากันคือ 6 กิ่ง ขนาดทรงพุ่มของ Treatment ที่ 2 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 12.752 เซนติเมตรซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 2 คือ 12.3 เซนติเมตร ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าความสูงเฉลี่ย 15.3 เซนติเมตร และ 17.34 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จากการทดลองต้นชาสกเกียนมีอายุการใช้งาน 13 สัปดาห์และมีการเจริญเติบโตโดยที่ Treatment ที่ 2 มีค่าความสูงเฉลี่ยและขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทางด้านของค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่ง Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากัน

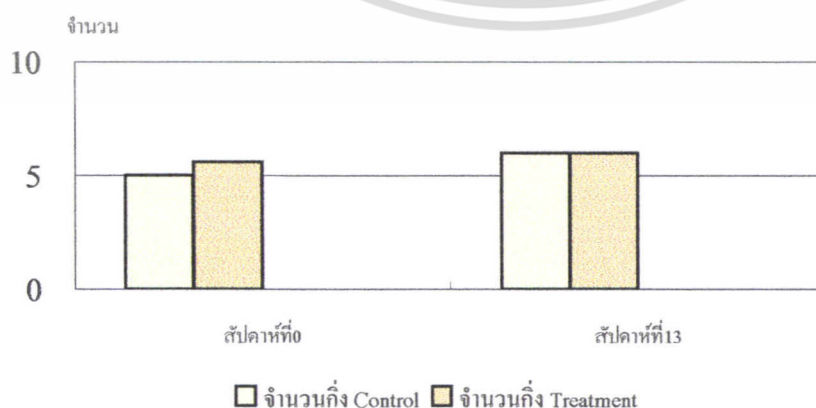
ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นชาสก็เกียนที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้นชาสก็เกียน							
	จำนวนกิ่ง		จำนวนข้อ		ความสูง		ทรงพุ่ม	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	5a	5.6a	–	–	11a	12.54a	10a	9.8a
สัปดาห์ที่ 13	6a	6a	–	–	15.3b	17.34a	12.3a	12.752a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple – Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 8 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นชาสก็เกียน



ภาพที่ 9 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของต้นชาสก็เกียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เล็บครุฑ

ต้นเล็บครุฑที่อายุ 0 สัปดาห์ พบว่าจำนวนข้อและความยาวข้อของทั้ง 2 Treatment ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อและความยาวข้อ มากกว่า Treatment ที่ 2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9 เซนติเมตร 8.8 เซนติเมตร และ 1.8 เซนติเมตร 1.62 เซนติเมตรตามลำดับ ด้านความสูง Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าความสูงเฉลี่ย 10.1 เซนติเมตรและ Treatment ที่ 2 มีความสูงเฉลี่ย 9 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบค่าที่ได้จากการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

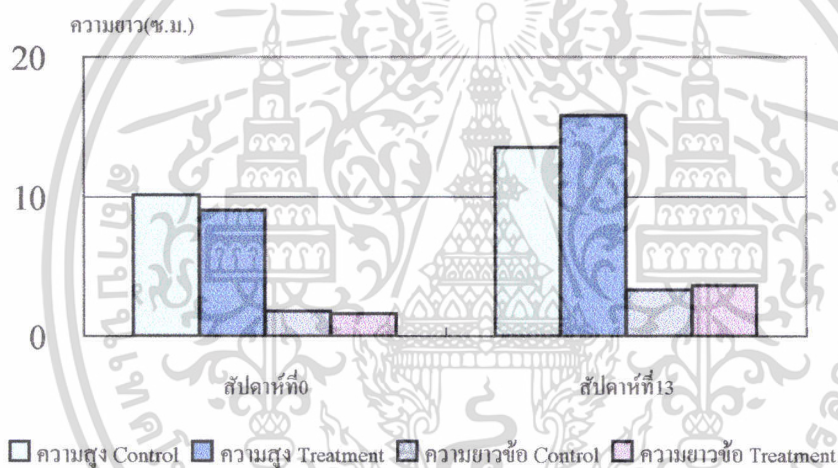
ต้นเล็บครุฑที่อายุ 13 สัปดาห์ พบว่า ทั้ง 2 Treatment มีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12 ข้อ Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13 ข้อ ซึ่งค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทางด้านความสูงและความยาวข้อ พบว่า Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 15.8 เซนติเมตร และ Treatment ที่ 1 (Control) มีความสูงเฉลี่ย 13.5 เซนติเมตรและจากการ วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยความสูงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ความยาวข้อ Treatment ที่ 1 (Control) เท่ากับ 3.3 เซนติเมตร และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3.62 เซนติเมตร และ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

จากการทดลองพบว่าต้นเล็บครุฑใบผักชี มีอายุการใช้งาน 13 สัปดาห์ และ Treatment ที่ 2 มี อัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านความสูง ความยาวข้อและมี จำนวนกิ่งที่เท่ากัน

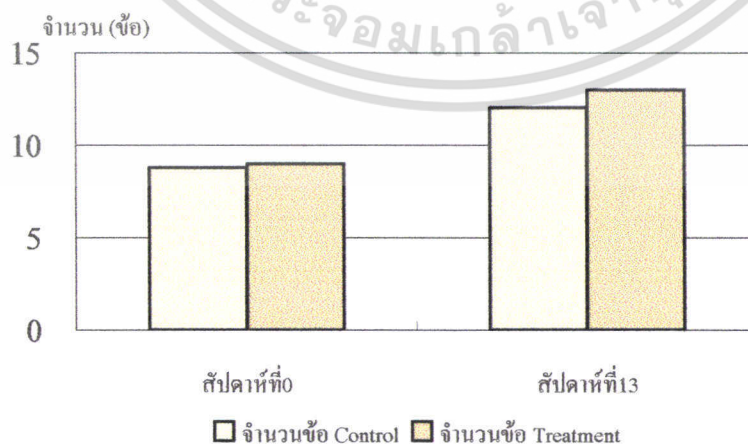
ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของต้นเล็บครุฑที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้นเล็บครุฑ							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	–	–	8.8a	9a	10.1a	9b	1.8a	1.62a
สัปดาห์ที่ 13	–	–	12a	13a	13.5b	15.8a	3.3b	3.62a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple – Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 10 แผนภูมิแท่งแสดงถึงความสูงและความยาวข้อของต้นเล็บครุฑ



ภาพที่ 11 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนข้อของต้นเล็บครุฑ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หีบไม้งาม

ต้นหีบไม้งามที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีจำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูงและความยาวข้อมากกว่า Treatment ที่ 2 ดังนั้นค่าเฉลี่ยจำนวนใบ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 18 ใบและ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 14.4 ใบจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อของ Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 9 ข้อและ 7.8 ข้อตามลำดับ ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยความสูง Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 10 เซนติเมตรและ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 8.7 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านความยาวข้อพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยความยาวข้อเท่ากับ 0.9 เซนติเมตรและ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.8 เซนติเมตรจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

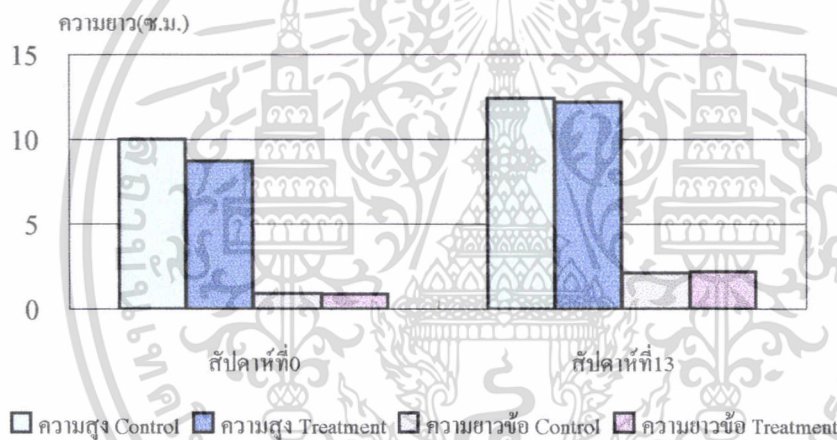
ต้นหีบไม้งามที่อายุ 13 สัปดาห์พบว่า Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบและค่าเฉลี่ยความยาวข้อมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) โดยมีค่าเท่ากับ 24 ใบ 22.6 ใบ และ 12 ข้อ 11.8 ข้อตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความสูงพบว่า Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 12.4 เซนติเมตร Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 12.18 เซนติเมตร ความยาวข้อเฉลี่ย Treatment ที่ 1 (Control) เท่ากับ 2.19 เซนติเมตร Treatment ที่ 2 เท่ากับ 2.1 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อและ ค่าเฉลี่ยความสูง ของทั้งสองวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการทดลองพบว่าต้นหีบไม้งามมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 13 สัปดาห์ซึ่ง Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านความสูง ความยาวข้อ จำนวนใบและจำนวนข้อ

