



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

พืชสวน

พืชสวน

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง อิทธิพลของความเข้มแสงและไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่มีผลต่อการออกดอกในการผลิต
แก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวันนอกฤดู

Effects of Light Intensity and Hydrogen Cyanamide on Off-Season Flowering of Dragon
Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose and *Hylocereus polyrhizus* (F.A.C.
Weber) Britton & Rose)

นามผู้วิจัย นางสาวนริสา สอนศาสตร์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ฉลองชัย แบบประเสริฐ, กศ.บ.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สมบูรณ์ เตชะภิญญาวัฒน์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ชินวัฒน์ ย้พัฒน์พันธ์, วท.ค.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์พูนพิภพ เกษมทรัพย์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

อิทธิพลของความเข้มแสงและไฮโดรเจนไซยาไนด์ที่มีผลต่อการออกดอก
ในการผลิตแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวันนอกฤดู

Effects of Light Intensity and Hydrogen Cyanamide on Off-Season Flowering of Dragon
Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose and *Hylocereus polyrhizus*
(F.A.C. Weber) Britton & Rose)

โดย

นางสาวนริสา สอนศาสตร์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นริสา สอนศาสตร์ 2553: อิทธิพลของความเข้มแสงและไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่มีผลต่อการออกดอกในการผลิตแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวันนอกฤดู ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ฉลองชัย แบบประเสริฐ, กศ.บ. 108 หน้า

อิทธิพลของความเข้มแสงและไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่มีผลต่อการออกดอกในการผลิตแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวันนอกฤดู ที่สวนเกษตรแก้วมังกร อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2551 ถึงเดือนมกราคม 2552 โดยเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด คือ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ 13 วัตต์ ติดตั้งห่าง 50 เซนติเมตร ทั้ง 2 ด้านของหลักแก้วมังกร ที่มีอายุประมาณ 7 ปี มีอุปกรณ์ควบคุมเวลาเปิด - ปิดไฟอัตโนมัติ ตั้งแต่เวลา 22.00 - 01.00 นาฬิกา เป็นเวลา 30 วัน ในช่วงวันที่ 15 กันยายน 2551 - 14 ตุลาคม 2551 พบว่า ในชนิดเวียดนาม การเพิ่มแสง 100 วัตต์ ให้จำนวนดอกสูงสุด (81.33 ดอก) จำนวนผลสูงสุด (33.33 ผล) และรายรับสุทธิ 347.95 บาทต่อหลัก ส่วนชนิดได้หวัน การเพิ่มแสง 18 วัตต์ ให้จำนวนดอกสูงสุด (20.67 ดอก) จำนวนผลสูงสุด (1.67 ผล) และรายรับสุทธิ 56.73 บาทต่อหลัก ส่วนการเพิ่มแสงจากหลอดไฟในช่วงวันที่ 2 พฤศจิกายน 2551 - 1 ธันวาคม 2551 พบว่า ในชนิดเวียดนาม การเพิ่มแสง 100 วัตต์ ให้จำนวนดอกสูงสุด (34.33 ดอก) จำนวนผลสูงสุด (27.33 ผล) และรายรับสุทธิ 372.60 บาทต่อหลัก ส่วนชนิดได้หวัน การเพิ่มแสง 100 วัตต์ ให้จำนวนดอกสูงสุด (30.00 ดอก) จำนวนผลสูงสุด (24.33 ผล) และรายรับสุทธิ 350.60 บาทต่อหลัก ส่วนการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ป้ายตาแก้วมังกรพบว่าไม่สามารถชักนำและส่งเสริมการออกดอกนอกฤดูของแก้วมังกรได้

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Narisa Sornsart 2010: Effects of Light Intensity and Hydrogen Cyanamide on Off-Season Flowering of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose and *Hylocereus polyrhizus* (F.A.C. Weber) Britton & Rose). Master of Science (Agriculture), Major Field: Horticulture, Department of Horticulture. Thesis Advisor: Associate Professor Chalongchai Babpraserth, B.S. 108 pages.

Effects of light intensity and hydrogen cyanamide on off-season flowering of dragon fruit planted at Suankasetkeawmungskorn orchard, Nong-Sua District, Pathum Thani Province during May 2008 to January 2009 was studied using 5 light exposedness: standard bulb 100 watt, fluorescent lamp 40 and 20 watt and compact fluorescent lamp 18 and 13 watt at 50 cm. from both sides of plant. The experiment was done on 7 year-old dragon fruit plant with automatic light timer from 10:00 pm. – 01:00 am. for 30 days during 15 September 2008 – 14 October 2008. The result showed that *Hylocereus undatus*, light exposedness of 100 watt gave the highest number of flower (81.33) fruit (33.33) and the profit of 347.95 bath/column. On the other hand *Hylocereus polyrhizus*, light exposedness of 18 watt gave the highest number of flower (20.67) fruit (1.67) and the profit of 56.73 bath/column. The result of the experiment during 2 November 2008 – 1 December 2008 showed that *Hylocereus undatus*, light exposedness of 100 watt gave the highest number of flower (34.33) fruit (27.33) and the profit of 372.60 bath/column. *Hylocereus polyrhizus*, light exposedness of 100 watt gave the highest number of flower (30.00) fruit (24.33) and the profit of 350.60 bath/column. While hydrogen cyanamide was not able to induce and promote flowering in off-season Dragon fruit.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ฉลองชัย
แบบประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร. สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์
และ ดร. ชินวัฒน์ ยัฒนพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาอบรม สั่งสอน
แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์และมี
คุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ
โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คุณสุทธิศักดิ์ บุญยาคูมานนท์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับสถานที่และ
อุปกรณ์ในการทำวิจัยอย่างเต็มที่ รวมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย

ขอขอบคุณ คุณกิตติยา ศรีสุข สำหรับกำลังใจและกำลังใจที่มีให้ คุณวิรัชญา จารุจารีต
และคุณกิตติศักดิ์ เลาหะกุล ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเสมอมา รวมทั้งพี่ๆ เพื่อนๆ และ
น้องๆ พี่สวณทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับงานวิจัยรวมทั้งวิเคราะห์ผลการทดลองในการทำ
วิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษา ค่าใช้จ่าย
ในการทำวิจัย และเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา คุณอรทัย บุญพิทักษ์วงศ์ ที่ช่วยเหลือเกี่ยวกับงานวิจัย
รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย ทำให้
ผู้วิจัยได้รับความรู้และข้อคิดต่างๆ ในการดำเนินชีวิต

ประโยชน์และคุณค่าจากวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ คณาจารย์ทุก
ท่าน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือ ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา
ระดับปริญญาโทในครั้งนี้

นริสา สอนศาสตร์

เมษายน 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลและวิจารณ์	24
ผล	24
วิจารณ์	79
สรุปและข้อเสนอแนะ	83
สรุป	83
ข้อเสนอแนะ	83
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	84
ภาคผนวก	89
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	108

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แผนการดำเนินงานเพิ่มแสงไฟ ในวันที่ 15 กันยายน 2551 ถึง 14 ตุลาคม 2551	24
2	ความเข้มแสงของหลอดไฟ 5 ชนิด (lux) ณ ตำแหน่งต่างๆของต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน วันที่ 30 ก.ย. 51 เวลา 23.30 นาฬิกา	26
3	จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนาม หลังจากเพิ่มแสงไฟ	28
4	จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	29
5	น้ำหนักผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	34
6	น้ำหนักเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	35
7	น้ำหนักเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	36
8	เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	37
9	ความหนาเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	40
10	ความแน่นเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	41
11	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	42
12	ปริมาณกรดอินทรีย์ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	43
13	อัตราส่วนระหว่าง TSS/TA ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	44
14	ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	46
15	รายรับของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	47
16	ต้นทุนของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	48
17	รายรับสุทธิของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	49
18	แผนการดำเนินงาน ในวันที่ 2 พฤศจิกายน 2551 ถึง 1 ธันวาคม 2551	52
19	ความเข้มแสงของหลอดไฟ 5 ชนิด (lux) ณ ตำแหน่งต่างๆของต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน วันที่ 16 พ.ย. 2551 เวลา 23.30 นาฬิกา	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนาม หลังจากเพิ่มแสงไฟ	56
21	จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	56
22	น้ำหนักผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	61
23	น้ำหนักเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	62
24	น้ำหนักเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	63
25	เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	64
26	ความหนาเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	67
27	ความแน่นเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	68
28	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	69
29	ปริมาณกรดอินทรีย์ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	70
30	อัตราส่วนระหว่าง TSS/TA ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	71
31	ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	73
32	รายรับของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	74
33	ต้นทุนของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	75
34	รายรับสุทธิของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ	76
35	ลักษณะของตาแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวันหลังป้ายสารไฮโดรเจนไซยานาไมด์อัตราความเข้มข้นต่างกัน	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
1 จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคมและช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2551	90
2 จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคมและช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2551	91
3 ความกว้างและความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 หลังจากเพิ่มแสงไฟ	92
4 ความกว้างและความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดไต้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 หลังจากเพิ่มแสงไฟ	93
5 ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 หลังเพิ่มแสงไฟ	94
6 ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 หลังเพิ่มแสงไฟ	95
7 ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 หลังเพิ่มแสงไฟ	96
8 ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 หลังเพิ่มแสงไฟ	97
9 ความกว้างและความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 หลังจากเพิ่มแสงไฟ	98
10 ความกว้างและความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดไต้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 หลังจากเพิ่มแสงไฟ	99
11 ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4	100
12 ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4	101
13 ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4	102
14 ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4	103
15 สภาพภูมิอากาศตั้งแต่วันที่ 15 กันยายน ถึง 14 ตุลาคม 2551 จากศูนย์ข้อมูลข่าวสารกรมอุตุนิยมวิทยา	104
16 สภาพภูมิอากาศตั้งแต่วันที่ 2 พฤศจิกายน ถึง 1 ธันวาคม 2551 จากศูนย์ข้อมูลข่าวสารกรมอุตุนิยมวิทยา	105
17 สรุปสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ พฤษภาคม 2551 ถึง ธันวาคม 2551	106

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ตำแหน่งในการวัดความเข้มแสงของต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน	24
2 ความเข้มแสง ณ ตำแหน่งต่างๆ ของต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนาม จากการเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด	25
3 ความเข้มแสง ณ ตำแหน่งต่างๆ ของต้นแก้วมังกรชนิดไต้หวัน จากการเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด	26
4 ลักษณะผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ	50
5 ลักษณะผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ	50
6 การเจริญเติบโตของแก้วมังกรจากระยะตาดอกถึงระยะผลสุกหลังจากเพิ่มแสงไฟ	51
7 ความเข้มแสง ณ ตำแหน่งต่างๆ ของต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนาม จากการเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด	53
8 ความเข้มแสง ณ ตำแหน่งต่างๆ ของต้นแก้วมังกรชนิดไต้หวัน จากการเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด	53
9 ลักษณะผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ	77
10 ลักษณะผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ	77
11 ลักษณะของตาแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวันหลังป้ายสารไฮโดรเจนไซยานาไมค์อัตราความเข้มข้นต่างกัน	78
ภาพผนวกที่	
1 ภาพหลอดไฟชนิดต่างๆในการทดลอง	107

อิทธิพลของความเข้มแสงและไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่มีผลต่อการออกดอก
ในการผลิตแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดใต้หวันนอกฤดู

**Effects of Light Intensity and Hydrogen Cyanamide on Off-Season
Flowering of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose
and *Hylocereus polyrhizus* (F.A.C. Weber) Britton & Rose)**

คำนำ

แก้วมังกร หรือ Dragon fruit มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาเขตร้อน (Mizrahi *et al.*, 1997) เป็นพืชในวงศ์ Cactaceae ซึ่งพืชในวงศ์นี้มีมากกว่า 1,600 ชนิด ลักษณะลำต้นมีสีเขียว เป็นพืชอวบน้ำ ไม่มีใบ เนื่องจากใบลดรูปเป็นหนาม (Gibson and Nobel, 1986) โดยทั่วไปแก้วมังกรมี 3 ลักษณะ คือ เนื้อสีขาว เปลือกสีแดง เช่น *Hylocereus undatus* เนื้อสีแดง เปลือกสีแดง เช่น *Hylocereus polyrhizus* และ เนื้อสีขาว เปลือกสีเหลือง เช่น *Selenicereus megalanthus*

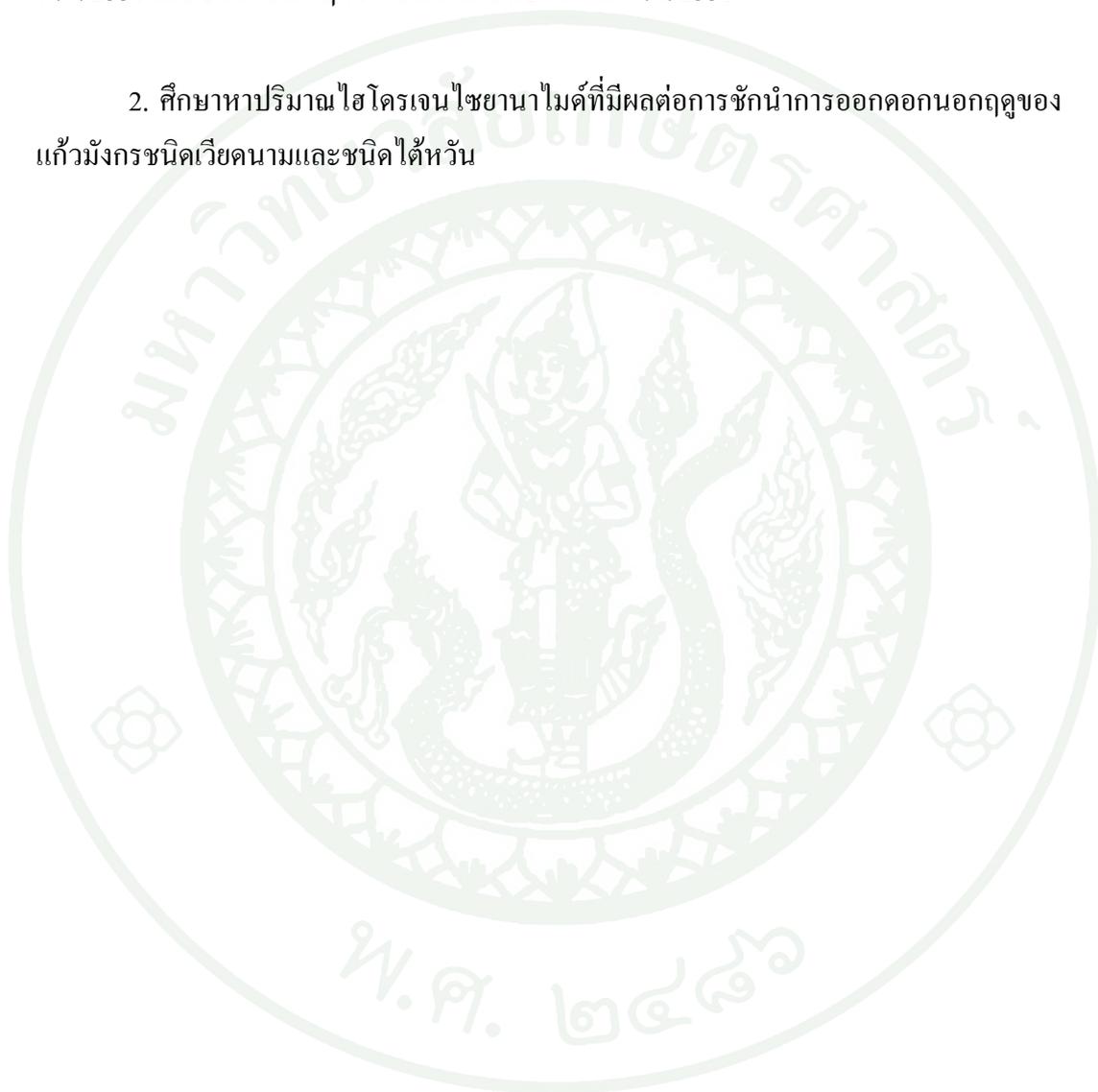
แก้วมังกรเป็นพืชวันยาว ต้องการความยาวแสงมากกว่า 8 ชั่วโมงในการสร้างตาดอก (Chau, 1998) ระยะเวลาในการเจริญเติบโตของผล จากช่วงกำเนิดดอกตุมจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ใช้เวลา 6-7 สัปดาห์ ช่วงเวลาที่แก้วมังกรให้ผลผลิต เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนมีนาคมถึงตุลาคมของทุกปี โดยระยะเวลาเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 10 วันต่อครั้ง เฉลี่ยเก็บผลผลิตได้ราว 3 ครั้งต่อ 1 เดือน ถ้าเก็บตลอด 6 เดือน จะเก็บผลได้ 18 ครั้งต่อ 1 ปี (คชยนิณ, 2544) เป็นพืชที่นิยมปลูกในเวียดนามมานาน (Cerise Fruit (Malaysia) Sdn. Bhd., 2004) จนกระทั่งปี พ.ศ. 2533 ทางรัฐบาลเวียดนามได้มีการส่งเสริมให้ปลูกเพื่อส่งออก ในช่วงปี พ.ศ. 2535 ถึง 2540 มีปริมาณส่งออกประมาณ 3,000 ถึง 7,000 ตันต่อปี โดยประเทศที่นำเข้าเป็นหลัก ได้แก่ จีน ฮองกง สิงคโปร์ และไต้หวัน (To *et al.*, 2000) แก้วมังกรเป็นไม้ผลที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค เนื่องจากเป็นไม้ผลที่ปลอดภัย มีวิตามินหลายชนิด อุดมด้วยแร่ธาตุและเส้นใยอาหาร (คชยนิณ, 2544) ช่วยป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่ และโรคเบาหวานได้อีกด้วย (Cerise Fruit (Malaysia) Sdn. Bhd., 2004) นอกจากนั้นยังมีสาร mucilage เป็นจำนวนมาก สารพวกนี้คือ complex polysaccharide มีลักษณะคล้ายวุ้นเหลว และมีคุณสมบัติดูดน้ำ ช่วยปรับปรุงการควบคุมน้ำตาลกลูโคสในคนที่ เป็นโรคเบาหวาน สามารถลดระดับน้ำตาล