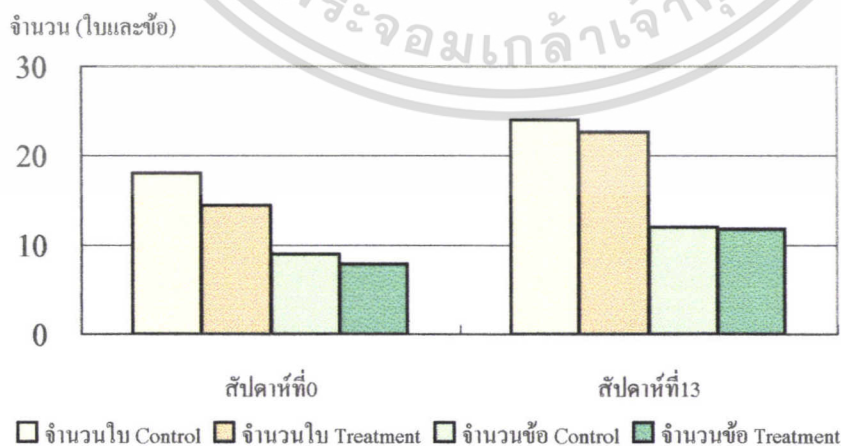
ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของดินหีบไม้งามที่ อายุ 0 และ 13 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของดินหีบไม้งาม							
	ความสูง		ความยาวข้อ		จำนวนใบ		จำนวนข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	10a	8.7b	0.9a	0.88a	18a	14.4b	9a	7.8b
สัปดาห์ที่ 13	12.4a	12.18a	2.1a	2.19a	24a	22.6a	12a	11.8a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple – Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 12 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของดินหีบไม้งาม



ภาพที่ 13 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของดินหีบไม้งาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เกิดคิ้วแก้ว

ต้นกึ่งคิ้วแก้วที่อายุ 0 สัปดาห์ พบว่าจำนวนใบ จำนวนข้อและความยาวข้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 6.8 ใบและ Treatment ที่ 1 (Control) เท่ากับ 6 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3.2 ข้อและ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 3 ข้อ ค่าเฉลี่ยความยาวข้อ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.46 เซนติเมตร Treatment ที่ 1 (Control) เท่ากับ 0.436 เซนติเมตรทางด้านความสูงพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.16 เซนติเมตร และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3.072 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

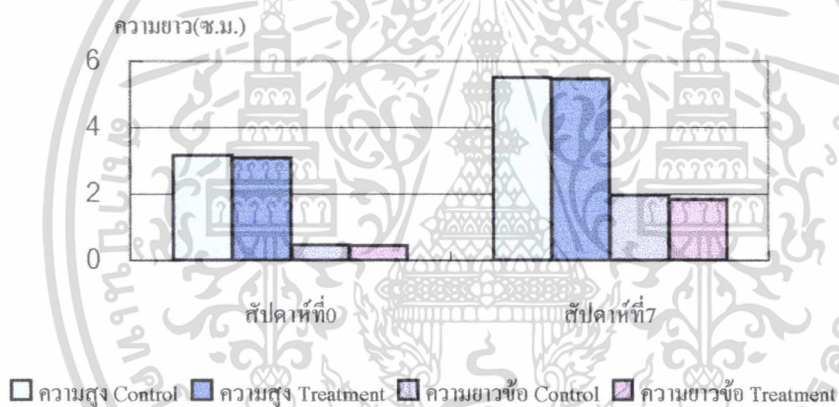
ต้นกึ่งคิ้วแก้วที่อายุ 7 สัปดาห์ พบว่าจำนวนใบและจำนวนข้อของ Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ ของ Treatment ที่ 1 มีค่าเท่ากับ 8.398 ใบและ (Control) Treatment ที่ 2 เท่ากับ 7.33 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 4.198 เซนติเมตร Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 3.66 เซนติเมตร ทางด้านค่าเฉลี่ยความสูง Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 5.5 เซนติเมตร Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 5.456 เซนติเมตร ทางด้านความยาวข้อพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่ามากกว่า Treatment ที่ 2 คือมีค่าเฉลี่ยความยาวข้อเท่ากับ 1.96 เซนติเมตรและ 1.872 เซนติเมตรตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความสูงและความยาวข้อที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการทดลองต้นกึ่งคิ้วแก้วมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 7 สัปดาห์ โดย Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนใบและจำนวนข้อทางด้านความสูงและความยาวข้อพบว่าอัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกัน

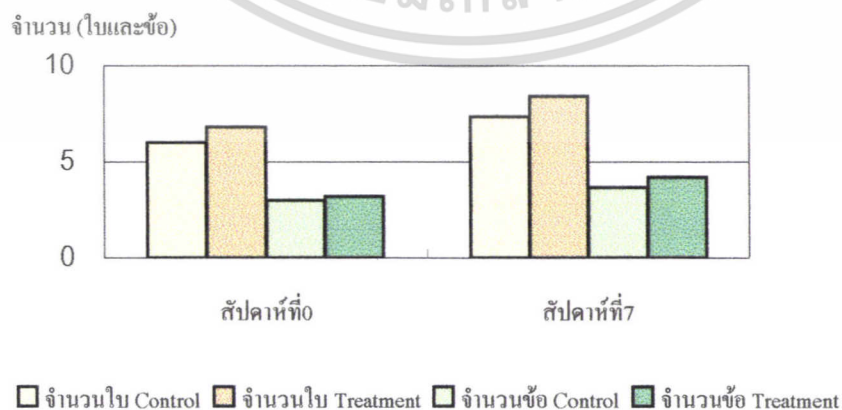
ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของต้นเกล็ดแก้วที่อายุ 0 และ 7 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของเกล็ดแก้ว							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	6a	6.8a	3a	3.2a	3.16a	3.072b	0.46a	0.436a
สัปดาห์ที่ 7	7.33b	8.398a	3.66b	4.198a	5.5a	5.456a	1.96a	1.827a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple – Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 14 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นเกล็ดแก้ว



ภาพที่ 15 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของต้นเกล็ดแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. คาคัทบัทิม

ต้นคาคัทบัทิมที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีจำนวนใบ จำนวนนข้อ ความสูงและความยาวข้อมากกว่า Treatment ที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 5.33 ใบ Treatment ที่ 2 เท่ากับ 4.928 ใบ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.66 ข้อและ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 2.462 ข้อ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าจำนวนข้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านความสูงพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 3.9 เซนติเมตร Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3.658 เซนติเมตร ค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ค่าเฉลี่ยความยาวข้อของ Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.5 เซนติเมตรและ 0.484 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

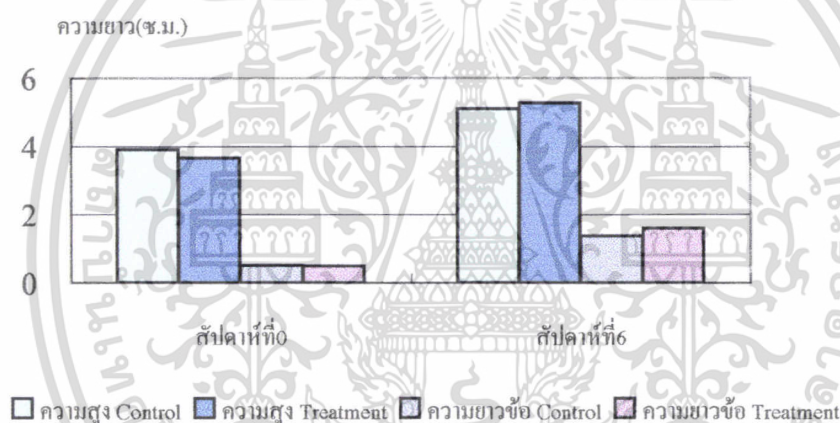
ต้นคาคัทบัทิมที่อายุ 6 สัปดาห์พบว่า Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูงและความยาวข้อมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) โดยค่าเฉลี่ยจำนวนใบของ Treatment ที่ 2 และ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 6.13 ใบและ 6 ใบตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อและความสูงของ Treatment ที่ 2 และ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 3.13 ข้อ 3 ข้อและ 5.266 เซนติเมตร 5.1 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าจำนวนข้อและความสูงของทั้ง 2 วิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทางด้านความยาวข้อพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติโดย Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.598 เซนติเมตร Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.346 เซนติเมตร

จากการทดลองพบว่าต้นคาคัทบัทิมมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 6 สัปดาห์และ Treatment ที่ 2 มีการอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูงและความยาวข้อ

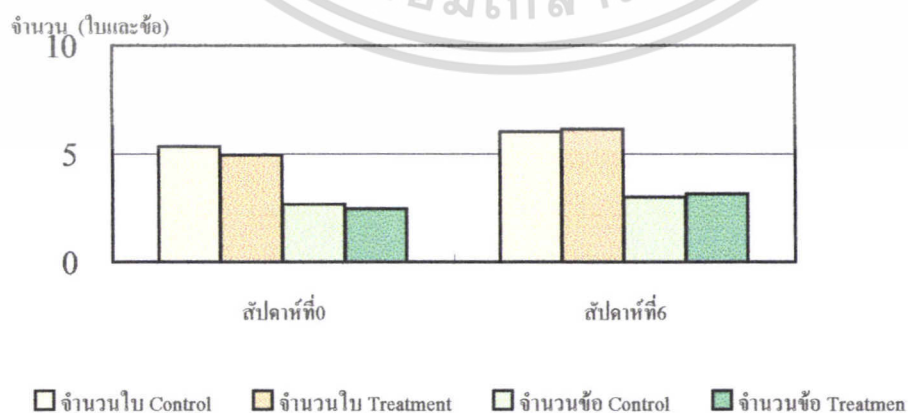
ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของต้นคาคทับทิมที่อายุ 0 และ 6 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้นคาคทับทิม							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	5.33a	4.928b	2.66a	2.462b	3.9a	3.658b	0.5a	0.484a
สัปดาห์ที่ 6	6a	6.132a	3a	3.13a	5.1a	5.266a	1.37b	1.598a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 16 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นคาคทับทิม