กลูโคสและเพิ่มฤทธิ์ของอินซูลิน ภายใต้อาหารน้ำตาลในเลือดสูง สามารถลดระดับไตรกลีเซอไรด์ และคลอเรสเตอรอลได้ โดยเน้นการลดไลโปโปรตีนคลอเรสเตอรอล ชนิดความหนาแน่นต่ำในเลือดได้ (สุรพงษ์, 2545)

สำหรับในประเทศไทยมีการนำแก้วมังกรเข้ามาปลูกในช่วง 7-8 ปีที่ผ่านมา มีศักยภาพเป็นไม้ผลเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งมีแนวโน้มทางการตลาดที่ดีในอนาคต เนื่องจากแก้วมังกรเป็นพืชในกลุ่มกระบองเพชรเลื้อย ปลูกและดูแลรักษาง่าย ไม่เปลืองต้นทุน และยังให้ผลผลิตคุ้มค่า นอกจากนี้สภาพภูมิอากาศของประเทศไทยยังเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแก้วมังกรอีกด้วย เช่น แสงสว่าง และ อุณหภูมิ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีความสำคัญทางด้านการเจริญเติบโตทางลำต้นและการออกดอก การผลิตแก้วมังกรในช่วงกลางฤดูการผลิต จะมีปริมาณผลผลิตสูง รวมทั้งมีไม้ผลอื่นๆออกมาในตลาดปริมาณมาก ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้มีราคาต่ำ ดังนั้นการผลิตนอกฤดู จะสามารถทำให้ผลผลิตมีราคาสูงขึ้นกว่าในฤดูการผลิต แต่การผลิตแก้วมังกรนอกฤดูในปัจจุบัน เกษตรกรยังขาดความรู้และประสิทธิภาพในการชักนำ และส่งเสริมการออกดอกที่ถูกต้อง ทำให้ขาดทุน ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตที่ไม่เพียงพอ และผลผลิตไม่มีคุณภาพต่อความต้องการของตลาด ทำให้ขาดดุลการค้า เพราะมีการนำเข้าจากต่างประเทศมาก รวมทั้งต้องใช้ต้นทุนด้านสารเคมีและการติดตั้งไฟค่อนข้างสูง ดังนั้นถ้าสามารถชักนำและส่งเสริมการออกดอก และสามารถหาวิธีลดต้นทุนการผลิตแก้วมังกรช่วงนอกฤดู (ตุลาคม - เมษายน) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้เกษตรกรมีความมั่นใจกล้าที่จะลงทุนและผลิตแก้วมังกรนอกฤดูมากขึ้น รวมทั้งช่วยลดปัญหาขาดดุลการค้า เนื่องจากการนำเข้าแก้วมังกรและผลไม้ต่างๆ เข้ามาจากต่างประเทศได้มาก จึงเป็นที่มาของการศึกษาความเข้มแข็งและการใช้สารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตแก้วมังกรนอกฤดู ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรรายย่อย ที่จะนำความรู้ไปใช้ในสวนขนาดเล็กต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความเข้มแสงจากหลอดไฟชนิดต่างๆที่เหมาะสมต่อการชักนำการออกดอกนอกฤดู ในทางการค้าของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน ช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2551
2. ศึกษาหาปริมาณไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่มีผลต่อการชักนำการออกดอกนอกฤดูของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน



การตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปของแก้วมังกร

แก้วมังกร มีชื่อสามัญ คือ Dragon Fruit อยู่ในวงศ์ Cactaceae สกุล *Hylocereus* เป็นพืช กระบองเพชรประเภทเลื้อย (climbing cacti) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน แถบอเมริกากลาง และอเมริกาใต้ (Mizrahi *et al.*, 1997) สามารถเจริญเติบโตได้บนต้นไม้ หรือก้อนหิน (Nerd and Mizrahi, 1997) มีความยาวลำต้น 5 เมตร หรือยาวกว่า รากมี 2 ชนิด คือ รากในดินและรากในอากาศ ซึ่งใช้ยึดเกาะและดูดน้ำกับแร่ธาตุ ลำต้นจะเป็น 3 แฉกหรือเหลี่ยม เป็นข้อๆสีเขียว หรือเทาอมน้ำเงิน ขอบลำต้นจะแข็ง ตามขอบเป็นหยัก ซึ่งมีโหนก ที่โคนโหนกจะมีแอ่ง และมีหนามสั้น กรณีที่ไม่มีหนามเป็นปรากฏการณ์ซึ่งเกิดน้อยมาก (สุรพงษ์, 2545) พืชวงศ์ Cactaceae แบ่งออกเป็น 122 สกุล ประมาณ 1,600 ชนิด (Nerd and Mizrahi, 1997) แต่มีเพียง 9 สกุลเท่านั้นที่สามารถนำมารับประทานได้ และมีเพียง 3 สกุลเท่านั้นที่สามารถนำมาเพาะปลูกในเชิงพาณิชย์ได้ (คชนิยม, 2544) ซึ่งได้แก่

1. *Mediocactus* ผลมีสีเหลืองและเป็นหนาม หนามของผลจะหลุดออกมาได้ง่ายเมื่อผลแก่ เนื้อผลมีสีขาว และมีเมล็ดภายในสีดำ ผลของแคคตัสนี้มีชื่อเรียกว่า yellow pitaya หรือ yellow pitahaya ซึ่งนิยมเรียกกันในทวีปอเมริกา สำหรับประเทศไทยเรียกสกุลนี้ว่า แก้วมังกรผิวทอง

2. *Selenicereus* ผลมีขนาดเล็ก แต่มีรสชาติดหวานมาก

3. *Hylocereus* ผลสีแดง เนื้อในผลนั้นอาจมีสีขาวหรือสีแดง ผลของแคคตัสนี้มีชื่อเรียกที่รู้จักทั่วไปว่า Pitaya หรือ Pitahaya ในเวียดนามเรียกว่า Dragon Fruit หรือ Thanh Long (Luders, 1999) เป็นสกุลที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยอย่างแพร่หลาย และเป็นที่ยู้งักมากที่สุด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1. แก้วมังกรชนิดเวียดนาม (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแก้วมังกรชนิดเวียดนาม (*H. undatus*) มีดังนี้ (อัครลี, 2546) ลำต้นเป็นปล้องสามเหลี่ยมแยกเป็น 3 แฉก มีสีเขียวเข้มปนเทา ลำต้นมีสีเขียวอ่อน ความยาวปล้อง

41-99 เซนติเมตร รัศมีของลำต้น 3.9-4.8 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหยัก 4.8-5.2 เซนติเมตร ความยาวของหนาม 0.2-0.3 เซนติเมตร และมีจำนวน 2-4 หนามต่อกลุ่มหนาม

ดอกของแก้วมังกรเป็นดอกเดี่ยว มีรังไข่ได้วงกลีบ มีส่วนของฐานรองดอกที่หนาอยู่ ล้อมรอบส่วนของรังไข่ ดอกประกอบไปด้วยเกสรเพศผู้จำนวนมาก มี style 1 อัน ส่วนของกลีบดอกจะอยู่ด้านบนของรังไข่ (Gibson and Nobel, 1986) ดอกมีขนาดใหญ่เป็นรูปกรวย และบานกลางคืน โดยบานคืนเดียว มีสีขาว มีชื่อเรียกหลายชื่อ คือ Moonflower, Lady of the Night หรือ Queen of the Night (Jacobs, 1999) ลักษณะชีววิทยาของดอก แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ดอกตูม ดอกแรกแย้ม ดอกบานเต็มที่ และดอกหุบหลังดอกบานเต็มที่แล้ว โดยที่ระยะดอกตูมมีความยาวดอก 30-35 เซนติเมตร จำนวนกลีบเลี้ยงและฐานรองดอกรวมกัน 49-50 กลีบ จำนวนกลีบดอก 20-21 กลีบ กลีบเลี้ยงมีลักษณะปลายเรียว สีเขียวตองอ่อน ระยะดอกแรกแย้ม ดอกจะเริ่มแย้มในเวลา 19.00 นาฬิกา ดอกบานเต็มที่ช่วงเวลา 23.30-00.30 นาฬิกา ความกว้างดอกเมื่อบาน 31-32 เซนติเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ 997 อัน ความยาวก้านชูเกสรเพศผู้ 8.6-9 เซนติเมตร ความยาวของก้านชูเกสรเพศเมีย 25-26 เซนติเมตร บริเวณปลายยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นแฉกเรียวยาว มีจำนวนแฉกประมาณ 29-30 แฉก ความยาวของแฉกยอดเกสรเพศเมีย 2.64 เซนติเมตร ช่วงเวลาที่ดอกหุบหลังจากบานเต็มที่แล้ว 8.30-9.00 นาฬิกา

ผลแก้วมังกรเป็นผลมีเนื้อหลายเมล็ดพัฒนามาจากส่วนของรังไข่และฐานรองดอกที่อยู่รอบรังไข่ ส่วนของเปลือกเจริญมาจากฐานรองดอก มีชั้นบางๆด้านในของเปลือกซึ่งเจริญมาจากผนังรังไข่ ส่วนของเนื้อผลพัฒนามาจากก้านชูเมล็ด ซึ่งเชื่อมต่อกับผนังรังไข่ (Gibson and Nobel, 1986) โดยผลมีลักษณะทรงกลมรี มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.12 % Brix จำนวนกลีบผล 15-24 กลีบ ความยาวของกลีบผล 4-7 เซนติเมตร ความหนาเปลือก 3-5 มิลลิเมตร เมล็ดมีลักษณะคล้ายเมล็ดงาขนาด 0.2x0.3 มิลลิเมตร แก้วมังกรที่มีน้ำหนักผล 400 กรัม จะมีจำนวนเมล็ด 8,598 เมล็ด

ส่วนประกอบของผลแก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาวเปลือกแดงต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม (Ke and Tong, 1995)

ความหวาน	13.00	กรัม
น้ำตาลรีดิวซ์	6.10	กรัม
น้ำตาลรวม	11.50	กรัม
กรดอินทรีย์	0.13	กรัม

โปรตีน	0.53	กรัม
โพแทสเซียม	212.20	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	8.70	มิลลิกรัม
แคลเซียม	134.70	มิลลิกรัม
แมกนีเซียม	60.30	มิลลิกรัม
วิตามินซี	9.40	มิลลิกรัม

2. แก้วมังกรชนิดไต้หวัน *Hylocereus costaricensis* (F.A.C.Weber) Britton & Rose

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแก้วมังกรชนิดไต้หวัน (*H. costaricensis*) มีดังนี้ (อัชลิ, 2546) ลำต้นเป็นปล้องสามเหลี่ยมแยกเป็น 3 แฉก มีสีเขียวเข้มปนเทา มีความยาวปล้อง 15-42 เซนติเมตร รัศมีของลำต้น 3.9-5.5 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหัยัก 2.0-3.1 เซนติเมตร ความยาวของหนาม 0.3-0.5 เซนติเมตร และมีจำนวน 4-6 หนามต่อกลุ่มหนาม

ดอกของแก้วมังกรเป็นดอกเดี่ยว มีรังไข่ตัวงกลับ มีส่วนของฐานรองดอกที่หนาอยู่ล้อมรอบส่วนของรังไข่ ดอกประกอบด้วยเกสรเพศผู้จำนวนมาก มี style 1 อัน ส่วนของกลีบดอกจะอยู่ด้านบนของรังไข่ (Gibson and Nobel, 1986) โดยที่ระยะดอกตูมมีความยาวดอก 25-26 เซนติเมตร จำนวนกลีบเลี้ยงและฐานรองดอกรวมกัน 73-74 กลีบ จำนวนกลีบดอก 22-23 กลีบ สีกลีบเลี้ยงมีสีแดงแซมม่วง ระยะดอกแรกแย้ม ดอกจะเริ่มแย้มในเวลา 20.00 นาฬิกา ดอกบานเต็มที่ ช่วงเวลา 24.00-01.00 นาฬิกา ความกว้างดอกเมื่อบาน 27-28 เซนติเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ 863 อัน ความยาวก้านชูเกสรเพศผู้ 9.3-10 เซนติเมตร ความยาวของก้านชูเกสรเพศเมีย 26.7-27 เซนติเมตร บริเวณปลายยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นแฉก มีจำนวนแฉกประมาณ 19-20 แฉก ความยาวของแฉกยอดเกสรเพศเมีย 1.19 เซนติเมตร ช่วงเวลาที่ดอกหุบหลังจากบานเต็มที่แล้ว 9.30-10.00 นาฬิกา

ผลแก้วมังกรเป็นผลมีเนื้อหลายเมล็ดพัฒนามาจากส่วนของรังไข่และฐานรองดอกที่อยู่รอบรังไข่ เปลือกเจริญมาจากฐานรองดอก มีชั้นบางๆด้านในของเปลือกซึ่งเจริญมาจากผนังรังไข่ ส่วนของเนื้อผลพัฒนามาจากก้านชูเมล็ด ซึ่งเชื่อมต่อกับผนังรังไข่ (Gibson and Nobel, 1986) โดยผลมีลักษณะทรงกลม มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 14.17 % Brix จำนวนกลีบผล 18-30 กลีบ ความยาวของกลีบผล 2-3.5 เซนติเมตร ความหนาเปลือก 2-3 มิลลิเมตร เมล็ดมีลักษณะคล้ายเมล็ด

ภา ขนาด 0.3x0.3 มิลลิเมตร แก้วมังกรที่มีน้ำหนักผล 400 กรัม จะมีจำนวนเมล็ดประมาณ 4,449 เมล็ด

ส่วนประกอบของผลแก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดงเปลือกแดงต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

ความชื้น	82.5-83	กรัม
โปรตีน	0.159-0.229	กรัม
ไขมัน	0.21-0.61	กรัม
เส้นใย	0.7-0.9	กรัม
แคลโรทีน	0.005-0.012	มิลลิกรัม
แคลเซียม	6.3-8.8	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	30.2-36.1	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.55-0.65	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.28-0.43	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.043-0.045	มิลลิกรัม
วิตามินบี 3	0.297-0.43	มิลลิกรัม
วิตามินซี	8-9	มิลลิกรัม
อื่นๆ (g)	0.54-0.68	กรัม

ที่มา: Cerise Fruit (Malaysia) Sdn. Bhd. (2004)

สุรพงษ์ (2545) รายงานว่า คุณสมบัติพิเศษของต้นแก้วมังกร คือ ลำต้นสะสมน้ำได้มาก เพราะมีแวคิวโอลขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางเซลล์ และลักษณะพิเศษหลายอย่างในการป้องกันการสูญเสียน้ำ ทำให้มีความทนแล้งได้ดีกว่าพืชอื่น มีการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยกระบวนการพิเศษ เป็นพืชประเภทเปลี่ยนแปลงกรด คล้ายกับพืชในวงศ์คราสซูลาเซีย (crassulacean acid metabolism) หรือ พืชแคม (CAM) ซึ่งปากใบเปิดตอนกลางคืน ทำให้แลกเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี แต่ตอนกลางวันปากใบมีความต้านทานสูงหรือปากใบปิด ทำให้ต้นแก้วมังกรสูญเสียน้ำน้อยกว่าพืชอื่นๆ 5-10 เท่าตัวในตอนกลางวัน ตอนกลางคืนเกิดการตรึงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และตามมาด้วยการสะสมกรด เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงต่อไป

กระบวนการเกิดดอก

การเกิดดอกของพืชต้องอาศัยกระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาที่สลับซับซ้อน โดยมีปัจจัยทั้งทางด้านสภาพแวดล้อมภายนอก ตลอดจนทั้งเกิดจากอิทธิพลภายในต้นพืชเอง เข้ามาเกี่ยวข้องในการเปลี่ยนแปลงพืชจากระยะเยาวภาพ (juvenile phase) ไปเป็นระยะเต็มวัย (mature phase) เมื่อถึงสิ่งแวดล้อมเหมาะสม พืชจะถูกกระตุ้นให้สร้างดอกได้ ซึ่งเป็นระยะเจริญพันธุ์ อย่างไรก็ตามการชักนำในการออกดอกของพืชจะถูกกำหนดโดยพันธุกรรม เช่นเดียวกับกระบวนการทางสรีรวิทยาอื่นๆ ในขณะที่สิ่งแวดล้อมจำเพาะจะทำปฏิกิริยาร่วม ส่งผลให้พืชสร้างดอก โดยทั่วไปกระบวนการเกิดและพัฒนาของดอกแบ่งเป็นระยะต่างๆ ดังนี้คือ (สมบุญ, 2548)

1. ระยะการเจริญเต็มวัย (maturation stage) พืชทั่วไปจะออกดอกได้เมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มวัย (mature) นั่นคือ ความพร้อมของอายุนอกเหนือจากอาหารสะสมและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม พืชจึงตอบสนองต่อปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดดอกได้ ระยะที่พืชโตเต็มวัยจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช พันธุ์พืช ฤดูกาล และสภาพแวดล้อม ต้นแก้วมังกรที่มีความสมบูรณ์ สามารถออกดอกได้เมื่ออายุ 6-7 เดือน หลังปลูกจากกิ่งปักชำ (Chang and Yen, 1997)

2. ระยะชักนำ (induction stage) การเปลี่ยนแปลงขั้นแรกในการเกิดดอก พืชเริ่มมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นหรือชักนำจากปัจจัยต่างๆ ที่จะทำให้ระยะพัฒนาภาคเปลี่ยนเป็นระยะเจริญพันธุ์ เช่น แสง อุณหภูมิ อายุ ความสมบูรณ์ของต้น เป็นระยะที่พืชมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการสังเคราะห์แสงในเซลล์ เพื่อสังเคราะห์ฮอร์โมนที่กระตุ้นการออกดอก และลำเลียงฮอร์โมนนี้ไปยังส่วนเนื้อเยื่อที่ตาหรือยอดเพื่อเปลี่ยนเป็นตาดอก

3. ระยะการเกิดตาดอก (initiation of floral primordia) เป็นระยะที่เริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลงของตาที่จะเจริญเป็นดอก (floral primordia) โดยเซลล์เนื้อเยื่อเจริญเริ่มขยายตัว ทำให้มีการพองตัวของตาดอก (floral bud)

4. ระยะการพัฒนาของดอก (floral development หรือ organogenesis) ระยะที่มีการเกิดส่วนอื่นๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นดอก โดยตาดอกมีการพัฒนาการเปลี่ยนรูปร่างจากรูปกรวยไปเป็นรูปร่างแบนและสร้างกลีบเลี้ยง (sepal) กลีบดอก (petal) เกสรตัวผู้ (stamen) เกสรตัวเมีย (carpel หรือ pistil) และฐานรองดอก (receptacle) โดยทั่วไปชั้นของกลีบเลี้ยง (calyx) จะเจริญขึ้นมาก่อนส่วนอื่น

ตามด้วยชั้นของกลีบดอก (corolla) ชั้นเกสรตัวผู้ (androecium) และชั้นเกสรตัวเมีย (gynoecium) ส่วนประกอบเหล่านี้จะพัฒนาจนถึงระยะดอกบาน (anthesis) ซึ่งเป็นระยะสุดท้ายของการพัฒนาของดอก

พืชทั่วไปจะมีขั้นตอนการเกิดดอกเป็นไปตามระยะต่างๆที่กล่าวมาแล้ว แต่อาจมีพืชบางชนิด มีระยะการพัฒนาของดอกแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์พืช และสภาพแวดล้อมอื่นๆ (สมบุญ, 2548)

การออกดอกตามธรรมชาติของต้นแก้วมังกร เมื่อต้นแก้วมังกรเจริญเติบโตอย่างปกติ และมีความสมบูรณ์ดี ประกอบกับช่วงวันยาว ต้นแก้วมังกรจะเริ่มออกดอกในช่วงกลางเดือนเมษายน วันที่ออกดอกแตกต่างกันไป แล้วแต่ท้องถิ่น ช่วงระยะเวลาการออกดอกจะเกิดอยู่ประมาณ 6 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงกันยายน โดยมากดอกจะออกอยู่ที่บริเวณปลายกิ่ง อายุของกิ่งที่จะออกดอกได้ จะเป็นกิ่งที่แก่ได้ที่พอดีหรือกิ่งกำลังแก่ หรือกิ่งที่มีอายุมากกว่าเพศลัดเล็กน้อย กิ่งที่แก่มากเกินไป จะไม่ค่อยให้ดอก ตำแหน่งหรือจุดเกิดดอกนั้นอยู่ที่แฉกกลุ่มหนาม แฉกกลุ่มหนามทุกแฉกบนกิ่งที่แก่สามารถออกดอกได้ บางกิ่งอาจจะพบเห็นตาดอกเกิดขึ้นมากกว่า 5 ดอก จุดเกิดตาดอกเริ่มต้นที่แกนลำต้น เมื่อเจริญต่อมาตาดอกจะเกิดขึ้นได้แฉกกลุ่มหนาม คล้ายแฉกกลุ่มหนามบวมป่องเล็กน้อย เมื่อตาดอกเจริญพัฒนาใหญ่ขึ้น ก็จะดันแฉกกลุ่มหนามเพื่อยืดออก ตาดอกซึ่งพัฒนาเป็นตุ่มดอกที่มีขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียวก็จะดันแฉกกลุ่มหนามหลุดออกไป (สุรพงษ์, 2545)

Raveh *et al.*, (1998) รายงานว่า แม้แก้วมังกรจะชอบแสงแต่ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศและภูมิอากาศด้วย ไม่ชอบร่มเงามากเกินไปหรือความเข้มแสงเกินพอดี เช่น การศึกษาทดลองปลูกแก้วมังกร *H. polyrhizus* ในทะเลทรายประเทศอิสราเอล พบว่า ต้นแก้วมังกรมีอาการชืด โทรม และตายในที่สุด ดังนั้นการพรางแสง 30 เปอร์เซ็นต์ ในบริเวณพื้นที่เขตเบซอร์มีความเหมาะสมที่สุด

จากการศึกษาการออกดอกของพืชตระกูล Cactaceae พบว่า cactus pear จะมีการเจริญของตาดอกในช่วงฤดูใบไม้ผลิ เริ่มตั้งแต่ระยะการก่อให้เกิดรูปร่างของดอก ถึงการเจริญของดอกเต็มที่ จนกระทั่งดอกบานจะใช้เวลา 7 สัปดาห์ (Barbera *et al.*, 1992) และระยะเวลาการวิวัฒนาการของตาดอกถึงระยะดอกบานจะแตกต่างกันตามชนิดของพืชในกลุ่มแก้วมังกร (Pimienta and Nobel, 1994) โดยแก้วมังกร *H. undatus* ใช้เวลาจากระยะตาดอกถึงระยะดอกบาน 15-20 วัน (กษนิณ, 2544) สำหรับฤดูกาลออกดอกของแก้วมังกรในแคลิฟอร์เนีย เริ่มจากเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายนของทุกปี (Thomson, 2002) ในฮาวายจะออกดอกในฤดูร้อน ช่วงเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม หลังผ่าน

ไป 16-17 วัน ดอกจะยาว 11 นิ้ว และดอกจะเริ่มเปิดออกเวลา 18.40 ถึง 19.00 นาฬิกา และจะบานเต็มที่เวลา 22.00 ถึง 02.00 นาฬิกา ซึ่งจะบานคืนเดียว (Francis *et al.*, 2004) อุณหภูมิและความชื้นแสงมีผลต่อการบานของดอกแก้วมังกร โดยในฤดูร้อนดอกจะเริ่มเปิดก่อน 16.00 นาฬิกา ขณะที่ฤดูหนาวซึ่งอยู่ในช่วงนอกฤดู ดอกจะเริ่มเปิดช้าออกไปถึง 10.00 นาฬิกา (Morton, 1987)

ปัจจัยควบคุมการสร้างดอกในพืช

การสร้างดอกของพืชถูกควบคุมโดยปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัยภายในพืชและสภาพแวดล้อมของพืช (สมบุญ, 2548) ได้แก่

1. ปัจจัยภายในพืช

1.1 ชนิดและพันธุ์พืช ชนิดและพันธุ์พืชที่ต่างกันจะถูกกำหนดโดยลักษณะพันธุกรรมของพืช แม้ในสภาพแวดล้อมเดียวกันจะมีความสามารถในการสร้างดอก โดยเฉพาะการออกดอกแรกต่างกันไปด้วย พืชล้มลุกจะสร้างดอกได้เร็วกว่าพืชยืนต้น

Nerd and Mizrahi (1997) รายงานว่าแก้วมังกร *Cereus peruvianus* (columnar cactus) และ *Hylocereus* spp. จะใช้เวลา 30 - 35 วัน ซึ่งสั้นกว่า *Selenicereus queretaroensis* ใช้เวลา 40 วัน และ *S. megalanthus* ใช้เวลา 45 - 60 วัน จากระยะตาดอกจนถึงดอกบาน *H. undatus*, *H. costaricensis* และ *H. polyrhizus* ที่ปลูกในอิสราเอลจะมีช่วงการเจริญเติบโตของผลประมาณ 49 วัน (ช่วงฤดูร้อนและใบไม้ร่วง) ส่วนแก้วมังกรผิวทอง หรือ *S. megalanthus* จะมีช่วงการเจริญเติบโตของผลยาวกว่า ประมาณ 91-98 วัน ในฤดูร้อน และ 140-154 วัน ในฤดูหนาว

1.2 อายุของพืช พืชมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่ง ก้าน ใบ จากระยะเยาวภาพไปเป็นระยะเต็มวัย ถึงช่วงอายุที่เหมาะสมจึงมีการสร้างดอก อายุพืชจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของต้นพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณอาหารในพืชโดยตรง คาร์โบไฮเดรตที่ได้จากการสังเคราะห์แสงและสะสมในพืชมีผลต่อการสร้างดอก จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์บางท่าน พบว่าการเกิดตาดอกในพืช มีการสะสมคาร์โบไฮเดรตพวกแป้งและน้ำตาล ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานของพืช เช่น แก้วมังกร *H. undatus* และ *H. polyrhizus* ใช้เวลา 4-5 ปี ในการออกดอกจากการขยายพันธุ์โดยเมล็ด (Drew and Azimi, 2002)

1.3 ปริมาณสารฮอร์โมนในพืช สารฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นเกี่ยวข้องกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกของพืช เพราะปัจจัยต่างๆเหล่านี้จะมีผลต่อระดับฮอร์โมนและการสร้างฮอร์โมนในพืช ในไม้ผลหลายชนิด พืชจะสร้างดอกเมื่อปริมาณจิบเบอเรลลินในพืชมีน้อย (สมบุญ, 2548) เนื่องจากการออกดอกของพืชเป็นกระบวนการหนึ่งๆที่เข้าสู่ระบบชราภาพ ดังนั้นการลดระดับของจิบเบอเรลลินและการเพิ่มปริมาณของเอทิลีนจึงสอดคล้องกับความจริงข้อนี้ นั่นคือจิบเบอเรลลินเป็นสารที่ส่งเสริมให้พืชเติบโตทางด้านกิ่ง ใบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวกับเยาวภาพ (juvenility) ของพืช ส่วนเอทิลีนส่งเสริมการแก่ชรา (senescence) ฮอร์โมนชนิดอื่น เช่น ออกซิน และไซโตไคนิน อาจเกี่ยวข้องกับการออกดอกเช่นกัน

2. ปัจจัยกับสิ่งแวดล้อมภายนอก

สภาพแวดล้อมภายนอกมีอิทธิพลต่อการเกิดของตาดอกและการพัฒนาของระยะเจริญพันธุ์ จะเห็นได้ว่าพืชบางชนิดสามารถออกดอกได้ทุกฤดู แต่มีพืชอีกหลายชนิดต้องผ่านสภาพแวดล้อมที่เฉพาะ เช่น ช่วงแสงที่เหมาะสม หรือต้องการอุณหภูมิต่ำ ตลอดทั้งการได้รับน้ำและแร่ธาตุจากดินในปริมาณที่เหมาะสม จึงทำให้พืชสามารถมีการเจริญพัฒนาไปเป็นระยะเจริญพันธุ์ ปัจจัยต่างๆ ได้แก่

2.1 แสง แสงเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกระบวนการสร้างอาหารของพืช พืชส่วนใหญ่ต้องการความเข้มของแสงในปริมาณที่สูงในการออกดอกของพืช โดยมีผลต่อการสะสมปริมาณสารอาหารในพืช และกระตุ้นการสร้างตาดอก

นิรันดร์ (2545) รายงานว่า ช่วงแสง (photoperiod) โดยความหมายแล้วจะเป็นการตอบสนองของพืชต่อช่วงความยาววัน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล การตอบสนองของพืชจะชัดเจนอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อม ชนิดพืช และลักษณะโครงสร้างนั้นๆของพืช เช่น บริเวณเหนือเส้นศูนย์สูตรขึ้นไปนั้นในฤดูหนาวเป็นช่วงวันสั้น เป็นการกระตุ้นให้ตาพืชพักตัว (bud dormancy) เพื่อให้ทนต่อสภาพอุณหภูมิต่ำ ในเขตร้อนสภาพวันยาวควบคู่สภาพการขาดน้ำ จะกระตุ้นให้ตาพืชทะเลทรายบางชนิด เช่น ลิเวอร์วอท (*Lumularia cruaciata*) พักตัว แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงความยาวของช่วงวันค่อนข้างน้อย แต่ก็มีพืชจำนวนมากที่ยังคงมีการตอบสนองต่อช่วงแสง เนื่องจากมีปัจจัยอื่นๆ เช่น สภาพการทนทานของช่วงแล้งและฝน เป็นต้น

ช่วงแสงมีอิทธิพลต่อการสร้างดอกของพืชหลายชนิด พืชแต่ละชนิดต้องการความยาวของช่วงแสงต่างกันไป ทำให้สามารถแบ่งพืชตามการตอบสนองต่อช่วงแสงซึ่งมีผลในการออกดอกของพืชเป็น พืชวันสั้น พืชวันยาว และพืชที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง (สมบุญ, 2548)

Garner and Allard (1920) ศึกษาช่วงแสงที่มีผลต่อการออกดอกของพืชหลายชนิด พบว่า พืชแต่ละชนิดจะมีความต้องการของความยาวช่วงวันแตกต่างกัน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า โฟโตเพอริโอดิซึม (photoperiodism) หมายถึงปรากฏการณ์ที่พืชมีการตอบสนองต่อช่วงเวลาที่ได้รับแสงในการส่งเสริมการออกดอก ในทางสรีรวิทยาหมายถึง ช่วงแสงวิกฤต (critical day length) ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดการออกดอกของพืช พืชแต่ละชนิด จะมีช่วงแสงวิกฤตในการชักนำการออกดอกที่ต่างกัน สามารถแบ่งพืชตามการตอบสนองต่อช่วงยาวของวันเป็น 3 ประเภท คือ

1. พืชวันสั้น หรือ Short-day plant (SDP)

การออกดอกจะส่งเสริมโดยช่วงวันที่สั้นกว่าช่วงเวลาวิกฤต ซึ่งผันแปรไปกับชนิดและพันธุ์พืชปกติจะได้รับอิทธิพลจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้แก่ อุณหภูมิ เช่น ยาสูบ พันธุ์ Maryland Mammoth จะออกดอกเมื่อช่วงแสงกลางวันสั้นกว่ากลางคืน อย่างไรก็ตามการออกดอกของพืชที่กระตุ้นการออกดอกโดยช่วงวันสั้นนั้น จำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงจะแตกต่างกันไป เช่น พืชไวโอลิน (*Viola papilionacea*) จะออกดอกได้เมื่อช่วงวันสั้นกว่า 11 ชั่วโมง ในขณะที่เบญจมาศจะออกดอกได้ในช่วงวันที่สั้นกว่า 15 ชั่วโมง พืชทั้ง 2 ชนิดนี้ต่างเป็นพืชวันสั้นทั้งคู่ เพราะจะไม่ออกดอกเมื่อช่วงวันมากกว่าช่วงเวลาวิกฤต 11 ชั่วโมง หรือ 15 ชั่วโมง

2. พืชวันยาว หรือ Long-day plant (LDP)

การออกดอกจะส่งเสริมในช่วงวันที่ยาวกว่าช่วงเวลาวิกฤตและรวมถึงการให้แสงเทียมหรือแสงไฟอย่างต่อเนื่อง การออกดอกจะชักนำได้ภายใต้ช่วงแสงเป็นเวลานานมาก หรือให้แสงเทียมอย่างต่อเนื่อง พืชวันยาว ได้แก่ ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ เป็นต้น (สมบุญ, 2548)

3. พืชวันกลาง หรือ Day-neutral plant (DNP)

การออกดอกจะไม่ไวต่อช่วงแสงแต่จะสัมพันธ์กับอายุ เช่น มะเขือเทศ และบีกวิท (*Fagopyrum tataricum*) พืชเขตร้อนส่วนมากจะอยู่ในกลุ่มนี้ เช่น ฝ้าย แตงกวา มันฝรั่ง เป็นต้น

ความยาววันเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้พืชพักตัวและสามารถแก้การพักตัวของพืชได้ (Garner and Allard, 1923)

Roberts and Kraus (1934) รายงานว่า การที่พืชตอบสนองต่อการชักนำของแสง ทำให้พืชออกดอกได้ มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงจังหวะการหายใจของพืชในแต่ละวัน และในฤดูหนาวสามารถใช้แสงไฟฟ้า ชักนำการออกดอกในพืชได้ (Kramer and Paul, 1936)

การเกิดแสงในช่วงมืดเพียงเล็กน้อย โดยการใช้แสงรบกวนช่วงกลางคืน (night break) มีผลทำให้พืชวันสั้นไม่ออกดอก แสดงว่าช่วงความมืด หรือช่วงกลางคืนจะเป็นตัวควบคุมหรือเกี่ยวข้องกับ การออกดอกมากกว่าช่วงกลางวัน ฉะนั้นอาจเรียกพืชวันสั้นว่า พืชคืนยาวหรือพืชที่ต้องการช่วงกลางคืนยาว (long night requiring plant) สำหรับพืชวันยาว พืชคืนสั้น เป็นพืชที่ต้องการช่วงมืดสั้น (short night requiring plant) ในการส่งเสริมการออกดอกของพืช และในทางตรงกันข้ามกับพืชวันสั้น การเกิดแสงในช่วงมืดจะมีผลชักนำการออกดอกของพืชวันยาวได้ ปริมาณความเข้มของแสงที่สั้นในช่วงมืดเพียงเล็กน้อย ซึ่งอาจมาจากหลอดไฟ ก็มีผลต่อการออกดอกของพืช (สมบุญ, 2548)