ภาพที่ 17 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของต้นคาคทับทิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผักเป็ดแดง

ต้นผักเป็ดแดงที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีจำนวนใบ ความสูง ความยาวข้อมากกว่า Treatment ที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบของ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 4.9 ใบ Treatment ที่ 2 เท่ากับ 4 ใบ ค่าเฉลี่ยความสูง Treatment ที่ 1 (Control) เท่ากับ 4.1 เซนติเมตรและ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3.49 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าจำนวนใบและความสูงของทั้ง 2 วิธีการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยความยาวข้อของ Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1.36 เซนติเมตรและ 1.038 เซนติเมตรตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ทางด้านค่าเฉลี่ยจำนวนใบพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 8 เซนติเมตร Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 9.79 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

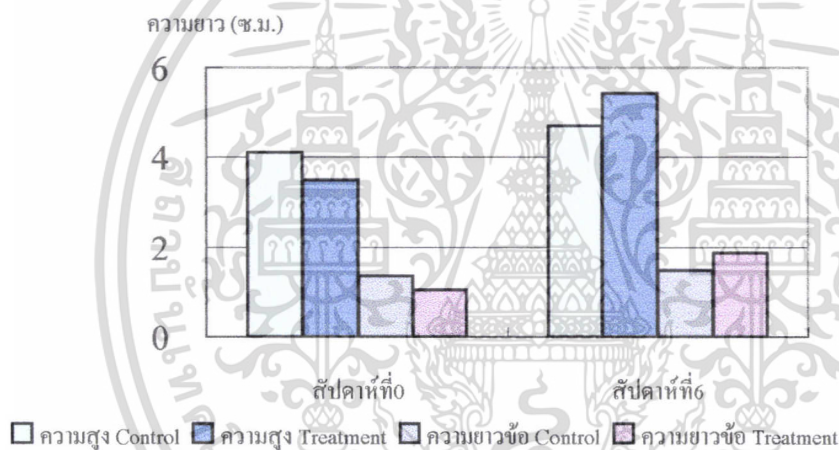
ผักเป็ดแดงที่อายุ 6 สัปดาห์พบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนใบและจำนวนข้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบเท่ากับ 18.66 ใบและ 19.32 ใบ ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนข้อมีค่าเท่ากับ 9.66 ข้อและ 9.596 ข้อตามลำดับ ด้านความสูงของ Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 เซนติเมตรและ 5.43 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความยาวข้อพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีความยาวข้อเฉลี่ยเท่ากับ 1.486 ข้อ และ 1.86 ข้อ ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทั้ง 2 วิธีการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

จากการทดลองต้นผักเป็ดแดงมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 6 สัปดาห์ และมีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดย Treatment ที่ 2 มีจำนวนใบ ความสูง ความยาวข้อมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) และมีจำนวนข้อน้อยกว่า Treatment ที่ 1 (Control) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

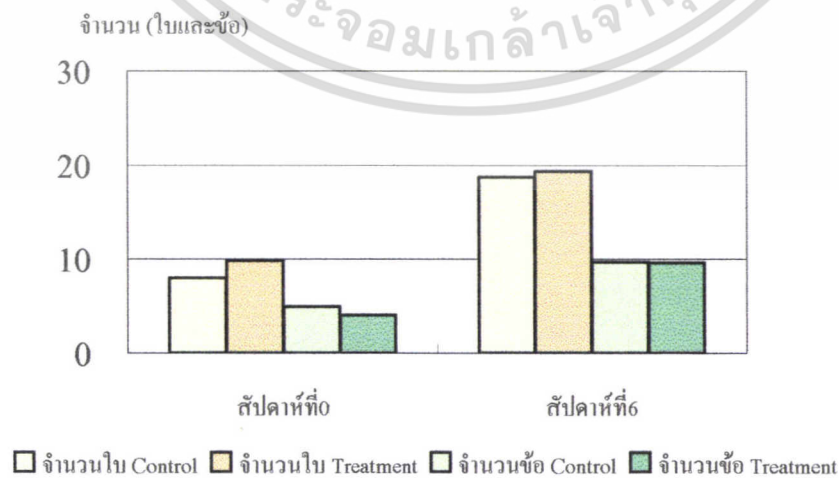
ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของต้นผักเป็ดแดงที่อายุ 0 และ 6 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้นผักเป็ดแดง							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	8b	9.798a	4.9a	4b	4.1a	3.49b	1.36a	1.038b
สัปดาห์ที่ 6	18.66a	19.328a	9.66a	9.596a	4.71b	5.43a	1.482b	1.86a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 18 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นผักเป็ดแดง



ภาพที่ 19 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของต้นผักเป็ดแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ผักเป็ดเขียว

ต้นผักเป็ดเขียวที่อายุ 0 สัปดาห์ พบว่าจำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูงและความยาวข้อของ ทั้ง 2 วิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบเท่ากับ 8 ใบและ 8.732 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อ 4 ข้อ และ 4.398 ข้อ ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 4.06 เซนติเมตร และ 4.056 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยความยาวข้อมีค่าเท่ากับ 0.93 เซนติเมตรและ 0.852 เซนติเมตรตามลำดับ

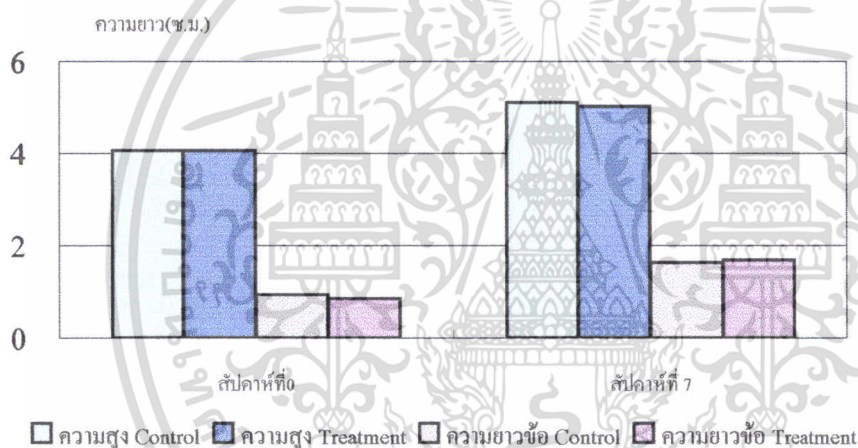
ต้นผักเป็ดเขียวที่อายุ 7 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อและค่าเฉลี่ยความยาวข้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยที่มากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ดังนี้ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ 25.464 ใบ และ 25 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อเท่ากับ 12.732 เซนติเมตร และ 12.66 เซนติเมตรและมีค่าเฉลี่ยความยาวข้อ เท่ากับ 1.68 ข้อและ 1.63 ข้อ ตามลำดับส่วนค่าเฉลี่ยความสูงพบว่า Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) คือมีค่าเท่ากับ 5.72 เซนติเมตรและ 5.1 เซนติเมตรตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ

จากการทดลองต้นผักเป็ดเขียวมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 7 สัปดาห์ โดยที่ Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตทั้งทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูง และความยาวข้อที่สูงกว่าที่ Treatment 1 (Control)

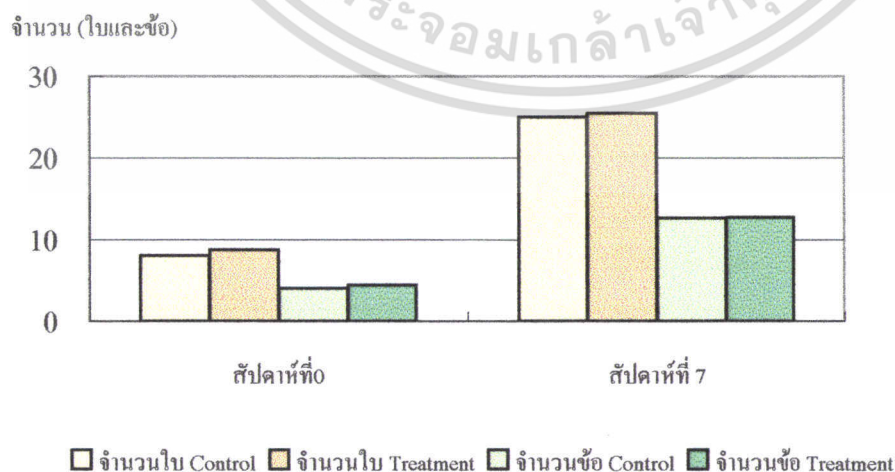
ตารางที่ 8 การเจริญเติบโตของต้นผักเป็ดเขียวที่อายุ 0 และ 7 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้นผักเป็ดเขียว							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	8a	8.732a	4a	4.398a	4.06a	4.056a	0.93a	0.852a
สัปดาห์ที่ 7	25a	25.464a	12.66a	12.732a	5.1a	5.02b	1.63a	1.682a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวดิ่งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 20 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของผักเป็ดเขียว