แก้วมังกรจัดอยู่ในกลุ่ม พืชวันยาว เนื่องจาก แสงสว่างเป็นปัจจัยจำกัด (Luders, 1999) ต้องการช่วงแสงมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน หรืออีกนัยหนึ่ง ความมืดนานเกิน 16 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้ไม่เกิดตาดอก (Chau, 1998) ดังนั้น ในช่วงฤดูหนาวกลางวันสั้น ระหว่างเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ ต้นแก้วมังกรจะไม่ออกดอก (สุรพงษ์, 2545) ซึ่งในประเทศเวียดนามได้มีการผลิตแก้วมังกรนอกฤดู โดยเปิดไฟฟ้าหลอดกลมขนาด 200 วัตต์ ให้แสงสว่างตรงกลางระหว่างหลัก 4 หลัก ตั้งแต่ 18.30 น. จนกระทั่งเช้า ต้นแก้วมังกรจะเริ่มออกดอก หลังจากให้แสงสว่างประมาณ 15-20 วัน (Chau, 1998)

ในประเทศไทย มีเกษตรกรหลายรายที่ให้แสงไฟช่วงวันสั้น เพื่อกระตุ้นให้ต้นแก้วมังกรสร้างตาดอก โดยใส่ปุ๋ยตามปกติหลังจากแก้วมังกรออกดอกครั้งสุดท้าย อาจมีการฉีดปุ๋ยตัวกลางเสริม เช่น สูตร 12-52-12 เพื่อช่วยกระตุ้นการออกดอก จากนั้นใช้หลอดไฟ 200 วัตต์ 1 หลอด ต่อ 4

หลัก สลับกันไปเรื่อยๆ เมื่อเริ่มเปิดไฟไปได้ 15 วัน แล้วนับอีก 4-5 วัน แก้วมังกรจะเริ่มออกดอก และบางส่วน เกษตรกรให้แสงไฟในสวนมากกว่า 12 ชั่วโมงต่อวัน (กชยิณ, 2544) แต่อย่างไรก็ตาม ควรคำนึงถึงความสมบูรณ์ของต้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการออกดอกของพืชด้วย

ปริญญา (2548) ศึกษาการผลิตแก้วมังกรนอกฤดูชนิดเวียดนาม โดยใช้แสงไฟ 100 วัตต์ เพิ่มระยะเวลาการให้แสง เวลา 18.00-6.00, 18.00-24.00 และ 24.00-6.00 น. เป็นเวลา 15 วัน ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน 2546 พบว่า แก้วมังกรเกิดดอกได้ 88.6, 23.2 และ 54 ดอก ตามลำดับ

ชวิศร์ (2550) ศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสง ช่วงแสง ที่มีผลต่อการออกดอกในการผลิต แก้วมังกรนอกฤดู โดยใช้แสงไฟ 100 และ 200 วัตต์ เพิ่มระยะเวลาการให้แสงแก้วมังกร เวลา 17.30-20.30, 3.30-6.30, 17.30-20.30 และ 3.30-6.30 น. เป็นเวลา 15 วัน ในช่วงเดือนมกราคมถึง กุมภาพันธ์ 2549 พบว่า ต้นที่ได้รับแสงไฟ 200 วัตต์ 2 ช่วงเวลา คือ 17.30-20.30 และ 3.30-6.30 น. มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 64.25 ดอก รองลงมาได้แก่ ต้นที่ได้รับแสงไฟ 200 วัตต์ ช่วงเวลา 3.30-6.30 น. มีจำนวนดอก 51.75 ดอก ต้นที่ได้รับแสงไฟ 100 วัตต์ ช่วงเวลา 17.30-20.30 และ 3.30-6.30 น. มีจำนวนดอก 42.50 ดอก ต้นที่ได้รับแสงไฟ 100 วัตต์ ช่วงเวลา 3.30-6.30 น. มีจำนวนดอก 33.50 ดอก ต้นที่ได้รับแสงไฟ 200 วัตต์ ช่วงเวลา 17.30-20.30 น. มีจำนวนดอก 18.50 ดอก และต้นที่ได้รับแสงไฟ 100 วัตต์ ช่วงเวลา 17.30-20.30 น. มีจำนวนดอกน้อยที่สุด คือ 11.50 ดอก

2.2 อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อการออกดอกของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชเขตร้อนวัก ต้องการอุณหภูมิต่ำในการกระตุ้นการสร้างตาดอก หรือจัดการพักตัวของตาดอกในพืช ส่วนพืชเขตร้อนหลายชนิด เช่น องุ่น ส้ม ลำไย ต้องการอุณหภูมิต่ำในช่วง 10-20 องศาเซลเซียส เพื่อกระตุ้นการสร้างตาดอก พืชบางชนิด เช่น เงาะ ขนุน มะขาม ทุเรียน การสร้างดอกในพืชไม่ขึ้นกับอุณหภูมิ เนื่องจากเป็นพืชจากเขตร้อนในทวีปอเมริกา ต้นแก้วมังกรสามารถเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย แต่เนื่องจากประเทศไทยมีภูมิอากาศหลากหลาย โดยเฉพาะทางภาคเหนือบนที่สูง ซึ่งมีอุณหภูมิเย็น อาจส่งผลให้แก้วมังกรไม่สามารถเจริญเติบโตได้ นอกจากนี้ในบางพื้นที่อาจมีลูกเห็บซึ่งเป็นอันตรายต่อกิ่งและต้นแก้วมังกรทำให้เสียหายจนไม่สามารถปลูกเป็นเชิงพาณิชย์ได้ (สุรพงษ์, 2545)

2.3 น้ำ ปริมาณน้ำในดินมีผลต่อการติดดอกของพืชในสภาพที่พืชขาดน้ำ หรือเกิดความเครียดในพืช จะมีตัวช้กน้ำในการสร้างตาดอก แต่ในระยะการเจริญของตาดอกถ้าพืชเกิดการขาดน้ำมากเกินไปทำให้ตาดอกไม่สามารถเจริญต่อไปได้ กระบวนการสร้างตาดอกจะหยุดชะงักอยู่

จนกว่าจะได้รับน้ำ การรดน้ำให้แก่ต้นพืชที่อยู่ในระยะการสร้างตาออกอาจมีผลทำให้การสร้างตาออกช้าลงได้เช่นกัน ต้นแก้วมังกรเจริญเติบโตได้ดี เมื่อมีปริมาณน้ำในดินพอเหมาะ กล่าวคือ แหล่งปลูกต้องไม่มีน้ำท่วมขัง มีความชื้นเหมาะสม พื้นดินไม่แห้งเกินไป ทั้งบริเวณ โคนและราก (สุรพงษ์, 2545)

2.4 ปริมาณสารอาหารในพืช การออกดอกของพืชขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตในต้นพืช ถ้าปริมาณไนโตรเจนสูงจะส่งเสริมการสร้างใบ และกิ่ง ทำให้การสร้างดอกของพืชเกิดยากหรือช้า ในขณะที่ปริมาณคาร์โบไฮเดรต หรือสารประกอบคาร์บอนในพืชซึ่งสูงหรือในสภาพที่พืชได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูง จะกระตุ้นการสร้างดอกของพืช

2.5 การตัดแต่งกิ่ง การตัดแต่งกิ่งเป็นการลดการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ และยังมีผลให้ต้นพืชสร้างอาหารได้ดีขึ้น โดยมีการแตกใบใหม่ออกมา ซึ่งใบเหล่านี้มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูงกว่าใบแก่ นอกจากนั้นการตัดแต่งกิ่งที่ถูกต้อง ยังเป็นการลดการแก่งแย่งอาหารระหว่างกิ่งพืช จึงทำให้มีอาหารสะสมสำหรับออกดอกมากขึ้น (พีระเดช, 2529) การเปิดทรงพุ่มด้วยการตัดเอากิ่งที่งอกยาวออกและตัดใบที่แน่นทึบในทรงพุ่มออก เพื่อช่วยให้ได้รับแสงได้ดีขึ้น จะเป็นผลให้กระตุ้นการสร้างตาออก (สัมฤทธิ์, 2537) การตัดแต่งกิ่งแก้วมังกรมีความสำคัญมากในการออกดอก เพราะกิ่งแก่ไม่ค่อยเกิดดอก ดอกมักเกิดบนท่อนกิ่งใหม่ (สุรพงษ์, 2545) การตัดแต่งกิ่งยังนิยมทำกับไม้ผลที่เมื่อแตกกิ่งใหม่จะมีช่อดอกออกมาด้วย เช่น น้อยหน่า ฝรั่ง ฝรั่ง (ฉลองชัย, 2547)

2.6 สารเคมี สารเคมีหลายชนิดรวมทั้งสารควบคุมการเจริญเติบโตซึ่งพืชได้รับจากภายนอกสามารถชักนำให้เกิดดอกในพืช ได้เช่นเดียวกับฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้น

สารกลุ่ม cyanamide ที่เริ่มใช้กันในช่วงแรก คือ calcium cyanamide (CaCN_2) เดิมทีเป็นสารที่ใช้เพื่อกำจัดวัชพืช เริ่มมีการใช้ครั้งแรกในประเทศญี่ปุ่นเพื่อกระตุ้นการแตกตาให้กับองุ่น (*Vitis vinifera* L.) หลังจากนั้นก็มีการใช้กับพืชอีกหลายชนิด เช่น แอปเปิล สาลี่ และ พืช เป็นต้น แต่เนื่องจากสารนี้ละลายน้ำได้น้อยและต้องใช้ในปริมาณที่สูง ทำให้ไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร ต่อมาได้พบว่าเมื่อ CaCN_2 รวมตัวกับน้ำจะเกิดปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยน้ำทำให้ได้เป็น hydrogen cyanamide (H_2CN_2) ที่ละลายน้ำได้ดีกว่า ซึ่งสันนิษฐานว่า cyanamide ion ของสารทั้งสองชนิดอยู่ใน active form ที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการแตกตาได้ จึงได้นำมาทดลองใช้กันอย่างกว้างขวาง (Fuchigami and Nee, 1987) เช่น การใช้สาร H_2CN_2 กับองุ่นในประเทศบราซิล เปรียบเทียบกับ CaCN_2

ที่ความเข้มข้นและเวลาที่ต่างกัน พบว่าการให้สาร H_2CN_2 ในต้นฤดูหนาวสามารถเพิ่มการแตกตาได้ดีกว่าการใช้ $CaCN_2$ (Pires *et al.*, 1995)

สาร H_2CN_2 เป็นสารเคมีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายกับพืชหลายชนิด เช่น แอปเปิล พลัม บ๊วย พืช สาลี และมะเดื่อ เป็นต้น จะใช้ได้ผลดีที่ความเข้มข้นต่ำๆ ถ้าใช้ความเข้มข้นที่สูงมักพบปัญหาตาคอกถูกทำลายในพืชหลายชนิด เช่น การให้สาร H_2CN_2 ความเข้มข้น 3% ของสารออกฤทธิ์กับ *Pyrus serotina* Rehd. โดยให้ 3 สัปดาห์ก่อนการแตกตาตามธรรมชาติ พบว่าตาคอกเกิดความเสียหาย (Klinac *et al.*, 1991) แต่ไม่พบปัญหาดังกล่าวในองุ่น กิ่วฟรุต และเชอร์รี่ ซึ่งเป็นตาที่มีเปลือกหุ้มที่อาจช่วยป้องกันอันตรายจากสารดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และมีหลายงานทดลองที่รายงานว่าใช้ได้ผลดีกับไม้ผลกิ่งร้อนและไม้ผลเขตหนาวที่ต้องการความหนาวเย็นค่อนข้างต่ำ เช่น ในองุ่นบางพันธุ์ นอกจากนี้ไม่พบปัญหาดังกล่าวแล้วยังสามารถกระตุ้นการแตกตา ทำให้ตาแตกเร็วกว่าการแตกตาตามธรรมชาติ สามารถเพิ่มการติดดอกและผล และยังเพิ่มปริมาณผลผลิตได้ ทั้งนี้ปริมาณการใช้สารและช่วงเวลาแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและสภาพแวดล้อมประกอบกัน (Fuchigami and Nee, 1987) เช่น การใช้สาร H_2CN_2 กับกิ่วฟรุตพันธุ์ Hayward ที่ปลูกในบราซิล โดยใช้ความเข้มข้นระดับต่างๆ คือ 0.5%, 1%, 2% และ 3% ที่ช่วงเวลาต่างกัน คือ 5, 3.5 และ 2 สัปดาห์ ก่อนการแตกตาตามธรรมชาติ พบว่าการให้ H_2CN_2 ที่ความเข้มข้น 0.5% และ 1% และให้สารก่อนการแตกตาตามธรรมชาติ 5 สัปดาห์ ให้จำนวนดอกต่อจำนวนตาที่แตก และจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด (Schuck and Petri, 1995) นอกจากนี้ยังสามารถชักนำให้ต้นบลูเบอร์รี่แตกตาและมีการพัฒนาของใบดีขึ้น (Stringer *et al.*, 2003)

ปัจจุบันสาร H_2CN_2 เป็นสารที่นิยมใช้และมีประสิทธิภาพสูงในการชักนำให้พืชพ้นจากการพักตัว แต่ยังไม่มียางานที่แน่ชัดถึงกระบวนการทำงานของสารเคมีกลุ่มนี้ ซึ่งอาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภายในพืชหลายประการ โดย Fuchigami and Nee (1987) ได้รายงานว่า H_2CN_2 มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการเมแทบอลิซึมใน โตรเจนและการสังเคราะห์โปรตีน จากรายงานของ Nir and Lavee (1993) พบว่าการให้สาร H_2CN_2 แก่ตาองุ่นพันธุ์ Perlette ในขณะที่พักตัว ทำให้การทำงานของเอนไซม์ catalase ลดลง ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การยับยั้งเอนไซม์นี้ทำให้ hydrogen peroxide (H_2O_2) เพิ่มขึ้น และการเพิ่มขึ้นของ H_2O_2 มีความสัมพันธ์กับการแตกตาในระยะ endodormancy ด้วย (Kuroda *et al.*, 2002) นอกจากนี้ Walton *et al.*, (1991) รายงานว่าหลังจากให้สาร H_2CN_2 เพื่อทำลายการพักตัวกับกิ่วฟรุต พบว่าระดับของโพรลีนภายในตาเพิ่มขึ้นเป็นหนึ่งส่วนสี่ของปริมาณ

กรดอะมิโนทั้งหมด ทั้งนี้อิทธิพลของสารเคมีต่อการแตกตาของพืชนั้น อาจทำให้พืชเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในหลายอย่างประกอบกัน

ไตรรัตน์ (2534) รายงานว่าการให้สาร H_2CN_2 เพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้การออกดอกของทุเรียนพันธุ์ชะนีดีขึ้น แต่เมื่อให้สาร H_2CN_2 เข้มข้น 2,000 ppm. หลังจากพ่นสารพาโคลบิวทราโซล 1,000 ppm. 30 วัน ทำให้ทุเรียนพันธุ์ชะนีมีการออกดอกดีที่สุด คือ การออกดอกที่ 50% เร็วขึ้น ความหนาแน่นของช่อดอกและเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกดอกสูงสุด

วิจิตา (2550) ศึกษาอิทธิพลของสาร H_2CN_2 ต่อการแตกตาของต้นกีวีฟรุตพันธุ์รุโน ซึ่งปลูกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ.ฝาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ พบว่า การใช้สาร H_2CN_2 ความเข้มข้น 2.5% และ 5% สามารถชักนำให้กีวีฟรุตทั้ง 2 สถานที่แตกตามากกว่าและเร็วกว่าไม่ใช้สาร โดยทั้ง 2 ความเข้มข้นให้ผลไม่แตกต่างกัน ดังนั้นสาร H_2CN_2 ความเข้มข้น 2.5% น่าจะเหมาะสมที่จะใช้ชักนำให้เกิดการแตกตาได้ดีที่สุด

Hydrogen cyanamide (H_2CN_2) มีคุณสมบัติในการทำลายการพักตัวของพืช เช่นเดียวกับโพแทสเซียมไนเตรทและไทโอยูเรียคือ สามารถหยุดการพักตัวขององุ่นได้ มีผลทำให้สารยับยั้งการเจริญเติบโตในตาที่พักตัวลดลง และสารเร่งการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (Kuroi *et al.*, 1963) Snir (1983) พบว่า H_2CN_2 สามารถเพิ่มผลผลิตของ raspberry พันธุ์ Schoenemann ได้ประมาณ 30% และเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าเดิมถึง 1-4 สัปดาห์ โดยมีประสิทธิภาพสูงกว่าโพแทสเซียมไนเตรทและไทโอยูเรีย Linsley-Noakes (1989) รายงานว่า kiwifruit ที่ได้รับสาร H_2CN_2 ในอัตรา 1-4 % จะทำให้มีความหนาแน่นของดอกเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนของสาร และการให้สารในช่วง 3-5 สัปดาห์ ก่อนออกดอกจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

การผลิตแก้วมังกรนอกฤดูสามารถสร้างรายได้ให้เกษตรกรมากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลตรุษจีน ปีใหม่ เนื่องจากแก้วมังกรจัดเป็นผลไม้ที่มีชื่อและลักษณะที่เป็นมงคล ประชาชนจึงนิยมซื้อเป็นของฝาก หรือเพื่อรับประทานเอง เพราะมีวิตามินหลายชนิด อุดมด้วยแร่ธาตุและเส้นใยอาหาร (คชฉิน, 2544) แต่การผลิตแก้วมังกรนอกฤดูในปัจจุบัน ต้องใช้ต้นทุนด้านสารเคมี การติดตั้งไฟ และค่าไฟฟ้าค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อเกษตรกรรายย่อย ที่มีเงินทุนไม่มากนัก ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนในการผลิต เพื่อให้เกษตรกรสามารถผลิตแก้วมังกรนอกฤดูประสบความสำเร็จ รวมทั้งสอดคล้องกับความต้องการของตลาด และราคาของผลผลิตที่ได้รับ