ภาพที่ 21 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของผักเป็ดเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ดินตุ๊กแกค่าง

ดินตุ๊กแกค่างที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่าจำนวนใบ จำนวนข้อ และความสูง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ดังนี้ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบมีค่าเท่ากับ 9 ใบ และ 8.5 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อมีค่าเท่ากับ 9 ข้อ และ 8.5 ข้อ ด้านความสูงพบว่ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.1 เซนติเมตรและ 4.036 เซนติเมตรตามลำดับ

ดินตุ๊กแกค่างที่อายุ 13 สัปดาห์พบว่าจำนวนใบ จำนวนข้อและความสูงของ Treatment ที่ 2 มีค่ามากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบเท่ากับ 13.5 ใบและ 12.5 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อเท่ากับ 13.5 ข้อและ 12.3 ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ส่วนทางด้านความสูงพบว่ามีความเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 6.17 เซนติเมตร และ 6.05 เซนติเมตรตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

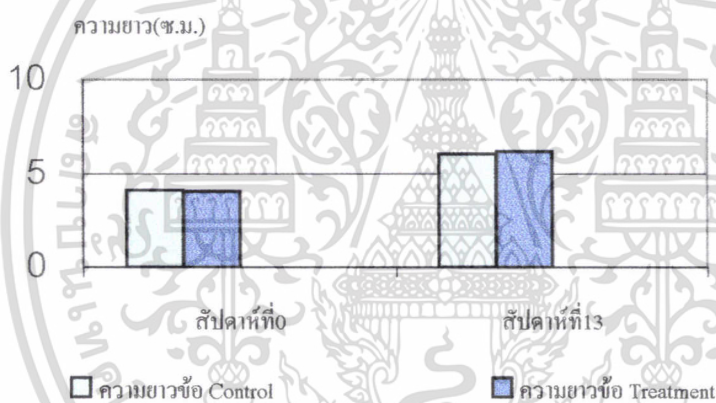
จากการทดลองดินตุ๊กแกค่างมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 13 สัปดาห์ โดย Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้าน ความสูง จำนวนใบ จำนวนข้อ และความยาวข้อ



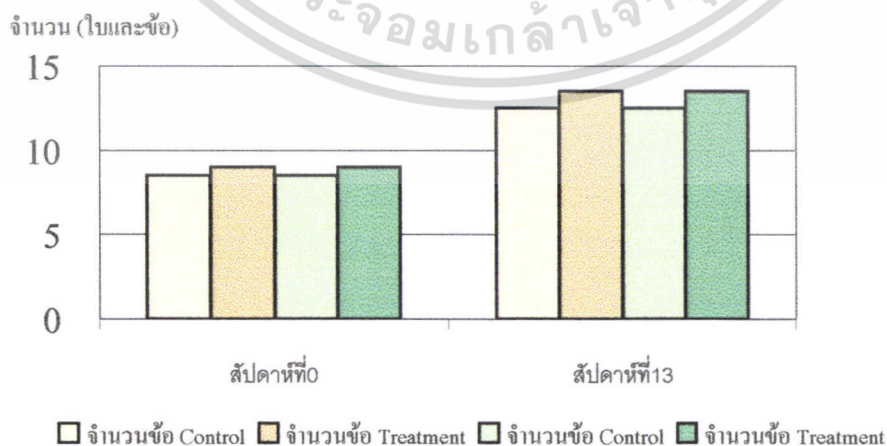
ตารางที่ 9 การเจริญเติบโตของต้นตีนตุ๊กแกต่างที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเจริญเติบโตของต้นตีนตุ๊กแกต่าง					
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	8.5a	9a	8.5a	9a	4.1a	4.036a
สัปดาห์ที่ 13	12.5b	13.5a	12.5b	13.5a	6.05a	6.17a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 22 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นตีนตุ๊กแกต่าง



ภาพที่ 23 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของต้นตีนตุ๊กแกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ธิบับันค้ำ

ค้ำธิบับันค้ำที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่ำจำนวนใบและจำนวนข้อของทั้ง 2 วิธีการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดย Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) คั้งนี้ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบมีค่าเท่ากับ 7.398 ใบและ 6.66 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อเท่ากับ 3.73 ข้อและ 3.33 ข้อ ตามลำดับ ค้านความสูงและความยาวข้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.99 เซนติเมตร 2.9 เซนติเมตรและ 0.636 เซนติเมตร 0.63 เซนติเมตรตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความสูงและความยาวข้อไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ

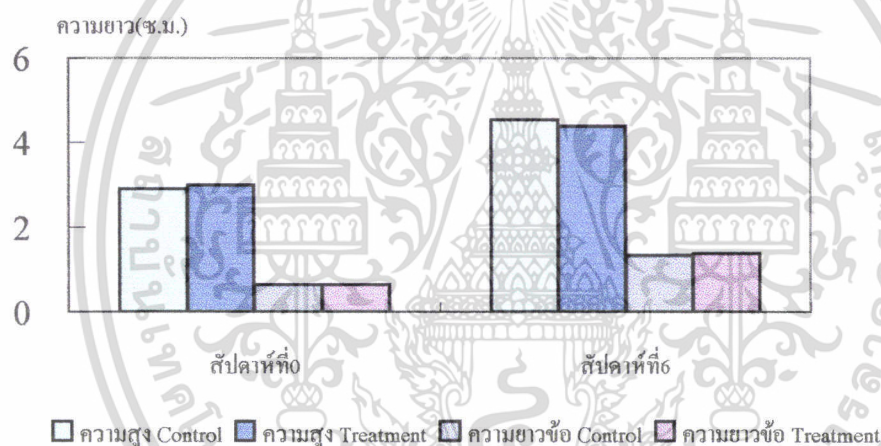
ค้ำธิบับันค้ำที่อายุ 6 สัปดาห์พบว่ำ จำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูงและความยาวข้อของ Treatment ที่ 2 มีค่ามากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบเท่ากับ 8.596 ใบและ 8 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อมีค่าเท่ากับ 4.196 ข้อและ 4 ข้อ ค่าเฉลี่ยความสูง เท่ากับ 4.378 เซนติเมตรและ 4.53 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยความยาวข้อเท่ากับ 1.37 เซนติเมตรและ 1.33 เซนติเมตรตามลำดับ จากการ วิเคราะห์ผลการทดลองพบว่าค่าที่ได้ ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการทดลองค้ำธิบับันค้ำมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 6 สัปดาห์โดยอัตราการ เจริญเติบโตของค้ำธิบับันค้ำทั้ง 2 วิธีการพบว่าไม่มี ความแตกต่างกัน

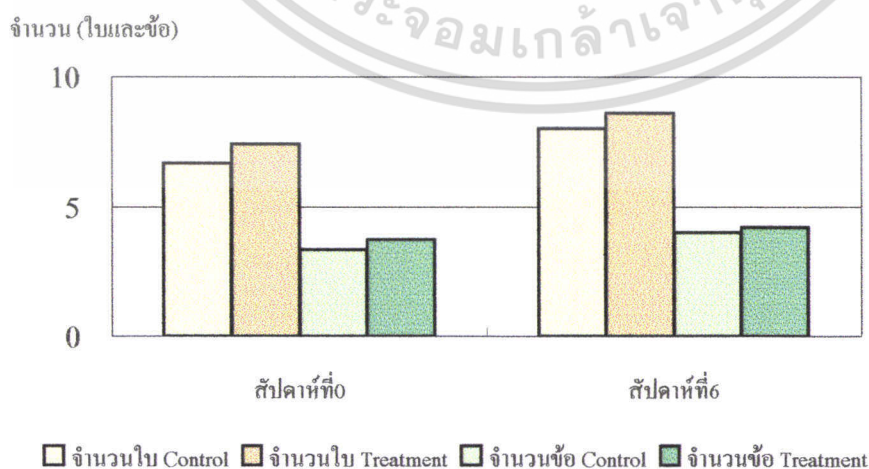
ตารางที่ 10 การเจริญเติบโตของต้นรับบิ้นดำที่อายุ 0 และ 6 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้นรับบิ้นดำ							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	6.66b	7.398a	3.33b	3.73a	2.9a	2.99a	0.63a	0.636a
สัปดาห์ที่ 6	8a	8.596a	4a	4.196a	4.53a	4.378a	1.33a	1.378a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 24 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นรับบิ้นดำ



ภาพที่ 25 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของต้นรับบิ้นดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ไข่มุกดำ

ต้นไข่มุกดำที่อายุ 0 สัปดาห์และ 13 สัปดาห์พบว่าความสูงของ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าน้อยกว่า Treatment ที่ 2 โดยที่อายุ 0 สัปดาห์มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 1.46 เซนติเมตรและ 1.462 เซนติเมตรตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทางด้านความสูงของต้นริบบิ้นดำที่อายุ 13 สัปดาห์พบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าความสูงเฉลี่ย 3.1 เซนติเมตรและ Treatment ที่ 2 มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 3.102 เซนติเมตรและจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการทดลองพบว่าต้นไข่มุกดำมีอายุการใช้งาน 13 สัปดาห์โดยทั้ง 2 วิธีการมีอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกัน

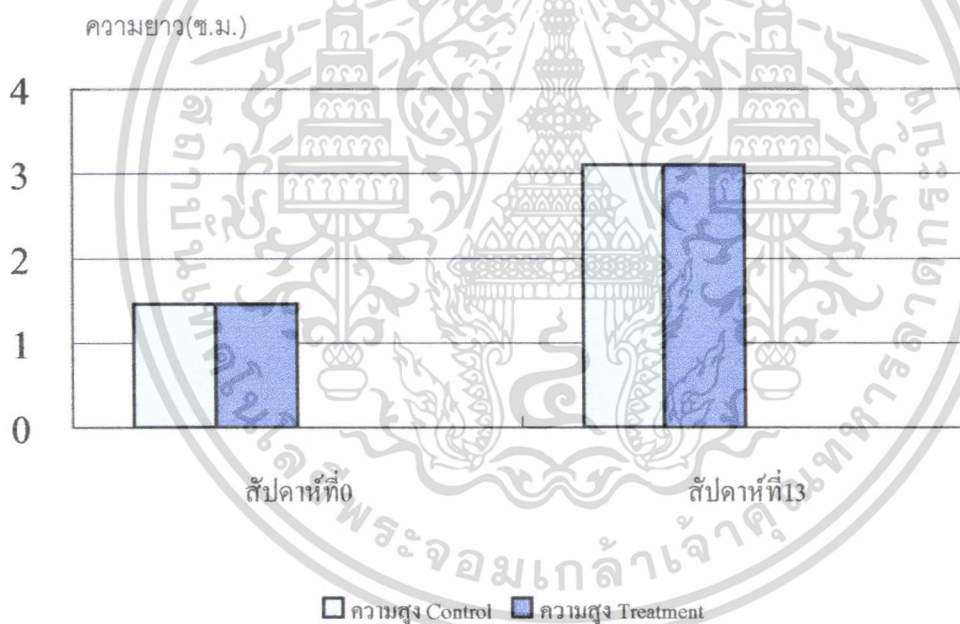


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 การเจริญเติบโตของต้น ไข่มุกดำที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้น ไข่มุกดำ	
	ความสูง	
	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	1.46a	1.462a
สัปดาห์ที่ 13	3.1a	3.102a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple – Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 26 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้น ไข่มุกดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. หยกสยาม

ต้นหยกสยามที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่ามากกว่า Treatment ที่ 2 คือ 8 ใบและ 6.33 ใบ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อและความสูงพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ย จำนวนข้อของ Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 เท่ากับ 6.33 ข้อ และ 6.324 ข้อ ค่าเฉลี่ยความสูงมีค่าเท่ากับ 6.76 เซนติเมตร และ 6.036 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยความยาวข้อพบว่ามีความแตกต่างเท่ากับ 0.93 ข้อและ 0.77 ข้อ ตามลำดับ

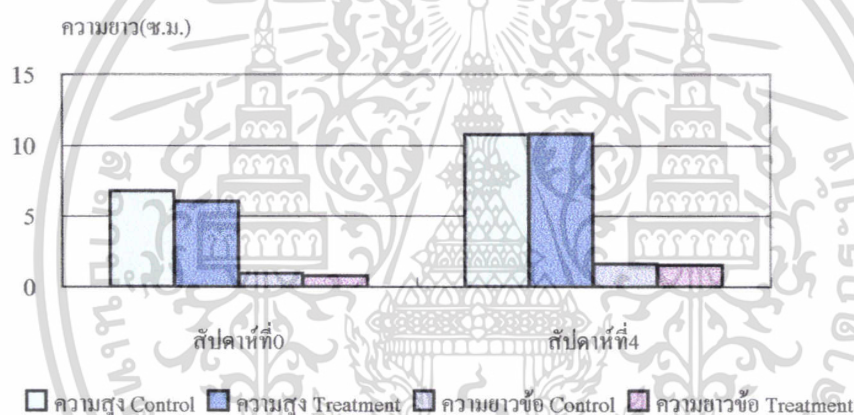
ต้นหยกสยามที่อายุ 4 สัปดาห์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทั้ง 2 วิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของ Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเท่ากับ 11 ใบ และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 10.664 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อมีค่าเท่ากับ 10.66 ข้อและ 10.46 ข้อ ค่าเฉลี่ยความสูงมีค่าเท่ากับ 10.76 เซนติเมตร และ 10.804 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยความยาวข้อมีค่าเท่ากับ 1.63 เซนติเมตรและ 1.53 เซนติเมตรตามลำดับ

จากการทดลองต้นหยกสยามมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 4 สัปดาห์โดยมีค่าเฉลี่ยของ Treatment ที่ 1 (Control) มากกว่า Treatment ที่ 2 เล็กน้อยและจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความแตกต่างกันทางสถิติ

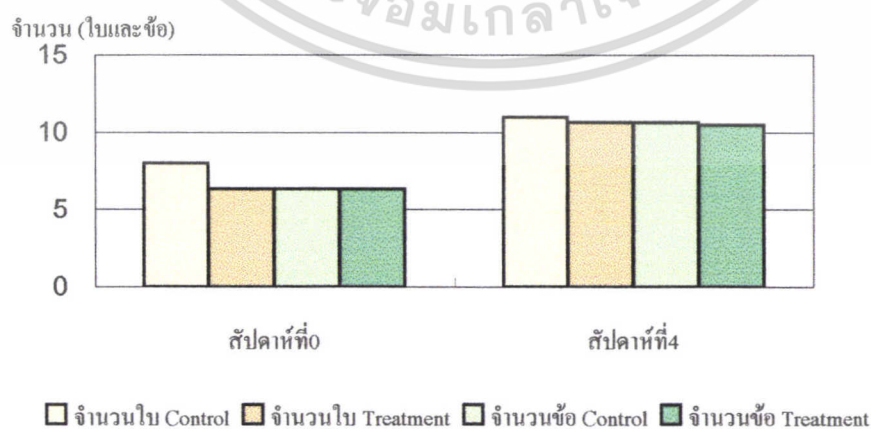
ตารางที่ 12 การเจริญเติบโตของต้นหยกสยามที่อายุ 0 และ 4 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้นหยกสยาม							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	8a	6.33b	6.324a	6.33a	6.76a	6.036b	0.93a	0.77a
สัปดาห์ที่ 4	11a	10.664a	10.66a	10.464a	10.76a	10.804a	1.63a	1.534a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 27 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นหยกสยาม



ภาพที่ 28 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของต้นหยกสยาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. พรหมออสเตรเลีย

ต้นพรหมออสเตรเลียที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่าจำนวนใบ จำนวนข้อและความยาวข้อของทั้ง 2 วิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 2 ดังนี้ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบพบว่ามีความใกล้เคียงเท่ากับ 7 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อมีค่าเท่ากับ 0.9 ข้อและ 0.858 ข้อ ค่าเฉลี่ยความยาวข้อมีค่าเท่ากับ 0.9 เซนติเมตรและ 0.858 เซนติเมตรตามลำดับ ด้านความสูงพบว่า Treatment ที่ 1 (Control) มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 2.018 เซนติเมตรและ Treatment ที่ 2 มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 2 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

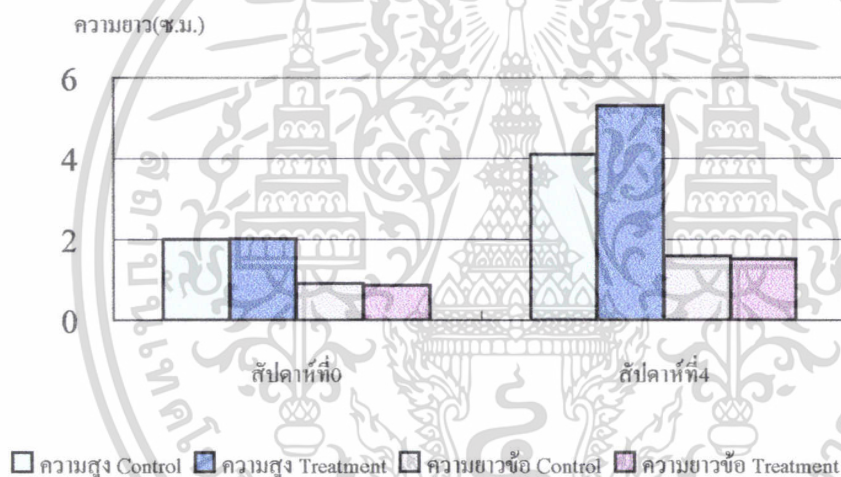
ต้นพรหมออสเตรเลียที่อายุ 4 สัปดาห์พบว่าจำนวนใบ จำนวนข้อและความสูงของ Treatment ที่ 2 มีค่ามากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเท่ากับ 11.796 ใบและ 9.33 ใบ ค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อเท่ากับ 5.932 ข้อและ 4.6 ข้อ ค่าเฉลี่ยความสูงมีค่าเท่ากับ 5.31 เซนติเมตรและ 4.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนด้านความยาวข้อพบว่ามีความใกล้เคียงเท่ากับ 1.59 เซนติเมตรและ 1.5 เซนติเมตร ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความยาวข้อของ Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการทดลองต้นพรหมออสเตรเลียมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 4 สัปดาห์และ Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อและความสูง ส่วนความยาวข้อ ไม่มีความแตกต่างกัน