อุปกรณ์และวิธีการ

ต้นแก้วมังกรที่ทำการทดลองปลูกที่สวนเกษตรแก้วมังกรของคุณสุทธิศักดิ์ บุญยามานนท์ 28 หมู่ 3 ตำบลบึงบา อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี เลือกต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน ที่มีอายุประมาณ 7 ปี ปลูกให้เลื้อยขึ้นเสาซีเมนต์สูง 150 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อหลัก ปลูกบนร่องเป็นแถวเดี่ยว ระยะห่างระหว่างหลัก 3.2 เมตร จำนวน 76 หลัก แบ่งเป็น 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 การใช้แสงไฟเพิ่มเวลาการให้แสงเพื่อเปรียบเทียบการเกิดตาดอกของแก้วมังกรในสภาพวันสั้น (เดือนกันยายนถึงตุลาคม 2551 และเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2551)

ต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน ชนิดละ 15 หลัก หลักละ 3 ต้น เพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด คือ หลอดกลม 100 วัตต์ (สีขาว) หลอดนีออน 40 วัตต์ และ 20 วัตต์ (สีขาว) หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ 13 วัตต์ (สีขาว) (ภาพผนวกที่ 1) โดยหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ ให้แสงสว่างเท่ากับหลอดไส้ 100 วัตต์ และหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ ให้แสงสว่างเท่ากับหลอดไส้ 60 วัตต์ ติดตั้ง 2 ด้านของหลัก ห่างจากหลักข้างละ 50 เซนติเมตร ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเวลาเปิด - ปิดไฟอัตโนมัติ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แบ่งการทดลองเป็น 6 ทรีทเมนต์ แต่ละทรีทเมนต์มี 3 หลัก หลักละ 3 ต้น ให้ 1 หลักเป็น 1 หน่วยการทดลอง ดังนี้

- ทรีทเมนต์ที่ 1 ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)
- ทรีทเมนต์ที่ 2 ใช้หลอดไฟชนิดกลม 100 วัตต์ เพิ่มระยะเวลาการได้รับแสงของแก้วมังกร ตั้งแต่เวลา 22.00-01.00 น. (30 วัน) ติดหลอดสูง 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน
- ทรีทเมนต์ที่ 3 ใช้หลอดนีออน 40 วัตต์ เพิ่มระยะเวลาการได้รับแสงของแก้วมังกร ตั้งแต่เวลา 22.00-01.00 น. (30 วัน) ติดหลอดสูง 110 เซนติเมตรจากพื้นดิน
- ทรีทเมนต์ที่ 4 ใช้หลอดนีออน 20 วัตต์ เพิ่มระยะเวลาการได้รับแสงของแก้วมังกร ตั้งแต่เวลา 22.00-01.00 น. (30 วัน) ติดหลอดสูง 110 เซนติเมตรจากพื้นดิน
- ทรีทเมนต์ที่ 5 ใช้หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ เพิ่มระยะเวลาการได้รับแสงของแก้วมังกร ตั้งแต่เวลา 22.00-01.00 น. (30 วัน) ติดหลอดสูง 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน
- ทรีทเมนต์ที่ 6 ใช้หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ เพิ่มระยะเวลาการได้รับแสงของแก้วมังกร ตั้งแต่เวลา 22.00-01.00 น. (30 วัน) ติดหลอดสูง 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน

เพิ่มระยะเวลาการให้แสงแก่ต้นแก้วมังกรในแต่ละชุดการทดลองเพิ่มขึ้นอีกเป็นเวลา 30 วัน ตั้งแต่วันที่ 15 กันยายน – 14 ตุลาคม 2551 และตั้งแต่วันที่ 2 พฤศจิกายน – 1 ธันวาคม 2551 จึงหยุดให้แสง และเว้น 5 วัน นับจำนวนดอก บันทึกผลการทดลองดังนี้

1. วัดความเข้มแสง (lux) ของหลอดไฟชนิดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ 13 วัตต์ โดยใช้ lux meter วัด 4 จุด คือ เหนือหลอดไฟ 50 ซม. ระดับบนทรงพุ่ม ระดับกลางทรงพุ่ม และระดับล่างทรงพุ่ม จำนวน 1 ครั้ง เวลา 23.30 น.

2. จำนวนดอกที่มีขนาด 0.5-1 ซม. ดอกบาน และผลที่เก็บเกี่ยว

3. การเจริญเติบโตของดอก (ซม.) โดยใช้เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์และไม้บรรทัด วัดความกว้างและความยาวดอก ทุก 7 วัน ตั้งแต่เริ่มเห็นตุ่มดอกจนถึงระยะดอกบาน

4. การเจริญเติบโตของผล (ซม.) โดยใช้เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์และไม้บรรทัด วัดความกว้างและความยาวผลทุกวัน หลังระยะดอกบานจนถึงผลเปลี่ยนเป็นสีแดงทั้งผลพร้อมเก็บเกี่ยว

5. น้ำหนักสด (กรัม) ของผลทั้งผล เปลือกผล และเนื้อรวมเมล็ด

6. เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล (% recovery) ตามสูตร มีดังนี้

$$\% \text{ recovery} = \frac{\text{น้ำหนักผลส่วนที่รับประทานได้} \times 100}{\text{น้ำหนักผลทั้งหมด}}$$

$$\text{น้ำหนักผลส่วนที่รับประทานได้} = \text{น้ำหนักทั้งผล} - \text{น้ำหนักเปลือก}$$

7. ความหนาเปลือก (ซม.) โดยการผ่าผล แล้ววัดความหนาของเปลือก 2 จุด ที่อยู่ตรงข้ามกันของแต่ละครึ่งผล แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

8. ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.²) โดยใช้เครื่อง Fruit firmness tester มีหัวรับแรงกดรูปกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. กดลงบนผิวที่ลอกเปลือกออกอีก 0.5 ซม.

9. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS) (% Brix) นำน้ำคั้นจากเนื้อผล โดยรวมทั้งผล มาหาค่า TSS ด้วย hand refractometer

10. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) (%) ปริมาณกรดที่สะสมในผลไม้สามารถวิเคราะห์ได้ตามวิธีการของ A.O.A.C. (2002) ไทเทรตน้ำคั้นจากเนื้อผลแก้วมังกร 10 มิลลิลิตร ด้วยสารละลายมาตรฐานของ NaOH ที่มีความเข้มข้น 0.1 N ใช้ phenolphthalein ความเข้มข้น 1% เป็น indicator จำนวน 1-2 หยด ไทเทรตจนกระทั่งถึง end point จากนั้นคำนวณค่าที่ได้ดังสูตร

$$\% \text{ TA} = \frac{(\text{ml NaOH}) (\text{N NaOH}) (\text{meq. wt. ของกรดชนิดที่ไทเทรต}) \times 100}{(\text{ml of sample})}$$

ml NaOH คือ จำนวนมิลลิลิตรของสารละลาย NaOH ที่ใช้ในการไทเทรต

N NaOH คือ normality ของ NaOH เท่ากับ 0.1 N

meq. wt. ของกรดชนิดที่ไทเทรต เท่ากับ 0.06404

ml of sample คือ ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ในการไทเทรตเป็นมิลลิลิตร ในการทดลองนี้ เท่ากับ 10 มิลลิลิตร

11. อัตราส่วนระหว่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA)

คำนวณได้จาก สัดส่วนของ $\frac{\text{total soluble solids}}{\text{titratable acidity}}$

วิเคราะห์การผลิตแก้วมังกรนอกฤดูจากการทดลองโดยศึกษาจาก

1. ปริมาณผลผลิตต่อหลัก (กก./หลัก)

จำนวนผล x น้ำหนักผล

2. รายรับ (บาท/หลัก)

น้ำหนักผลต่อหลัก x ราคาขายผลผลิต*

* ราคาซื้อขาย = กิโลกรัมละ 25 บาท

3. ต้นทุน (บาท/หลัก)

- ค่าหลอดไฟ (ราคาหลอดไฟ/อายุการใช้งาน)

หลอดกลม 100 วัตต์

มีอายุการใช้งาน 1,000 ชั่วโมง

หลอดนีออน 40 และ 20 วัตต์

มีอายุการใช้งาน 20,000 ชั่วโมง

หลอดตะเกียบ 18 และ 13 วัตต์

มีอายุการใช้งาน 6,000 ชั่วโมง

- ค่าไฟ (อัตราตามช่วงเวลาของการใช้)

4. รายรับสุทธิ (บาท/หลัก)

รายรับ - ต้นทุนการผลิต

การทดลองที่ 2 การใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์เพื่อศึกษาการออกดอกของแก้วมังกรในสภาพวันสั้น

ใช้ต้นแก้วมังกรชนิดเวียคนามและชนิดใต้หวัน อายุ 7 ปี ที่ทำการปลูก โดยให้ต้นเลื้อยขึ้นเสาสูง 1.5 เมตร จำนวน 3 ต้น ต่อ 1 หลัก จำนวน 16 หลัก (ชนิดละ 8 หลัก) ระยะห่างระหว่างหลัก 3.2 เมตร ใช้สารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ อัตราความเข้มข้นต่างกัน ป้ายที่กลุ่มหนาม โดยทำการปลิดหนามออก แล้วจึงใช้พู่กันที่มีปลายขนาดเล็ก แฉกสารที่ตรงกลางตา บนกิ่งแก้วมังกร จำนวนกิ่งละ 5 ตา นับจากปลายกิ่ง ชนิดละ 96 กิ่ง ให้ 1 หลักต่อ 12 กิ่งๆละ 5 ตา

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แบ่งเป็น 6 ทริทเมนต์ ดังนี้

ทริทเมนต์ที่ 1	ไม่ได้ทำการป้ายสาร (ควบคุม)
ทริทเมนต์ที่ 2	ป้ายสารความเข้มข้น 500 ppm.
ทริทเมนต์ที่ 3	ป้ายสารความเข้มข้น 1,000 ppm.
ทริทเมนต์ที่ 4	ป้ายสารความเข้มข้น 2,000 ppm.
ทริทเมนต์ที่ 5	ป้ายสารความเข้มข้น 4,000 ppm.
ทริทเมนต์ที่ 6	ป้ายสารความเข้มข้น 8,000 ppm.

บันทึกข้อมูลหลังจากต้นแก้วมังกรที่ทำการป้ายสารเริ่มออกดอก ดังนี้

1. จำนวนดอก จำนวนดอกบาน จำนวนผลที่เก็บเกี่ยว
2. การเจริญเติบโตของดอก (ซม.) โดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และไม้บรรทัดวัดความกว้างและความยาวดอกทุก 7 วัน ตั้งแต่เริ่มเห็นตุ่มดอกจนถึงดอกบาน
3. การเจริญเติบโตของผล (ซม.) โดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และไม้บรรทัดวัดความกว้างและความยาวผลทุก 7 วัน หลังระยะดอกบานจนถึงผลเปลี่ยนเป็นสีแดงทั้งผล พร้อมเก็บเกี่ยวประมาณ 30 วัน
4. น้ำหนักสด (กรัม) ของผลทั้งผล เปลือกผล และเนื้อรวมเมล็ด

5. เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช่ประโยชน์ได้ในผล (% recovery)
6. ความหนาเปลือก (ชม.)
7. ความแน่นเนื้อ (กก./ชม.^๓)
8. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS)(Brix)
9. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA)(%)
10. อัตราส่วนระหว่าง total soluble solids กับ titratable acidity (TSS/TA)

วิเคราะห์การผลิตแก้วมังกรนอกฤดูโดยศึกษาจาก

1. ปริมาณผลผลิตต่อหลัก (กก./หลัก)
จำนวนผล x น้ำหนักผล
2. รายรับ (บาท/หลัก)
น้ำหนักผลต่อหลัก x ราคาขายผลผลิต*
* ราคาซื้อขาย = กิโลกรัมละ 25 บาท
3. ต้นทุน (บาท/หลัก)
คิดจาก ค่าสารไฮโดรเจนไซยานาไมด์
4. รายรับสุทธิ (บาท/หลัก)
รายรับ – ต้นทุนการผลิต

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้โปรแกรม SAS วิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สถานที่และระยะเวลาการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง คือ สวนเกษตรแก้วมังกร ตำบลบึงบา อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

สถานที่วิเคราะห์คุณภาพของผล คือ ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

ทำการทดลองตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

ผลและวิจารณ์

ผล

การทดลองที่ 1 การใช้แสงไฟ เพิ่มเวลาการให้แสงเพื่อเปรียบเทียบการเกิดตาดอกของแก้วมังกรในสภาพวันสั้น ช่วงเดือน กันยายน 2551 ถึงเดือน ตุลาคม 2551

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานเพิ่มแสงไฟ ในวันที่ 15 กันยายน 2551 ถึง 14 ตุลาคม 2551

เริ่มให้แสง	การเจริญเติบโตของดอก			ดอกบาน	การเจริญเติบโตของผล				เก็บเกี่ยว
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	3 สัปดาห์		1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	3 สัปดาห์	4 สัปดาห์	
15 ก.ย.	20-26				9-15				
51 –	ต.ค. 51	27-2		4	พ.ย. 51	16-22			7
14 ต.ค.		พ.ย. 51	3-9	พ.ย.		พ.ย. 51	23-29		ช.ค.
51			พ.ย.51	51			พ.ย. 51	30-6	51
								ช.ค. 51	

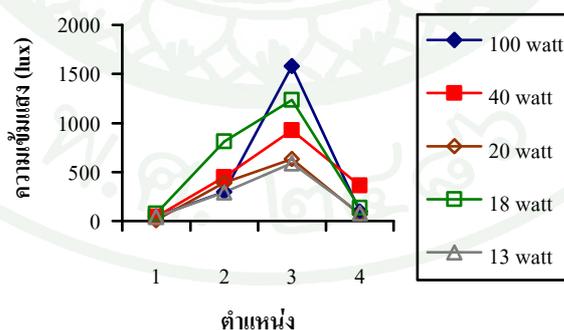


ภาพที่ 1 ตำแหน่งในการวัดความเข้มแสงของต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน

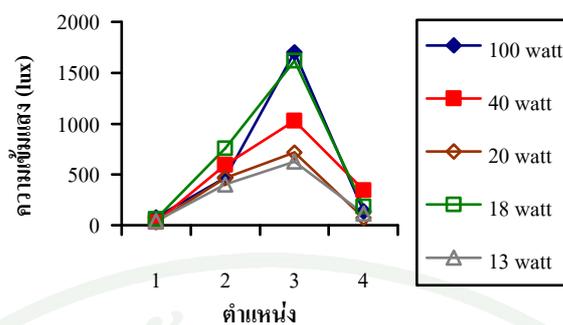
ความเข้มแสง

วัดความเข้มแสงของหลอดไฟ 5 ชนิด คือ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ 13 วัตต์ ณ ตำแหน่งต่างๆของต้นแก้วมังกร โดยใช้ lux meter วัด 4 จุด คือ (1) เหนือหลอดไฟ 50 ซม. (2) ระดับบนทรงพุ่ม (3) ระดับกลางทรงพุ่ม และ (4) ระดับล่างทรงพุ่ม วัด 1 ครั้ง วันที่ 30 กันยายน 2551 เวลา 23.30 นาฬิกา (ภาพที่ 1)

ตำแหน่งที่มีค่าความเข้มแสงมากที่สุดในแก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด คือ ระดับกลางทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 3) หลอดกลม 100 วัตต์ ให้ความเข้มแสงมากที่สุดในตำแหน่งนี้ โดยชนิดเวียดนาม ที่เพิ่มแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ย เท่ากับ 1,583.67 lux รองลงมา คือ ระดับบนทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 2) หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 810.67 lux ระดับล่างทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 4) หลอดนีออน 40 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 362 lux และตำแหน่งเหนือหลอดไฟ 50 ซม. (ตำแหน่งที่ 1) หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 74.33 lux (ภาพที่ 2 ตารางที่ 2) ส่วนชนิดใต้วันที่เพิ่มแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ ระดับกลางทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 3) มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1,700 lux รองลงมา คือ ระดับบนทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 2) หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 755.33 lux ระดับล่างทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 4) หลอดนีออน 40 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 343 lux และตำแหน่งเหนือหลอดไฟ 50 ซม.(ตำแหน่งที่ 1) หลอดกลม 100 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 76 lux (ภาพที่ 3 ตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 ความเข้มแสง ณ ตำแหน่ง (1) เหนือหลอดไฟ 50 ซม. (2) ระดับบนทรงพุ่ม (3) ระดับกลางทรงพุ่ม และ (4) ระดับล่างทรงพุ่ม ของต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนาม จากการเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด



ภาพที่ 3 ความเข้มแสง ณ ตำแหน่ง (1) เหนือหลอดไฟ 50 ซม. (2) ระดับบนทรงพุ่ม (3) ระดับกลางทรงพุ่ม และ (4) ระดับล่างทรงพุ่ม ของต้นแก้วมังกรชนิดได้หวัน จากการเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด

ตารางที่ 2 ความเข้มแสงของหลอดไฟ 5 ชนิด (lux) ณ ตำแหน่ง (1) เหนือหลอดไฟ 50 ซม. (2) ระดับบนทรงพุ่ม (3) ระดับกลางทรงพุ่ม และ (4) ระดับล่างทรงพุ่มของต้นแก้วมังกรพันธุ์เวียดนามและชนิดได้หวัน วันที่ 30 ก.ย. 51 เวลา 23.30 นาฬิกา

พันธุ์	หลอดไฟ	ตำแหน่งหลอดไฟ			
		1	2	3	4
เวียดนาม	100 วัตต์	46.67	296	1,583.67	99.67
	40 วัตต์	44	447.33	926	362
	20 วัตต์	12	388.33	632	71
	18 วัตต์	74.33	810.67	1,238.33	134
	13 วัตต์	42.67	294.33	590.67	81.33
ได้หวัน	100 วัตต์	76	470	1,700	135.67
	40 วัตต์	32.67	595.33	1,027.67	343
	20 วัตต์	31	462.33	715.67	75
	18 วัตต์	63	755.33	1,617.67	185
	13 วัตต์	39.67	401	625	114.67

จำนวนดอก

จำนวนดอกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกมากที่สุดคือ 81.33 ดอก รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีจำนวนดอก 23.67 18.67 15.33 และ 10.00 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ส่วนจำนวนดอกของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีจำนวนดอกมากที่สุดคือ 21.33 ดอก รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีจำนวนดอก 20.67 13.00 12.33 และ 9.00 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จำนวนดอกบาน

จำนวนดอกบานของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกบานมากที่สุดคือ 33.33 ดอก รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีจำนวนดอกบาน 15.33 11 9.67 และ 7 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ส่วนจำนวนดอกบานของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีจำนวนดอกบานมากที่สุดคือ 15.00 ดอก รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีจำนวนดอกบาน 10.33 8.00 6.00 และ 4.33 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จำนวนผล

จำนวนผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนผลมากที่สุดคือ 33.33 ผล รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีจำนวนผล 15.33 10.33 9.33 และ 6.67 ผล ตามลำดับ

(ตารางที่ 3) ส่วนจำนวนผลของแก้วมังกรชนิดได้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดได้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีจำนวนผลมากที่สุด คือ 6.67 ผล รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีจำนวนผล 4.67 3.33 2.67 และ 2.00 ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนาม หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	จำนวนดอก	จำนวนดอกบาน	จำนวนผล
ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)	0.00	0.00	0.00
หลอดกลม 100 วัตต์	81.33 a	33.33 a	33.33 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	18.67 b	9.67 b	9.33 b
หลอดนีออน 20 วัตต์	15.33 b	11.00 b	10.33 b
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	23.67 b	15.33 b	15.33 b
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	10.00 b	7.00 b	6.67 b
F-test	**	**	**
C.V. (%)	35.24	23.62	23.03

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 4 จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	จำนวนดอก	จำนวนดอกบาน	จำนวนผล
ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)	0.00	0.00	0.00
หลอดกลม 100 วัตต์	20.67	10.33 ab	2.67
หลอดนีออน 40 วัตต์	13.00	6.00 b	3.33
หลอดนีออน 20 วัตต์	12.33	8.00 b	4.67
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	21.33	15.00 a	6.67
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	9.00	4.33 b	2.00
F-test	ns	*	ns
C.V. (%)	56.04	38.55	56.33

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
 * = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความกว้างของดอก

ความกว้างของดอกแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 1.41-1.56 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 1.56 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 3.09-4.27 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 4.27 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 6.36-7.26 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 7.26 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 3) ส่วนความกว้างของดอกแก้วมังกรชนิดได้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 1.28-1.49 เซนติเมตร ต้นแก้ว

มังกรที่ได้รับแสงไฟ 18 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 1.49 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 3.44-4.13 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 4.13 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 6.74-7.34 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 7.34 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 4)

ความยาวของดอก

ความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 1.77-1.95 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 1.95 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 8.54-10.53 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 10.53 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 29.44-30.88 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 30.88 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 3) ส่วนความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 1.73-2.12 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 18 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 2.12 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 9.79-10.67 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 10.67 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 28.44-30.96 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 30.96 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 4)

ความกว้างของผล

ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 4.05-5.39 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 5.39 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.50-9.68 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 9.68 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มี

ความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.99-9.20 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 18 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 9.20 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.03-10.41 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 10.41 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 5) ส่วนความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 3.32-5.42 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 5.42 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.35-9.25 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 9.25 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.17-9.25 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 9.25 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.17-11 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 11 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 7)

ความยาวของผล

ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 7.81-8.52 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 8.52 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 11.86-13.41 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 13.41 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 11.93-12.78 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 18 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 12.78 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 11.45-14.83 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 18 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 14.83 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 6) ส่วนความยาวของผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 5.57-6.75 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 และ 100 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 6.75 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 9.25-10.92 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 100 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 10.92 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความยาวของผลอยู่

ระหว่าง 8.07-10.25 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 10.25 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 7.92-11.50 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 11.50 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 8)

น้ำหนักผล

น้ำหนักผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด คือ 597.53 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักผล 554.36 545.00 529.16 และ 445.67 กรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักผลของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด คือ 427.38 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีน้ำหนักผล 418.92 372.61 358.00 และ 327.83 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

น้ำหนักเนื้อ

น้ำหนักเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีน้ำหนักเนื้อมากที่สุด คือ 408.07 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักเนื้อ 366.57 365.28 346.10 และ 310.20 กรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักเนื้อของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักเนื้อมากที่สุด คือ 300.80 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีน้ำหนักเนื้อ 294.17 257.67 246.92 และ 217.33 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

น้ำหนักเปลือก

น้ำหนักเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีน้ำหนักเปลือกมากที่สุด คือ 198.90 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักเปลือก 189.47 187.80 163.88 และ 135.47 กรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักเปลือกของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักเปลือกมากที่สุด คือ 126.59 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีน้ำหนักเปลือก 125.69 124.75 110.50 และ 100.33 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล

เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลมากที่สุด คือ 69.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล 69.03 68.29 66.12 และ 63.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลมากที่สุด คือ 71.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล 70.38 70.22 66.29 และ 66.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 5 น้ำหนักผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	น้ำหนักผล (กรัม)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	445.67 a	427.38
หลอดนีออน 40 วัตต์	529.16 ab	418.92
หลอดนีออน 20 วัตต์	554.36 a	327.83
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	597.53 a	372.61
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	545.00 ab	358.00
F-test	**	ns
C.V. (%)	7.85	29.72

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
 ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 6 น้ำหนักเนื้อของแก้มังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	310.20	300.80
หลอดนีออน 40 วัตต์	365.28	294.17
หลอดนีออน 20 วัตต์	366.57	217.33
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	408.07	246.92
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	346.10	257.67
F-test	ns	ns
C.V. (%)	11.40	35.52

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7 น้ำหนักเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	135.47 b	126.59
หลอดนีออน 40 วัตต์	163.88 ab	124.75
หลอดนีออน 20 วัตต์	187.80 a	110.50
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	189.47a	125.69
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	198.90 a	100.33
F-test	**	ns
C.V. (%)	8.52	25.57

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
 ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน

หลอดไฟ	ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล (%)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	69.60	70.38
หลอดนีออน 40 วัตต์	69.03	70.22
หลอดนีออน 20 วัตต์	66.12	66.29
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	68.29	66.27
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	63.50	71.97
F-test	ns	ns
C.V. (%)	5.93	10.12

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ความหนาเปลือก

ความหนาเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีความหนาเปลือกมากที่สุด คือ 0.50 เซนติเมตร รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีความหนาเปลือก 0.42 0.39 0.38 และ 0.37 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความหนาเปลือกของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีความหนาเปลือกมากที่สุด คือ 0.46 เซนติเมตร รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีความหนาเปลือก 0.40 0.38 0.36 และ 0.34 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ความแน่นเนื้อ

ความแน่นเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีความแน่นเนื้อมากที่สุด คือ 0.76 กก./ชม.² รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีความแน่นเนื้อ 0.75 0.74 0.73 และ 0.73 กก./ชม.² ตามลำดับ ความแน่นเนื้อของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ มีความแน่นเนื้อมากที่สุด คือ 0.67 กก./ชม.² รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจาก หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีความแน่นเนื้อ 0.66 0.66 0.65 และ 0.64 กก./ชม.² ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด คือ 9.75 brix รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 9.70 9.53 9.11 และ 9.00 brix ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด คือ 10.91 brix รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 10.83 10.58 10.58 และ 10.58 brix ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ปริมาณกรดในน้ำคั้น

ปริมาณกรดในน้ำคั้นของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ มีปริมาณกรดในน้ำคั้นมากที่สุด คือ 0.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีปริมาณกรดในน้ำคั้น 0.45 0.36 0.36

และ 0.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณกรดในน้ำคั้นของแก้วมังกรชนิดได้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดได้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีปริมาณกรดในน้ำคั้นมากที่สุด คือ 0.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีปริมาณกรดในน้ำคั้น 0.23 0.17 0.17 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้/ปริมาณกรดในน้ำคั้น (TSS/TA)

อัตราส่วนระหว่าง TSS/TA ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีอัตราส่วนระหว่าง TSS/TA มากที่สุด คือ 29.79 รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ และ หลอดนีออน 40 วัตต์ มีอัตราส่วนระหว่าง TSS/TA 27.26 27.13 21.14 และ 19.89 ตามลำดับ อัตราส่วนระหว่าง TSS/TA ของแก้วมังกรชนิดได้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดได้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีอัตราส่วนระหว่าง TSS/TA มากที่สุด คือ 66.15 รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีอัตราส่วนระหว่าง TSS/TA 64.60 62.91 45.66 และ 28.73 ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 9 ความหนาเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ความหนาเปลือก (เซนติเมตร)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	0.37	0.34
หลอดนีออน 40 วัตต์	0.38	0.40
หลอดนีออน 20 วัตต์	0.42	0.36
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	0.39	0.38
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	0.50	0.46
F-test	ns	ns
C.V. (%)	10.54	13.03

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 10 ความแน่นเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ความแน่นเนื้อ (กก./ชม. ²)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	0.75	0.66
หลอดนีออน 40 วัตต์	0.74	0.67
หลอดนีออน 20 วัตต์	0.73	0.64
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	0.76	0.66
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	0.73	0.65
F-test	ns	ns
C.V. (%)	2.34	2.4

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 11 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (brix)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	9.00	10.58
หลอดนีออน 40 วัตต์	9.11	10.58
หลอดนีออน 20 วัตต์	9.75	10.83
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	9.53	10.58
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	9.70	10.91
F-test	ns	ns
C.V. (%)	5.19	1.71

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 12 ปริมาณกรดในน้ำคั้นของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ปริมาณกรดในน้ำคั้น (%)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	0.45	0.16
หลอดนีออน 40 วัตต์	0.47	0.17
หลอดนีออน 20 วัตต์	0.36	0.17
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	0.32	0.23
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	0.36	0.38
F-test	ns	ns
C.V. (%)	17.97	7.51

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ

DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 13 อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดในน้ำคั้น (TSS/TA) ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน

หลอดไฟ	อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดในน้ำคั้น	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	21.14 b	66.15 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	19.89 b	64.60 a
หลอดนีออน 20 วัตต์	27.26 ab	62.91 a
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	29.79 a	45.66 b
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	27.13 ab	28.73 c
F-test	*	**
C.V. (%)	15.27	11.56

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ปริมาณผลผลิต

ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีผลผลิตต่อหลักมากที่สุด คือ 14.85 กิโลกรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีผลผลิตต่อหลัก 9.16 5.73 4.94 และ 3.64 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีผลผลิตต่อหลักมากที่สุด คือ 2.48 กิโลกรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์

หลอดกลม 100 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีผลผลิตต่อหลัก 1.53 1.39 1.14 และ 0.62 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

รายรับ

รายรับของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีรายรับต่อหลักมากที่สุด คือ 371.35 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีรายรับต่อหลัก 229.00 143.24 123.42 และ 90.88 บาท ตามลำดับ ส่วนรายรับของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีรายรับต่อหลักมากที่สุด คือ 62.13 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีรายรับต่อหลัก 38.27 34.87 28.50 และ 15.40 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ต้นทุน

ต้นทุนต่อหลักต่อชั่วโมงของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยแก้วมังกรที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีต้นทุนต่อหลักต่อชั่วโมงมากที่สุด คือ 0.26 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจาก หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีต้นทุนต่อหลักต่อชั่วโมง 0.09 0.06 0.05 และ 0.05 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ต้นทุนของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟวันละ 3 ชั่วโมงเป็นเวลา 30 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยแก้วมังกรที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีต้นทุนต่อหลักมากที่สุด คือ 23.4 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจาก หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีต้นทุนต่อหลัก 8.1 5.4 4.5 และ 4.5 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

รายรับสุทธิ

รายรับสุทธิของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีรายรับสุทธิต่อหลักมากที่สุด คือ 347.95 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีรายรับสุทธิต่อหลัก 223.60 138.74 115.32 และ 86.38 บาท ตามลำดับ ส่วนรายรับสุทธิของแก้วมังกรชนิดได้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดได้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีรายรับสุทธิต่อหลักมากที่สุด คือ 56.73 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และหลอดกลม 100 วัตต์ มีรายรับสุทธิต่อหลัก 33.77 26.77 10.90 และ 5.10 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 14 ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ปริมาณผลผลิต (กก./หลัก)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ได้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	0.00	0.00
หลอดกลม 100 วัตต์	14.85 a	1.14
หลอดนีออน 40 วัตต์	4.94 bc	1.39
หลอดนีออน 20 วัตต์	5.73 bc	1.53
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	9.16 b	2.48
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	3.64 c	0.62
F-test	**	ns
C.V. (%)	22.49	68.91

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 15 รายรับของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	รายรับ (บาท/หลัก)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	371.35 a	28.50
หลอดนีออน 40 วัตต์	123.42 bc	34.87
หลอดนีออน 20 วัตต์	143.24 bc	38.27
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	229.00 b	62.13
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	90.88 c	15.40
F-test	**	ns
C.V. (%)	22.49	68.91

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
 ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 16 ต้นทุนของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน

หลอดไฟ	ต้นทุน (บาท/หลัก/ชั่วโมง)		ต้นทุน (บาท/หลัก)	
	ชนิด		ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	0.26 a	0.26 a	23.4 a	23.4 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	0.09 b	0.09 b	8.1 b	8.1 b
หลอดนีออน 20 วัตต์	0.05 b	0.05 b	4.5 b	4.5 b
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	0.06 b	0.06 b	5.4 b	5.4 b
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	0.05 b	0.05 b	4.5 b	4.5 b
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	4.57	4.57	9.23	9.23

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 17 รายรับสุทธิของแกวมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	รายรับสุทธิ (บาท/หลัก)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	347.95 a	5.10 c
หลอดนีออน 40 วัตต์	115.32 bc	26.77 b
หลอดนีออน 20 วัตต์	138.74 bc	33.77 b
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	223.60 b	56.73 a
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	86.38 c	10.90 bc
F-test	**	*
C.V. (%)	67.53	24.00

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



ผลสดกลม 100 วัตต์

ผลสดนีออน 40 วัตต์

ผลสดนีออน 20 วัตต์



ผลสดตะกั่ว 18 วัตต์

ผลสดตะกั่ว 13 วัตต์

ภาพที่ 4 ลักษณะผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ



ผลสดกลม 100 วัตต์

ผลสดนีออน 40 วัตต์

ผลสดนีออน 20 วัตต์



ผลสดตะกั่ว 18 วัตต์

ผลสดตะกั่ว 13 วัตต์

ภาพที่ 5 ลักษณะผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ



ระยะตาดอก



ระยะดอกตูม



ระยะดอกบาน



ระยะติดผล



ระยะผลสุก (เก็บเกี่ยว)

ภาพที่ 6 การเจริญเติบโตของแก้วมังกรจากรยะตาดอกถึงระยะผลสุกหลังจากเพิ่มแสงไฟ

การใช้แสงไฟ เพิ่มเวลาการให้แสงเพื่อเปรียบเทียบการเกิดตาดอกของแก้วมังกรในสภาพวันสั้น
ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2551

ตารางที่ 18 แผนการดำเนินงาน ในวันที่ 2 พฤศจิกายน 2551 ถึง 1 ธันวาคม 2551

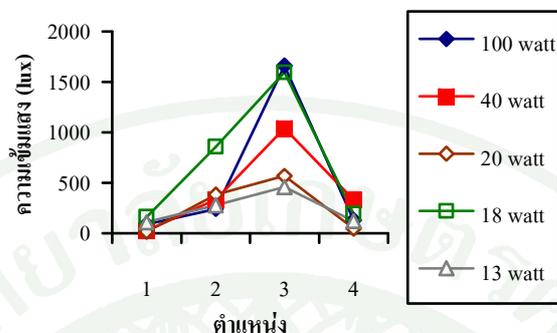
เริ่มให้ แสง	การเจริญเติบโตของดอก			ดอก บาน	การเจริญเติบโตของผล				เก็บ เกี่ยว
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	3 สัปดาห์		1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	3 สัปดาห์	4 สัปดาห์	
2 พ.ย. 51	7-13				27-2				
–	ธ.ค. 51	14-20		22	ม.ค. 52	3-9			24
1 ธ.ค. 51		ธ.ค. 51	21-27	ธ.ค.		ม.ค. 52	10-16		ม.ค.
			ธ.ค. 51	51			ม.ค. 52	17-23	52
							ม.ค. 52		

ความเข้มแสง

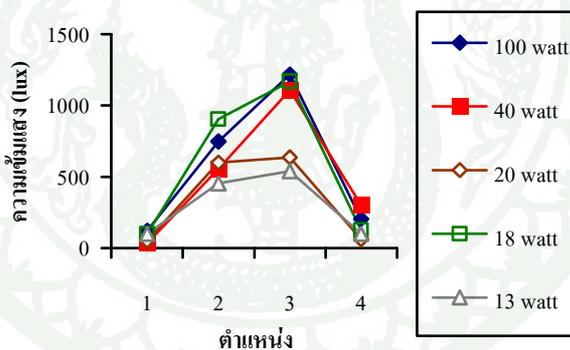
วัดความเข้มแสงของหลอดไฟ 5 ชนิด คือ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ 13 วัตต์ ณ ตำแหน่งต่างๆของต้นแก้วมังกร โดยใช้ lux meter วัด 4 จุด คือ (1) เหนือหลอดไฟ 50 ซม. (2) ระดับบนทรงพุ่ม (3) ระดับกลางทรงพุ่ม และ (4) ระดับล่างทรงพุ่ม วัด 1 ครั้ง ในวันที่ 16 พฤศจิกายน 2551 เวลา 23.30 นาฬิกา (ภาพที่ 1)