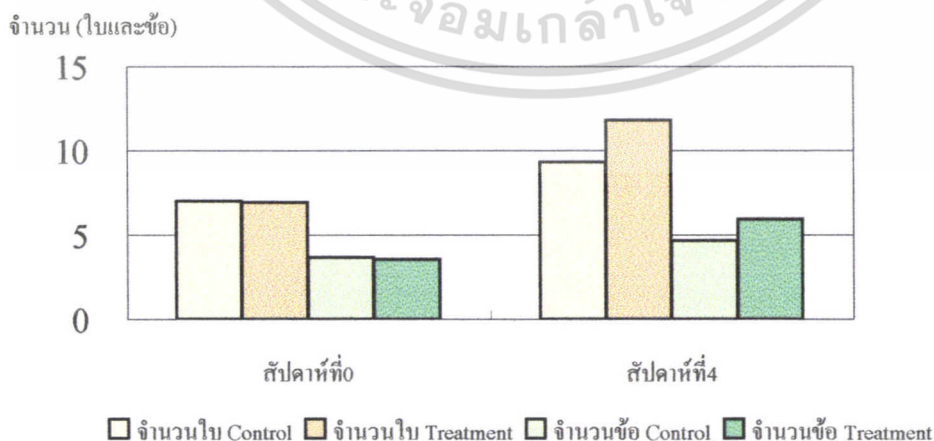
ตารางที่ 13 การเจริญเติบโตของคั่นพรหมออสเตรเลียที่อายุ 0 และ 4 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของคั่นพรหมออสเตรเลีย							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่0	7a	6.93a	3.66a	3.53a	2b	2.018a	0.9a	0.858a
สัปดาห์ที่4	9.33b	11.796a	4.66b	5.932a	4.1b	5.31a	1.59a	1.5a

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple – Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 29 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของคั่นพรหมออสเตรเลีย



ภาพที่ 30 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของคั่นพรหมออสเตรเลีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ลายเบณจรงค์ใบเขียว

ต้นลายเบณจรงค์ใบเขียวที่อายุ 0 สัปดาห์พบว่าค่าเฉลี่ย จำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูงและความยาวข้อ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยของ Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 ดังนี้ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบมีค่าเท่ากับ 8 ใบและ 7.33 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อมีค่าเท่ากับ 4 ข้อและ 3.664 ข้อ ค่าเฉลี่ยความสูง มีค่าเท่ากับ 1.3 เซนติเมตรและ 1.338 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยความยาวข้อมีค่าเท่ากับ 0.3 เซนติเมตรและ 0.31 เซนติเมตรตามลำดับ

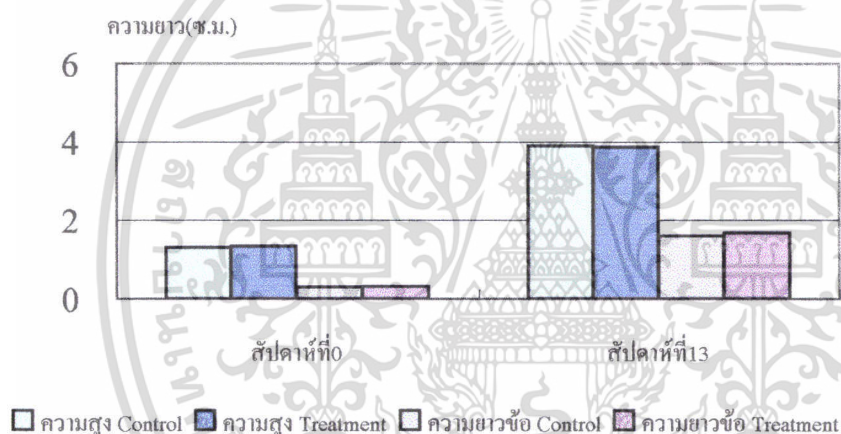
ต้นลายเบณจรงค์ใบเขียวที่อายุ 13 สัปดาห์พบว่า Treatment ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบเท่ากับ 16.79 ใบและ 14.66 ใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อมีค่าเท่ากับ 8.396 ข้อและ 7.33 ข้อ ค่าเฉลี่ยความยาวข้อมีค่าเท่ากับ 1.68 เซนติเมตร และ 1.6 เซนติเมตรตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนทางด้านความสูงพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 3.856 เซนติเมตรและ 3.9 เซนติเมตรตามลำดับ

จากการทดลองพบว่าต้นลายเบณจรงค์ใบเขียวมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 13 สัปดาห์โดย Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อและความยาวข้อส่วนทางด้านความสูงไม่มีความแตกต่างกัน

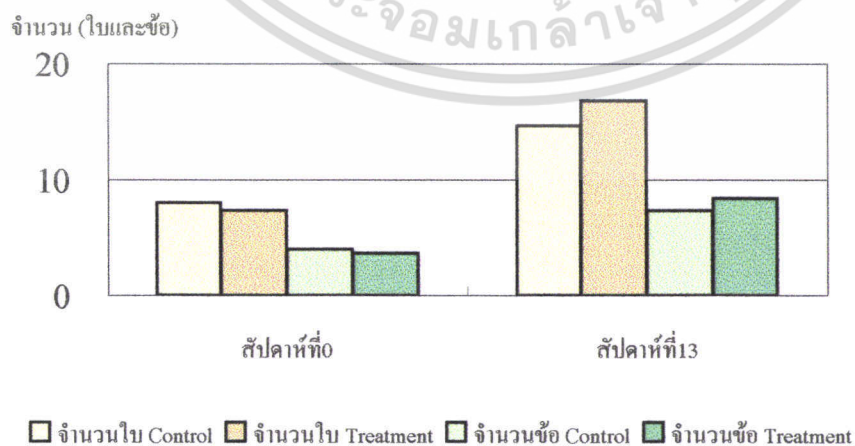
ตารางที่ 14 การเจริญเติบโตของต้นลายเบญจรงค์ใบเขียวที่อายุ 0 และ 13 สัปดาห์

ผลการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของต้นลายเบญจรงค์ใบเขียว							
	จำนวนใบ		จำนวนข้อ		ความสูง		ความยาวข้อ	
	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment
สัปดาห์ที่ 0	8a	7.33a	4a	3.664a	1.3a	1.338a	0.3a	0.31a
สัปดาห์ที่ 13	14.66b	16.794a	7.33b	8.396a	3.9a	3.856b	1.6a	1.68b

*หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 31 แผนภูมิแท่งแสดงความสูงและความยาวข้อของต้นลายเบญจรงค์ใบเขียว



ภาพที่ 32 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนใบและจำนวนข้อของต้นลายเบญจรงค์ใบเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลและวิจารณ์

ต้นมะสังมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 13 สัปดาห์โดย Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนกิ่ง ความสูงและขนาดของทรงพุ่มการหมดอายุของต้นมะสังเนื่องจากครบกำหนดเวลาที่ทำการทดลอง และต้นมะสังมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดสวนขวด เพราะนอกจากมีรูปทรงที่สวยงามสะดุดตาแล้วยังมีอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่รวดเร็วนัก ทำให้มีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวดได้นาน

ต้นชาฮกเกี้ยนมีอายุการใช้งาน 13 สัปดาห์และมีอัตราการเจริญเติบโตโดยที่ Treatment ที่ 2 มีความสูงเฉลี่ยและขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทางด้านของค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่ง Treatment ที่ 1 (Control) และ Treatment ที่ 2 มีค่าเท่ากัน การหมดอายุของต้นชาฮกเกี้ยนเนื่องมาจากครบกำหนดระยะเวลาที่ทำการทดลองจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดสวนขวด และต้นชาฮกเกี้ยนยังสามารถที่จะเจริญเติบโตต่อไปได้อีกโดยไม่ทำให้สวนขวดเสียรูปทรงไป

ต้นเล็บครุฑใบผักชี มีอายุการใช้งาน 13 สัปดาห์ และ Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านความสูง ความยาวข้อและมีจำนวนกิ่งที่เท่ากัน การหมดอายุของต้นเล็บครุฑใบผักชีเนื่องจากครบกำหนดระยะเวลาที่ทำการทดลองจึงมีความเหมาะสมในการที่จะนำมาใช้ในการจัดสวนขวดและยังสามารถมีอายุต่อไปได้อีกเพราะยังไม่เสียรูปทรง

ต้นหีบไม้งามมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 13 สัปดาห์ซึ่ง Treatment ที่ 2 มี อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านความสูง ความยาวข้อ จำนวนใบและจำนวนข้อ ต้นหีบไม้งามมีความเหมาะสมในการใช้จัดสวนขวดเนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้าและมีใบมันเป็นเงา ดูสวยงาม การหมดอายุของต้นหีบไม้งามเนื่องจากครบกำหนดเวลาที่ทำการทดลอง และยังสามารถเจริญเติบโตต่อไปในขวดได้โดยไม่ทำให้สวนเสียรูปทรง