ตำแหน่งที่มีค่าความเข้มแสงมากที่สุดในแก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด คือ ระดับกลางทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 3) หลอดกลม 100 วัตต์ ให้ความเข้มแสงมากที่สุดในตำแหน่งนี้ โดยชนิดเวียคนาม ที่เพิ่มแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ย เท่ากับ 1,664.33 lux รองลงมา คือ ระดับบนทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 2) หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 855.33 lux ระดับล่างทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 4) หลอดนีออน 40 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 331.33 lux และตำแหน่งเหนือหลอดไฟ 50 ซม. (ตำแหน่งที่ 1) หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 165.33 lux (ภาพที่ 7 ตารางที่ 19) ส่วนชนิดใต้วันที่เพิ่มแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ ระดับกลางทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 3) มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1,217 lux รองลงมา คือ ระดับบนทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 2) หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 903 lux ระดับล่างทรงพุ่ม (ตำแหน่งที่ 4) หลอดนีออน 40 วัตต์ มีค่าความเข้ม

แสงเจ็ลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 300 lux และตำแหน่งเหนือหลอดไฟ 50 ซม. (ตำแหน่งที่ 1) หลอดกลม 100 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงเจ็ลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 121.67 lux (ภาพที่ 8 ตารางที่ 19)



ภาพที่ 7 ความเข้มแสง ณ ตำแหน่ง (1) เหนือหลอดไฟ 50 ซม. (2) ระดับบนทรงพุ่ม (3) ระดับกลางทรงพุ่ม และ (4) ระดับล่างทรงพุ่ม ของต้นแก้วมังกรชนิดเวียดนาม จากการเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด



ภาพที่ 8 ความเข้มแสง ณ ตำแหน่ง (1) เหนือหลอดไฟ 50 ซม. (2) ระดับบนทรงพุ่ม (3) ระดับกลางทรงพุ่ม และ (4) ระดับล่างทรงพุ่ม ของต้นแก้วมังกรชนิดได้หวัน จากการเพิ่มแสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด

ตารางที่ 19 ความเข้มแสงของหลอดไฟ 5 ชนิด (lux) ณ ตำแหน่งต่างๆของต้นแก้วมังกร
ชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน วันที่ 16 พ.ย. 2551 เวลา 23.30 นาฬิกา

พันธุ์	หลอดไฟ	ตำแหน่งหลอดไฟ			
		1	2	3	4
เวียดนาม	100 วัตต์	87.67	239.67	1,664.33	131.33
	40 วัตต์	26.33	336.33	1,040.33	331.33
	20 วัตต์	16.67	386.67	570.67	45.33
	18 วัตต์	165.33	855.33	1,595	195
	13 วัตต์	112.33	278	456	123.33
ไต้หวัน	100 วัตต์	121.67	749.67	1,217	204
	40 วัตต์	37.67	556.33	1,107.33	300
	20 วัตต์	53.33	598	637.33	61.67
	18 วัตต์	100.33	903	1,169.67	125
	13 วัตต์	100.67	454.67	541	101

จำนวนดอก

จำนวนดอกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 34.33 ดอก รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีจำนวนดอก 15.00 13.00 9.67 และ 3.33 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 20) ส่วนจำนวนดอกของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 30.00 ดอก รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีจำนวนดอก 26.00 10.00 9.33 และ 3.00 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

จำนวนดอกบาน

จำนวนดอกบานของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกบานมากที่สุด คือ 27.67 ดอก รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีจำนวนดอกบาน 13.67 10.67 8.67 และ 2.33 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 20) ส่วนจำนวนดอกบานของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกบานมากที่สุด คือ 26.00 ดอก รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีจำนวนดอกบาน 23.00 6.67 6.33 และ 2.33 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

จำนวนผล

จำนวนผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนผลมากที่สุด คือ 27.33 ผล รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีจำนวนผล 13.33 10.67 8.67 และ 2.00 ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 20) ส่วนจำนวนผลของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนผลมากที่สุด คือ 24.33 ผล รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีจำนวนผล 23.00 5.33 5.00 และ 2.33 ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 20 จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดเวียคนาม หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	จำนวนดอก	จำนวนดอกบาน	จำนวนผล
ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)	0.00	0.00	0.00
หลอดกลม 100 วัตต์	34.33 a	27.67 a	27.33 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	13.00 ab	10.67 ab	10.67 ab
หลอดนีออน 20 วัตต์	3.33 b	2.33 b	2.00 b
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	15.00 ab	13.67 ab	13.33 ab
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	9.67 b	8.67 b	8.67 b
F-test	*	*	*
C.V. (%)	67.26	54.95	57.91

หมายเหตุ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 21 จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	จำนวนดอก	จำนวนดอกบาน	จำนวนผล
ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)	0.00	0.00	0.00
หลอดกลม 100 วัตต์	30.00 a	26.00 a	24.33 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	10.00 b	6.33 b	5.00 b
หลอดนีออน 20 วัตต์	3.00 b	2.33 b	2.33 b
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	26.00 a	23.00 a	23.00 a
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	9.33 b	6.67 b	5.33 b
F-test	**	**	**
C.V. (%)	41.52	46.96	40.34

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ความกว้างของดอก

ความกว้างของดอกแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 1 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 1.06-1.35 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 1.35 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 2.74-3.31 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 3.31 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 5.17-6.29 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 6.29 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 9) ส่วนความกว้างของดอกแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 1.14-1.28 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 18 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 1.28 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 3.18-3.51 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 100 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 3.51 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความกว้างของดอกอยู่ระหว่าง 6.79-8.02 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 8.02 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 10)

ความยาวของดอก

ความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 1 มีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 1.08-1.46 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 1.46 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 4.97-5.93 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 100 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 5.93 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 14.16-18.33 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 18.33 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 9) ส่วนความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 1.26-1.47 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 18 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 1.47 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง 6.61-8.87 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 100 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 8.87 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความยาวของดอกอยู่ระหว่าง

21.17-26.40 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 26.40 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 10)

ความกว้างของผล

ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 1 มีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 5.08-5.59 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 5.59 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.73-8.22 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 13 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 8.22 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 8.37-9.63 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 9.63 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 8.89-10.00 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 10.00 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 11) ส่วนความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 1 มีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 5.58-7.19 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 7.19 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.33-8.79 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 8.79 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 7.31-9.88 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 9.88 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีความกว้างของผลอยู่ระหว่าง 8.00-9.83 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความกว้างผลมากที่สุด คือ 9.83 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 13)

ความยาวของผล

ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 6.80-7.83 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 7.83 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 10.56-11.83 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 11.83 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 12.75-13.42 เซนติเมตร

ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 18 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 13.42 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 12.75-14.67 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 14.67 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 12) ส่วนความยาวของผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 6.50-8.28 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 8.28 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 8.06-9.98 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 9.98 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 3 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 8.89-11.09 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 40 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 11.09 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 8.64-11.00 เซนติเมตร ต้นแก้วมังกรที่ได้รับแสงไฟ 20 วัตต์ มีความยาวผลมากที่สุด คือ 11.00 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 14)

น้ำหนักผล

น้ำหนักผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด คือ 654.67 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักผล 643.83 622.33 591.92 และ 579.67 กรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักผลของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด คือ 615 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีน้ำหนักผล 541.92 379.67 337.50 และ 295.33 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

น้ำหนักเนื้อ

น้ำหนักเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีน้ำหนักเนื้อมากที่สุด คือ 511.25 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ และ หลอดนีออน 40 วัตต์ มีน้ำหนักเนื้อ 455.67 443.33 423.25 และ 403.00 กรัม ตามลำดับ

ส่วนน้ำหนักเนื้อของแก้วมังกรชนิดได้วันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดได้วันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักเนื้อมากที่สุด คือ 457.17 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีน้ำหนักเนื้อ 390.25 275.75 230.00 และ 177.67 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

น้ำหนักเปลือก

น้ำหนักเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีน้ำหนักเปลือกมากที่สุด คือ 200.50 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีน้ำหนักเปลือก 188.92 166.67 156.42 และ 143.42 กรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักเปลือกของแก้วมังกรชนิดได้วันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดได้วันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักเปลือกมากที่สุด คือ 157.83 กรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีน้ำหนักเปลือก 151.67 117.67 107.50 และ 103.92 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล

เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลมากที่สุด คือ 78.09 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล 73.33 72.66 72.32 และ 68.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลของแก้วมังกรชนิดได้วันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดได้วันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลมากที่สุด คือ 74.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล 72.16 71.49 67.89 และ 56.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 22 น้ำหนักผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	น้ำหนักผล (กรัม)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	579.67	615.00 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	591.92	337.50 c
หลอดนีออน 20 วัตต์	622.33	295.33 c
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	654.67	379.67 bc
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	643.83	541.92 ab
F-test	ns	*
C.V. (%)	12.15	21.29

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 23 น้ำหนักเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	423.25	457.17 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	403.00	230.00 bc
หลอดนีออน 20 วัตต์	455.67	177.67 c
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	511.25	275.75 bc
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	443.33	390.25 ab
F-test	ns	*
C.V. (%)	14.09	26.68

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 24 น้ำหนักเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ได้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	156.42	157.83 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	188.92	107.50 b
หลอดนีออน 20 วัตต์	166.67	117.67 ab
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	143.42	103.92 b
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	200.50	151.67 a
F-test	ns	**
C.V. (%)	19.11	10.91

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 25 เปอร์เซ็นต์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน

หลอดไฟ	ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ในผล (%)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	72.66	74.32
หลอดนีออน 40 วัตต์	72.32	67.89
หลอดนีออน 20 วัตต์	73.33	56.73
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	78.09	72.16
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	68.41	71.49
F-test	ns	ns
C.V. (%)	6.46	9.52

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ความหนาเปลือก

ความหนาเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีความหนาเปลือกมากที่สุด คือ 0.44 เซนติเมตร รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีความหนาเปลือก 0.40 0.39 0.39 และ 0.32 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความหนาเปลือกของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีความหนาเปลือกมากที่สุด คือ 0.37 เซนติเมตร รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ หลอดนีออน 40 วัตต์ มีความหนาเปลือก 0.34 0.32 0.31 และ 0.30 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 26)

ความแน่นเนื้อ

ความแน่นเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีความแน่นเนื้อมากที่สุด คือ 0.55 กก./ซม.² รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจาก หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีความแน่นเนื้อ 0.53 0.52 0.48 และ 0.42 กก./ซม.² ตามลำดับ ความแน่นเนื้อของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ มีความแน่นเนื้อมากที่สุด คือ 0.57 กก./ซม.² รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ มีความแน่นเนื้อ 0.51 0.49 0.42 และ 0.35 กก./ซม.² ตามลำดับ (ตารางที่ 27)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด คือ 10.17 brix รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 10.00 9.55 9.46 และ 9.25 brix ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด คือ 11.07 brix รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ หลอดกลม 100 วัตต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 10.83 9.99 9.97 และ 9.46 brix ตามลำดับ (ตารางที่ 28)

ปริมาณกรดในน้ำคั้น

ปริมาณกรดในน้ำคั้นของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีปริมาณกรดในน้ำคั้นมากที่สุด คือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีปริมาณกรดในน้ำคั้น 0.32 0.29 และ

0.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณกรดในน้ำคั้นของแก้วมังกรชนิดได้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดได้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีปริมาณกรดในน้ำคั้นมากที่สุด คือ 0.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีปริมาณกรดในน้ำคั้น 0.17 0.15 0.14 และ 0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 29)

อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้/ปริมาณกรดในน้ำคั้น (TSS/TA)

อัตราส่วนระหว่าง TSS/TA ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 20 วัตต์ มีอัตราส่วนระหว่าง TSS/TA มากที่สุด คือ 34.63 รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีอัตราส่วนระหว่าง TSS/TA 33.60 32.20 29.89 และ 29.00 ตามลำดับ อัตราส่วนระหว่าง TSS/TA ของแก้วมังกรชนิดได้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดได้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดนีออน 40 วัตต์ มีอัตราส่วนระหว่าง TSS/TA มากที่สุด คือ 79.09 รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจาก หลอดนีออน 20 วัตต์ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีอัตราส่วนระหว่าง TSS/TA 77.65 63.57 58.70 และ 51.48 ตามลำดับ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 26 ความหนาเปลือกของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ความหนาเปลือก (เซนติเมตร)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	0.39	0.37
หลอดนีออน 40 วัตต์	0.39	0.30
หลอดนีออน 20 วัตต์	0.32	0.32
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	0.40	0.31
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	0.44	0.34
F-test	ns	ns
C.V. (%)	17.89	8.49

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 27 ความแน่นเนื้อของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ความแน่นเนื้อ (กก./ชม. ²)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ได้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	0.55	0.49
หลอดนีออน 40 วัตต์	0.53	0.51
หลอดนีออน 20 วัตต์	0.52	0.57
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	0.48	0.42
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	0.42	0.35
F-test	ns	ns
C.V. (%)	13.25	10.82

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 28 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (brix)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	10.17	9.46
หลอดนีออน 40 วัตต์	9.46	11.07
หลอดนีออน 20 วัตต์	10.00	10.83
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	9.25	9.97
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	9.55	9.99
F-test	ns	ns
C.V. (%)	6.67	5.54

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 29 ปริมาณกรดในน้ำคั้นของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ปริมาณกรดในน้ำคั้น (%)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	0.32	0.15
หลอดนีออน 40 วัตต์	0.33	0.14
หลอดนีออน 20 วัตต์	0.29	0.14
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	0.28	0.17
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	0.33	0.20
F-test	ns	ns
C.V. (%)	15.30	14.00

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 30 อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดในน้ำคั้น (TSS/TA)

หลอดไฟ	อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดในน้ำคั้น	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	32.20	63.57
หลอดนีออน 40 วัตต์	29.89	79.09
หลอดนีออน 20 วัตต์	34.63	77.65
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	33.60	58.70
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	29.00	51.48
F-test	ns	ns
C.V. (%)	14.67	10.39

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปริมาณผลผลิต

ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีผลผลิตต่อหลักมากที่สุด คือ 15.84 กิโลกรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีผลผลิตต่อหลัก 8.73 6.31 5.58 และ 1.24 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีผลผลิตต่อหลักมากที่สุด คือ 14.96 กิโลกรัม รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีผลผลิตต่อหลัก 8.73 2.89 1.69 และ 0.69 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 31)

รายรับ

รายรับของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีรายรับต่อหลักมากที่สุด คือ 396 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีรายรับต่อหลัก 218.25 157.75 139.50 และ 31.00 บาท ตามลำดับ ส่วนรายรับของแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีรายรับต่อหลักมากที่สุด คือ 374.00 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีรายรับต่อหลัก 218.25 72.25 42.25 และ 17.25 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 32)

ต้นทุน

ต้นทุนต่อหลักต่อชั่วโมงของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยแก้วมังกรที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีต้นทุนต่อหลักต่อชั่วโมงมากที่สุด คือ 0.26 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจาก หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีต้นทุนต่อหลักต่อชั่วโมง 0.09 0.06 0.05 และ 0.05 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

ต้นทุนของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟวันละ 3 ชั่วโมงเป็นเวลา 30 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยแก้วมังกรที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีต้นทุนต่อหลักมากที่สุด คือ 23.4 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจาก หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 20 วัตต์ และหลอดตะเกียบ 13 วัตต์ มีต้นทุนต่อหลัก 8.1 5.4 4.5 และ 4.5 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

รายรับสุทธิ

รายรับสุทธิของแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีรายรับสุทธิต่อหลักมากที่สุด คือ 372.60 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีรายรับสุทธิต่อหลัก 212.85 149.65 135.00 และ 26.50 บาท ตามลำดับ ส่วนรายรับสุทธิของแก้วมังกรชนิดได้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยชนิดได้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีรายรับสุทธิต่อหลักมากที่สุด คือ 350.60 บาท รองลงมา คือ ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ หลอดตะเกียบ 13 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ หลอดนีออน 20 วัตต์ มีรายรับสุทธิต่อหลัก 212.85 67.75 34.15 และ 12.75 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 31 ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	ปริมาณผลผลิต (กก./หลัก)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ได้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	0.00	0.00
หลอดกลม 100 วัตต์	15.84 a	14.96 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	6.31 b	1.69 c
หลอดนีออน 20 วัตต์	1.24 b	0.69 c
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	8.73 b	8.73 b
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	5.58 b	2.89 c
F-test	**	**
C.V. (%)	12.36	19.08

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 32 รายรับของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	รายรับ (บาท/หลัก)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	396.00 a	374.00 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	157.75 ab	42.25 b
หลอดนีออน 20 วัตต์	31.00 b	17.25 c
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	218.25 ab	218.25 ab
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	139.50 ab	72.25 b
F-test	**	**
C.V. (%)	10.33	19.08

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 33 ต้นทุนของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน

หลอดไฟ	ต้นทุน (บาท/หลัก/ชั่วโมง)		ต้นทุน (บาท/หลัก)	
	ชนิด		ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	0.26 a	0.26 a	23.4 a	23.4 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	0.09 b	0.09 b	8.1 b	8.1 b
หลอดนีออน 20 วัตต์	0.05 b	0.05 b	4.5 b	4.5 b
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	0.06 b	0.06 b	5.4 b	5.4 b
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	0.05 b	0.05 b	4.5 b	4.5 b
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	4.57	4.57	9.23	9.23

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 34 รายรับสุทธิของแกวมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน หลังจากเพิ่มแสงไฟ