ต้นเกล็ดแก้วมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 7 สัปดาห์ โดย Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนใบและจำนวนข้อ ทางด้านความสูงและความยาวข้อพบว่า อัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกัน สาเหตุการหมดอายุเนื่องมาจากความสูงของต้นที่มีการเจริญเติบโตมากเกินไปใบของต้นเกล็ดแก้วมีขนาดใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนของขวดแล้วทำให้ดูแน่นขวด

ต้นคาคับทิมมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 6 สัปดาห์และ Treatment ที่ 2 มีการ อัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูงและความยาวข้อ

สาเหตุของการหมดอายุเนื่องจากความสูงที่เพิ่มขึ้น ใบมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นและมีใบขนาดใหญ่ทำให้รูปทรงของต้นมีขนาดไม่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนของขวด

ต้นผักเป็ดแดงมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 6 สัปดาห์ และมี อัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันโดย Treatment ที่ 2 มีจำนวนใบ ความสูง ความยาวข้อมากกว่า Treatment ที่ 1 (Control) และมีจำนวนข้อน้อยกว่า Treatment ที่ 1 (Control) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นผักเป็ดแดงมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วเห็นได้ชัดจากจำนวนใบที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วจนทำให้รูปทรงของต้นเสียไปและมีความสูงที่ไม่ได้สัดส่วนกับขวด

ต้นผักเป็ดเขียวมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 7 สัปดาห์ โดยที่ Treatment ที่ 2 มี อัตราการเจริญเติบโตทั้งทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อ ความสูง และความยาวข้อที่สูงกว่าที่ Treatment 1 (Control) สาเหตุเช่นเดียวกับต้นผักเป็ดแดง

ต้นดินตึกแกดำมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 13 สัปดาห์ โดย Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้าน ความสูง จำนวนใบ จำนวนข้อ และความยาวข้อ และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดสวนขวด เนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้า มีใบที่สวยงาม และขนาดเล็กมีจำนวนใบน้อยเนื่องจากใบจะออกสลับกันตามข้อ 1 ข้อจะมีใบเพียง 1 ใบเท่านั้น

ต้นริบบิ้นดำมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 6 สัปดาห์โดยอัตราการเจริญเติบโตของต้นริบบิ้นดำทั้ง 2 วิธีการพบว่าไม่มีความแตกต่างกันสาเหตุการหมดอายุของต้นริบบิ้นดำคือจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นทำให้เสียรูปทรงไปเนื่องจากลักษณะของใบริบบิ้นดำมีลักษณะเรียวและยาวเมื่อนำมาปลูกลงขวดแล้วขนาดของใบที่ยาวขึ้นทำให้ความสูงและรูปทรงของต้นดูเก้งก้างไม่ได้สัดส่วนกับขนาดของขวด

ต้นไข่มุกดำมีอายุการใช้งาน 13 สัปดาห์โดยทั้ง 2 วิธีการมีอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันสาเหตุการหมดอายุของต้นไข่มุกดำเนื่องจากครบกำหนดเวลาที่ทำการทดลอง ต้นไข่มุกดำมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำมาใช้ในการจัดสวนขวดเนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้ามาก และมีขนาดเล็ก รูปทรงใบมีลักษณะเด่นสวยงามแปลกตา

ต้นหยกสยามมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 4 สัปดาห์โดยมีค่าเฉลี่ยของ Treatment ที่ 1 (Control) มากกว่า Treatment ที่ 2 เล็กน้อยและจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความแตกต่างทางสถิติ ต้นหยกสยามไม่มีความเหมาะสมในการนำมาจัดสวนขวดเนื่องจากมีการเจริญเติบโตที่เร็วมาก ความสูงของลำต้นที่เพิ่มมากขึ้นทำให้รูปทรงเสียไปเนื่องจากมีลักษณะเป็น ไม้เถื้อยเมื่อมีความสูงเพิ่มขึ้นทำให้ลำต้น ไม่สามารถทรงตัวอยู่ได้จึงทำให้เสียรูปทรง

ต้นพรหมออสตรเลียมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 4 สัปดาห์และ Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อและความสูง ส่วน

ความยาวข้อ ไม่มีความแตกต่างกัน การหาค่าของดัชนีพรหมออสเตรเลียเกิดจากจำนวนใบที่เพิ่มมากขึ้น และมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและความสูงรวดเร็วมากจึงไม่เหมาะที่จะนำมาจัดสวนขวด

ต้นลายเบญจรงค์ใบเขียวมีอายุการใช้งานในการจัดสวนขวด 13 สัปดาห์ โดย Treatment ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่า Treatment ที่ 1 (Control) ทั้งทางด้านจำนวนใบ จำนวนข้อและความยาวข้อ ส่วนทางด้านความสูง ไม่มีความแตกต่างกัน การหาค่าของดัชนีลายเบญจรงค์ใบเขียวเนื่องจากครบกำหนดเวลาที่ทำการทดลองโดยยังไม่มี การเสีรูปทรงใบ มีการเจริญเติบโตช้าและมีขนาดเล็กข้อปล้องถึงรูปทรงสวยงาม สีของใบและลำต้นดูแปลกตาจึงเหมาะที่จะนำมาจัดสวนขวดเป็นอย่างยิ่ง

การทดลองโดยการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) เพื่อเปรียบเทียบและศึกษาการเจริญเติบโตของพรรณไม้ที่ปลูกภายนอกขวด (Treatment ที่ 1) และปลูกภายในขวด (Treatment ที่ 2) ภายในห้องทำงานที่มีปริมาณแสง 2,700 ลักซ์และอุณหภูมิเฉลี่ย 27.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เท่ากับ 70 % พบว่าอัตราการเจริญเติบโตโดยรวมของพรรณไม้ทั้ง 14 ชนิด มีอัตราการเจริญเติบโตในขวดสูงกว่า เนื่องจากพืชที่อยู่ในขวดอยู่ในระบบปิดทำให้ไม่มีการสูญเสียไอน้ำไปกับปัจจัยภายนอกซึ่งก็คือสิ่งแวดล้อม เช่น ลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เป็นต้น และ ภายในขวดจะเกิดสภาวะความชื้นหมุนเวียน ทำให้พืชมีการสูญเสียน้ำน้อยมาก จึงทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าการปลูกพืชในกระถางธรรมดา

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 14 ชนิดทำให้เราทราบถึงอายุการใช้งานของพรรณไม้ ดังนี้ ต้นหยกสยามและต้นพรหมออสเตรเลีย มีอายุการใช้งาน 4 สัปดาห์ ต้นริบบิ้นดำ ต้นผักเป็ดแดง และต้นคาคทับทิมมีอายุการใช้งาน 6 สัปดาห์ ต้นกูดแก้วและผักเป็ดเขียวมีอายุการใช้งาน 7 สัปดาห์ ที่เหลือคือพรรณไม้ที่มีอายุการใช้งาน 13 สัปดาห์ซึ่งก็คือครบกำหนดวันที่ทำการทดลองและมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำมาใช้ในการจัดสวนขวด ได้แก่ ต้นมะสัง ต้นชาฮกเกี้ยน ต้นเล็บครุฑ ต้นหีบไม้งาม ต้นตีนตุ๊กแกดำ ต้นไข่มุกดำและต้นลายเบญจรงค์ใบเขียว

เอกสารอ้างอิง

- ขวัญชัย จิตรสำราญ. 2529. สวนภาค-สวนแก้ว. ไทยวัฒนาพานิชย์, กรุงเทพมหานคร. น.1-70
- เจริญ สุวโรจน์วงศ์. 2507. คู่มือประกอบการศึกษาวิชาหลักพืชสวน. แผนกพืชสวนวิทยาลัยเกษตรกรรมบางพระ, ชลบุรี. น.70-100
- คณัฏ บุญเกียรติ. 2533. สรีรวิทยาพืชสวน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. น.50-55
- นภคณ จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอโมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. โรงพิมพ์สหมิตร-ออฟเซต, กรุงเทพมหานคร. น.1-5
- นิรนาม. 2541. สวนในบ้านเล่ม 4 การจัดสวนภาค. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. น.39-45
- ปิฎฐะ บุญนาค. 2529. ไม้ดอกไม้ประดับ. สำนักพิมพ์บรรณกิจ, กรุงเทพมหานคร. น.309-313
- วงศ์จันทร์ วงศ์แก้ว. 2535. หลักสรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สดุดี วรรณพัฒน์. 2537. นิเวศวิทยาของพืช. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, น.62-66
- สัมฤทธิ์ เพ็ญจันทร์. 2527. หลักวิชาพืชสวนเล่ม 1. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. น.124-137
- อดุชกร พงษ์ไสว. 2543. ไม้แขวน. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. น.17-85
- _____ . 2541. ไม้เถาประดับ. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. น.168

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุไร จิตมงคลสาร. 2543. ไม้ใบคลุมดิน. บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. น.18-75

เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2541. พฤกษาพัน. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรู๊ป, กรุงเทพมหานคร.
น.151-457

เอี่ยมพร วิสมหมาย และคณะ. 2540. พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม. กรีน ทัมจำกัด,
กรุงเทพมหานคร. น.62-286

Brookes, J. 1986. The indoor garden book. Kindersley Limited, London. P. 66-67

Clinch, A. 1997. Step-by-Step creative houseplant. Anness Publishing Limited, London. P. 60-61

Gilbert, R. 1988. 200 House Plant anyone can growth. Dorling kinderley Limited., London. P. 66

Halpin, A.M. 1980. Rodole's Encyclopedi of indoor Gardening. Rodle Press Inc., USA. P. 558

Herwing, R. 1984. THE HAMLIN ENCYCLOPEPIA OF HOUSE PLANTS. Page Bros Ltd.,
Norwich. England. P. 66-67

Westland, P. 1993. Terrarium. Quinter publishing ., London. England. P.7-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างวิธีการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 1 ผลการทดลองขนาดทรงพุ่มของต้นมะสังที่อายุ 13 สัปดาห์

วิธีการ	ขนาดทรงพุ่ม (ซ.ม.) (Y _{ij})	รวม (Y _i)	เฉลี่ย (y)
Treatment ที่ 1 (Control)	16.5 16.5 16.5 16.5 16.5	82.5	16.5
Treatment ที่ 2	16.6 16.8 17.3 18.6 18.4	87.7	17.54
	รวม (x)	170.2	34.04

$$\text{Total d.f.} = \text{จำนวนค่าทั้งหมด} - 1$$

$$= 10 - 1$$

$$= 9$$

$$\text{Treatment d.f.} = \text{จำนวนTreatment} - 1$$

$$= 5 - 1$$

$$= 4$$

$$\text{Error d.f.} = \text{Total d.f.} - \text{Treatment d.f.}$$

$$= 5$$

$$\text{C.F.} = (170.2)^2 / n$$

$$= (170.2)^2 / 10$$

$$= 2896.804$$

$$\text{Total S.S.} = \sum Y_{ij}^2 - \text{C.F.}$$

$$= 6.056$$

$$\text{Treatment S.S.} = \sum Y_{ij}^2 / r - \text{C.F.}$$

$$= (82.5)^2 / 5 + (87.5)^2 / 5 - \text{C.F.}$$

$$= 2.704$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{Error S.S.} &= \text{Total S.S.} - \text{Treatment S.S.} \\ &= 3.352 \\ \text{Treatment S.S.} &= \text{Treatment S.S.} / \text{Treatment d.f.} \\ &= 2.704 \\ \text{Error M.S.} &= \text{Error S.S.} / \text{Error d.f.} \\ &= 0.419 \\ \text{F-Ratio} &= \text{Treatment M.S.} / \text{Error M.S.} \\ &= 6.454 \end{aligned}$$

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดทรงพุ่มของต้นมะสังที่อายุ 13 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	2.704	2.704	6.454*	5.32	11.26
Total	9	6.056	0.673			
Ex. Error	8	3.352	0.419			

CV = 3.80 %

* = Significant at 95 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง



ภาพผนวกที่ 2 สถานที่ทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก.

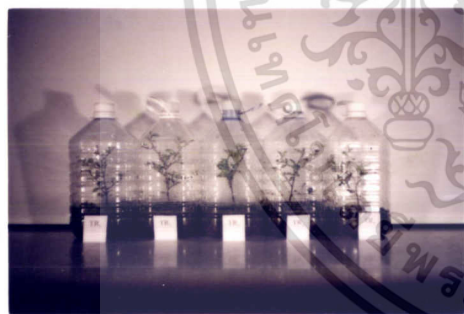


ข.

ภาพผนวกที่ 3 ต้นมะสัง (*Feroniella lucida*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปลูกลงในขวด (Treatment)

ข. ปลูกลงในกระถางดินเผา (Control)



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 4 ต้นชาฮกเกี้ยน (*Ehretia microphylla*) ที่ทำการทดลอง

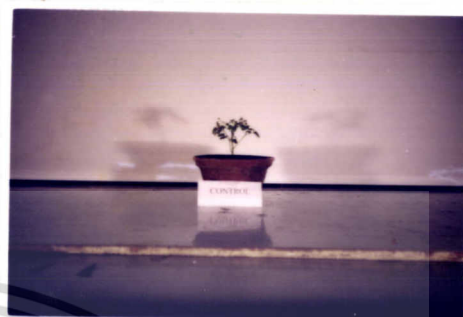
ก. ปลูกลงในขวด (Treatment)

ข. ปลูกลงในกระถางดินเผา (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 5 ต้นเล็บครุฑใบผักชี (*Polyscias* sp.) ที่ทำการทดลอง

ก. ปักในขวด (Treatment)

ข. ปักในกระถางดินเผา (Control)



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 6 ต้นหีบไม้้งาม (*Carissa grandiflora*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปักในขวด (Treatment)

ข. ปักในกระถางดินเผา (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก.

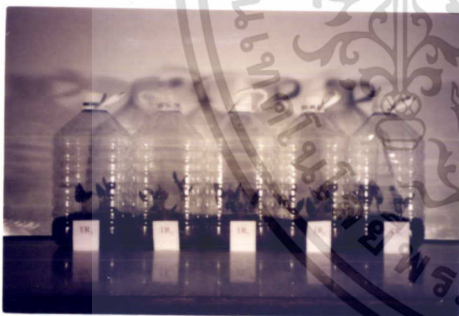


ข.

ภาพผนวกที่ 7 ต้นเถล็ดแก้ว (*Althernanthera betzichaiana*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปลุกในขวด (Treatment)

ข. ปลุกในกระถางดินเผา (Control)



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 8 ต้นคาดทับทิม (*Hemigraphis alternata*) ที่ทำการทดลอง

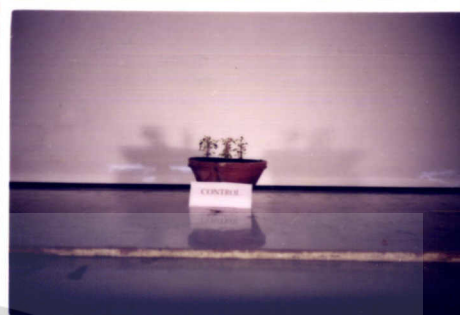
ก. ปลุกในขวด (Treatment)

ข. ปลุกในกระถางดินเผา (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก.

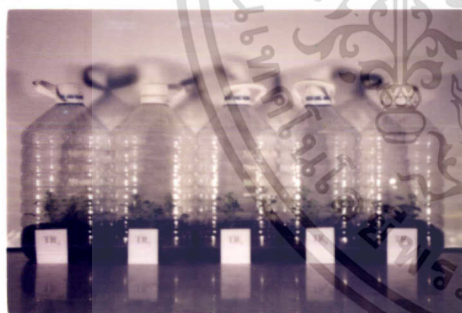


ข.

ภาพผนวกที่ 9 ต้นผักเป็ดแดง (*Althernanthera ficoides*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปลูกในขวด (Treatment)

ข. ปลูกในกระถางดินเผา (Control)



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 10 ต้นผักเป็ดเขียว (*Althernanthera ficoides*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปลูกในขวด (Treatment)

ข. ปลูกในกระถางดินเผา (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 11 ต้นตีนตุ๊กแกค้าง (*Ficus pumila*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปลุกในขวด (Treatment)

ข. ปลุกในกระถางดินเผา (Control)



ก.



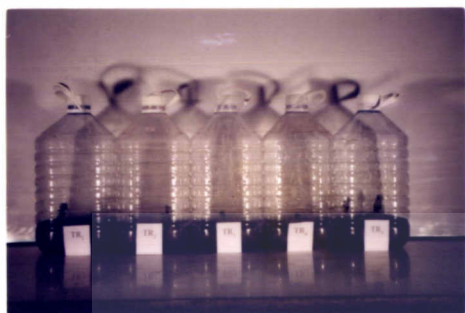
ข.

ภาพผนวกที่ 12 ต้นริบบิ้นดำ (*Hemigraphis repanda*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปลุกในขวด (Treatment)

ข. ปลุกในกระถางดินเผา (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 13 ต้น ไซมุกดำ (*Sambucus simpsonii*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปลุกในขวด (Treatment)

ข. ปลุกในกระถางดินเผา (Control)



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 14 ต้นชอกสยาม (*Callisia repens*) ที่ทำการทดลอง

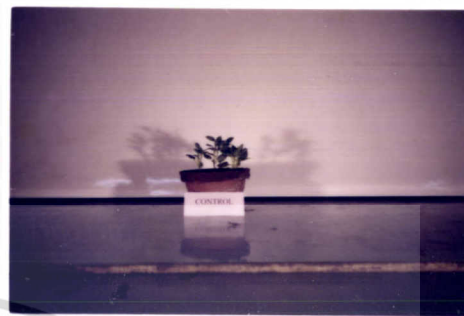
ก. ปลุกในขวด (Treatment)

ข. ปลุกในกระถางดินเผา (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 15 ต้นพรหมออสเตรเดียม (*Fittonia argyroneura*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปักในขวด (Treatment)

ข. ปักในกระถางดินเผา (Control)



ก.



ข.

ภาพผนวกที่ 16 ต้นลายเบญจรงค์ใบเขียว (*Pilea involucrata*) ที่ทำการทดลอง

ก. ปักในขวด (Treatment)

ข. ปักในกระถางดินเผา (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้