หลอดไฟ	รายรับสุทธิ (บาท/หลัก)	
	ชนิด	
	เวียดนาม	ไต้หวัน
ไม่เพิ่มแสง (ชุดควบคุม)	-	-
หลอดกลม 100 วัตต์	372.60 a	350.60 a
หลอดนีออน 40 วัตต์	149.65 b	34.15 b
หลอดนีออน 20 วัตต์	26.50 c	12.75 c
หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	212.85 ab	212.85 ab
หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	135.00 b	67.75 b
F-test	**	**
C.V. (%)	15.78	23.41

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



ผลอดกลม 100 วัตต์

ผลอดนีออน 40 วัตต์

ผลอดนีออน 20 วัตต์



ผลอดตะเกียบ 18 วัตต์

ผลอดตะเกียบ 13 วัตต์

ภาพที่ 9 ลักษณะผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามหลังจากเพิ่มแสงไฟ



ผลอดกลม 100 วัตต์

ผลอดนีออน 40 วัตต์

ผลอดนีออน 20 วัตต์



ผลอดตะเกียบ 18 วัตต์

ผลอดตะเกียบ 13 วัตต์

ภาพที่ 10 ลักษณะผลแก้วมังกรชนิดไต้หวันหลังจากเพิ่มแสงไฟ

การทดลองที่ 2 การใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์เพื่อศึกษาการออกดอกของแก้วมังกรในสภาพวันสั้น

จากการทดลองใช้สารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ซึ่งมีชื่อการค้า คือ คอร์เม็กซ์ อัตราความเข้มข้นต่างกันปายที่กลุ่มหนาม โดยทำการปลิดหนามออก แล้วใช้ฟู่กันที่มีปลายขนาดเล็ก แต้มสารที่ตรงกลางตา พบว่า การปายสารทุกความเข้มข้น ไม่มีผลต่อการกระตุ้นและส่งเสริมการออกดอกของแก้วมังกร (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 35 ลักษณะของตาแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวันหลังปายสารไฮโดรเจนไซยานาไมด์อัตราความเข้มข้นต่างกัน

อัตราความเข้มข้นของไฮโดรเจนไซยานาไมด์ (ppm)	การตอบสนองของแก้วมังกรชนิดเวียดนาม	การตอบสนองของแก้วมังกรชนิดไต้หวัน	การเปลี่ยนแปลงของตาแก้วมังกร
0	ไม่ออกดอก	ไม่ออกดอก	ตามีสีเขียว
500	ไม่ออกดอก	ไม่ออกดอก	ตาแห้ง มีสีเขียว
1,000	ไม่ออกดอก	ไม่ออกดอก	ตาแห้ง มีสีน้ำตาล
2,000	ไม่ออกดอก	ไม่ออกดอก	ตาแห้ง มีสีน้ำตาล
4,000	ไม่ออกดอก	ไม่ออกดอก	ตาแห้ง มีสีน้ำตาล
8,000	ไม่ออกดอก	ไม่ออกดอก	ตาแห้ง มีสีน้ำตาลเข้ม



ภาพที่ 11 ลักษณะของตาแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวันหลังปายสารไฮโดรเจนไซยานาไมด์อัตราความเข้มข้นต่างกัน

วิจารณ์

การทดลองที่ 1 การใช้แสงไฟ เพิ่มเวลาการให้แสงเพื่อเปรียบเทียบการเกิดตาดอกของแก้วมังกรในสภาพวันสั้น ช่วงเดือน กันยายน 2551 ถึงเดือน ตุลาคม 2551

จากการทดลองใช้แสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด คือ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ 13 วัตต์ เพิ่มแสงตั้งแต่เวลา 22.00 - 01.00 นาฬิกา เป็นเวลา 30 วัน ในช่วงนอกฤดู พบว่า ชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 81.33 ดอก เนื่องจากแก้วมังกรจัดอยู่ในกลุ่มพืชวันยาว การเกิดแสงในช่วงมืดจะมีผลชักนำการออกดอกของพืชวันยาวได้ ปริมาณความเข้มของแสงที่คืนในช่วงมืดเพียงเล็กน้อย ซึ่งอาจมาจากหลอดไฟก็มีผลต่อการออกดอกของพืช (สมบุญ, 2548) โดยแก้วมังกรต้องการช่วงแสงมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน หรืออีกนัยหนึ่ง ความมืดนานเกิน 16 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้ไม่เกิดตาดอก (Chau, 1998) ดังนั้น ในช่วงฤดูหนาวกลางวันสั้น ระหว่างเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ ต้นแก้วมังกรจะไม่ออกดอก (สุรพงษ์, 2545) ซึ่งในประเทศเวียดนามได้มีการผลิตแก้วมังกรนอกฤดู โดยเปิดไฟฟ้าหลอดกลมขนาด 200 วัตต์ ให้แสงสว่างตรงกลางระหว่างหลัก 4 หลัก ตั้งแต่ 18.30 น. จนกระทั่งเช้า ต้นแก้วมังกรจะเริ่มออกดอก หลังจากให้แสงสว่างประมาณ 15-20 วัน (Chau, 1998) ในประเทศไทยได้มีการศึกษาการผลิตแก้วมังกรนอกฤดูชนิดเวียดนาม โดยใช้แสงไฟ 100 วัตต์ เพิ่มระยะเวลาการให้แสง เวลา 18.00-6.00, 18.00-24.00 และ 24.00-6.00 น. เป็นเวลา 15 วัน ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน 2546 พบว่า แก้วมังกรเกิดดอกได้ 88.6, 23.2 และ 54 ดอก ตามลำดับ (ปริญญา, 2548)

ส่วนชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 21.33 ดอก เนื่องจากชนิดและพันธุ์พืชที่ต่างกันจะถูกกำหนดโดยลักษณะพันธุกรรมของพืช แม้ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จะมีความสามารถในการสร้างดอก โดยเฉพาะการออกดอกแรกต่างกันไปด้วย (สมบุญ, 2548) จากการทดลองนี้ทำให้ทราบว่าหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ สามารถชักนำให้แก้วมังกรออกดอกนอกฤดูได้หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ ให้แสงสว่างเท่ากับหลอดไส้ 100 วัตต์ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้มาก เนื่องจากหลอดตะเกียบได้มีการพัฒนามาเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน โดยสามารถใช้แทนหลอดไส้ได้ มีอายุการใช้งานมากกว่าหลอดไส้ และใช้ไฟฟ้าน้อยกว่าหลอดไส้ ประหยัดไฟได้ 75-80%

ด้านคุณภาพผลผลิต พบว่า ชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด ส่วนชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด เนื่องจากอัตราส่วนระหว่างปริมาณอาหารสะสมภายในต้นกับจำนวนผล เมื่ออาหารส่งมาเลี้ยงผลไม่เพียงพอทำให้ผลมีขนาดเล็ก (ฉลองชัย, 2547) ส่วนความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดในน้ำคั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด และผลของแก้วมังกรทั้ง 2 ชนิดหลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีลักษณะผิดปกติ (ภาพที่ 4 และ 5) แก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด มีการเจริญเติบโตจากระยะตาดอกถึงระยะผลสุกเหมือนกัน โดยจากระยะตาดอกถึงระยะดอกตูมใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากระยะดอกตูมถึงระยะดอกบานใช้เวลาประมาณ 7 วัน และจากระยะดอกบานถึงระยะผลสุกใช้เวลาประมาณ 30 วัน (ภาพที่ 6)

ด้านปริมาณผลผลิต และรายรับ พบว่า ชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีปริมาณผลผลิตและรายรับมากที่สุด ส่วนชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีปริมาณผลผลิตและรายรับมากที่สุด ด้านต้นทุนการผลิตพบว่า แก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด ที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีต้นทุนการผลิตมากที่สุด ด้านรายรับสุทธิพบว่า ในชนิดเวียดนาม การเพิ่มแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีรายรับสุทธิมากที่สุด ส่วนชนิดไต้หวัน การเพิ่มแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีรายรับสุทธิมากที่สุด จากการทดลองนี้จะช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตแก้วมังกรนอกฤดูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผล ลดต้นทุนการผลิตด้านค่าไฟฟ้าลงได้มาก และได้รายรับสุทธิที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นการผลิตแก้วมังกรชนิดเวียดนามที่เหมาะสมที่สุด ทั้งปริมาณและคุณภาพของผล รวมทั้งรายรับสุทธิจากการผลิต ควรใช้แสงไฟ 100 วัตต์ เพิ่มช่วงเวลา 22.00-01.00 นาฬิกา เป็นเวลา 30 วัน ส่วนการผลิตแก้วมังกรชนิดไต้หวันที่เหมาะสมที่สุด ทั้งปริมาณและคุณภาพของผล รวมทั้งรายรับสุทธิจากการผลิต ควรใช้แสงไฟ 18 วัตต์ เพิ่มช่วงเวลา 22.00-01.00 นาฬิกา เป็นเวลา 30 วัน และควรศึกษาเรื่องแสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ณ ช่วงเวลานั้นเป็นองค์ประกอบด้วย (ตารางผนวกที่ 15)

**การใช้แสงไฟ เพิ่มเวลาการให้แสงเพื่อเปรียบเทียบการเกิดตาดอกของแก้วมังกรในสภาพวันสั้น
ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2551**

จากการทดลองใช้แสงจากหลอดไฟ 5 ชนิด คือ หลอดกลม 100 วัตต์ หลอดนีออน 40 วัตต์ และ 20 วัตต์ หลอดตะเกียบ 18 วัตต์ และ 13 วัตต์ เพิ่มแสงตั้งแต่เวลา 22.00 - 01.00 นาฬิกา เป็น

เวลา 30 วัน ในช่วงนอกฤดู พบว่า ชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 34.33 ดอก เนื่องจากความเข้มแสงมีผลทำให้พืชตอบสนองต่อการออกดอก โดยจำนวนดอกแปรผันตามความเข้มแสง หรือความเข้มแสงที่มากขึ้น จำนวนดอกก็มากขึ้นด้วย (Roberts and Kraus, 1934) แต่การสร้างดอกของพืชยังถูกควบคุมโดยปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัยภายในพืชและสภาพแวดล้อมของพืชอีกด้วย (สมบุญ, 2548) โดยระหว่างการเจริญเติบโตจากตุ่มดอกไปเป็นดอกตูม ดอกไม้ได้มีการเจริญพัฒนาจนสมบูรณ์ทุกดอก ส่วนหนึ่งจะฝ่อแห้งหรือเหลืองหลุดไป (สุรพงษ์, 2545) ในประเทศไทยได้มีการศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสง ช่วงแสง ที่มีผลต่อการออกดอกในการผลิตแก้วมังกรนอกฤดู โดยใช้แสงไฟ 100 และ 200 วัตต์ เพิ่มเวลาการให้แสง แก้วมังกร เวลา 17.30-20.30, 3.30-6.30, 17.30-20.30 และ 3.30-6.30 น. เป็นเวลา 15 วัน ในช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2549 พบว่า ต้นที่ได้รับแสงไฟ 200 วัตต์ 2 ช่วงเวลา คือ 17.30-20.30 และ 3.30-6.30 น. มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 64.25 ดอก (ชวิศร์, 2550)

ส่วนชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 30.00 ดอก เนื่องจากช่วงการออกดอกของแก้วมังกรที่ทำการทดลองนั้นตรงกับช่วงที่สภาพอากาศแปรปรวน มีฝนตกในเดือนพฤศจิกายน (ตารางผนวกที่ 16) ทำให้ดอกแก้วมังกรเหลือง เน่า และร่วงหลุดไป ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ปริญญา (2547) ที่ศึกษาการออกดอกของแก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดงเปลือกแดง พบว่า ช่วงการออกดอกตรงกับฤดูฝนจึงทำให้ดอกเน่าและร่วงมาก ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรลดลง อย่างไรก็ตามก่อนการเพิ่มแสงไฟควรศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลอดไฟที่จะใช้ ข้อมูลช่วงแสงในแต่ละวัน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน จากกรมอุตุนิยมวิทยาหรือสถานีอากาศเกษตร

ด้านคุณภาพผลผลิต พบว่า ชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดตะเกียบ 18 วัตต์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด ส่วนชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด โดยอัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับความยาวของช่วงวันเมื่อสภาพแวดล้อมอื่นๆคงที่ (สมบุญ, 2548) ส่วนความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดในน้ำคั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด และผลของแก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด หลังจากเพิ่มแสงไฟ ไม่มีลักษณะผิดปกติ (ภาพที่ 9 และ 10)

ด้านปริมาณผลผลิต รายรับ ต้นทุน และรายรับสุทธิ พบว่า แก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด ที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ มีปริมาณผลผลิต รายรับ ต้นทุน และรายรับสุทธิต่ำที่สุด ดังนั้นการผลิตแก้วมังกรทั้ง 2 ชนิด ควรใช้แสงไฟ 100 วัตต์ ช่วงเวลา 22.00-01.00 นาฬิกา เป็นเวลา 30 วัน ดีที่สุด ทั้งปริมาณและคุณภาพของผล รวมทั้งรายรับสุทธิจากการผลิต แต่ต้องศึกษาความยาววัน อุณหภูมิ และความเข้มแสง ณ ช่วงเวลานั้นเป็นองค์ประกอบด้วย (ตารางผนวกที่ 16) และควรศึกษาวิธีการทำให้ดอกของแก้วมังกรมีความแข็งแรง ทนทาน ไม่ร่วงหล่นง่าย ซึ่งการทำให้ดอกนอกฤดู ต้องพิจารณาว่าในฤดูกาลไม้ผลชนิดนั้นๆ มีการออกดอกเป็นอย่างไร มีสายพันธุ์อะไรบ้างที่มีการออกดอกนอกฤดู การทำให้ดอกนอกฤดูนั้น เราสามารถทำให้ดอกออกได้แล้ว การติดผล การเจริญเติบโตของผลต้องดีด้วย จึงจะถือว่าการผลิตผลนอกฤดูประสบความสำเร็จ (ฉลองชัย, 2547)

การทดลองที่ 2 การใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์เพื่อศึกษาการออกดอกของแก้วมังกรในสภาพวันสั้น

สารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ (H_2CN_2) เป็นสารเคมีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายกับพืชหลายชนิด เช่น แอปเปิล พลัม บ๊วย พืช สาลี และมะเดื่อ เป็นต้น จะใช้ได้ดีที่ความเข้มข้นต่ำๆ ถ้าใช้ความเข้มข้นที่สูงมักพบปัญหาตาดอกถูกทำลายในพืชหลายชนิด เช่น การให้สาร H_2CN_2 ความเข้มข้น 3% ของสารออกฤทธิ์กับ *Pyrus serotina* Rehd. โดยให้ 3 สัปดาห์ก่อนการแตกตามธรรมชาติ พบว่าตาดอกเกิดความเสียหาย (Klinac *et al.*, 1991) การให้ H_2CN_2 กับกีวีฟรุต พันธุ์ Hayward ที่ปลูกในบราซิล ที่ความเข้มข้น 0.5% และ 1% และให้สารก่อนการแตกตามธรรมชาติ 5 สัปดาห์ ให้จำนวนดอกต่อจำนวนตาที่แตก และจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด (Schuck and Petri, 1995) จากการทดลองใช้สารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ซึ่งมีชื่อการค้า คือ คอร์เม็กซ์ อัตราความเข้มข้นต่างกันคือ 0 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 ppm ป้ายที่กลุ่มหนาม โดยทำการปลิดหนามออกแล้วใช้ฟุ้งที่มีปลายขนาดเล็ก แต้มีสารที่ตรงกลางตา พบว่า การป้ายสารทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อการกระตุ้นและส่งเสริมการออกดอกของแก้วมังกร โดยหลังจากป้ายสารแล้ว ตาของแก้วมังกรจะมีลักษณะแห้ง เป็นสีน้ำตาล ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไฮโดรเจนไซยานาไมด์ไม่มีผลต่อการชักนำและส่งเสริมการออกดอกนอกฤดูของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดได้หวัน

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสงและไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่มีผลต่อการออกดอกในการผลิตแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวันนอกฤดู พบว่า

1. แก้วมังกรชนิดเวียดนามที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ ช่วงเดือนกันยายน 2551 ถึงตุลาคม 2551 เป็นเวลา 30 วัน เพิ่มช่วงเวลา 22.00-01.00 นาฬิกา จำนวน 6 หลอดต่อ 3 หลัก ให้จำนวนดอก จำนวนผล และรายรับสุทธิ เท่ากับ 81.33 ดอก 33.33 ผล และ 347.95 บาทต่อหลัก ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดในน้ำคั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนแก้วมังกรชนิดไต้หวันที่ได้รับแสงจากหลอดกลม 100 วัตต์ ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงธันวาคม 2551 เป็นเวลา 30 วัน เพิ่มช่วงเวลา 22.00-01.00 นาฬิกา จำนวน 6 หลอดต่อ 3 หลัก ให้จำนวนดอก จำนวนผล และรายรับสุทธิ เท่ากับ 30.00 ดอก 24.33 ผล และ 350.60 บาทต่อหลัก ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดในน้ำคั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. การทดลองใช้สารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่มีความเข้มข้นในอัตราต่างกัน ไม่มีผลต่อการชักนำและส่งเสริมการออกดอกนอกฤดูของแก้วมังกรชนิดเวียดนามและชนิดไต้หวัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองการให้แสงเพิ่มในเวลากลางคืน โดยอาจเพิ่มจำนวนหลอดตะเกียบ 18 วัตต์รวมทั้งระยะเวลาการให้แสงเพิ่ม และควรมีการทดลองให้แสงแก่ต้นแก้วมังกรทางทิศตะวันออกเพียงด้านเดียว เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตแก้วมังกรนอกฤดูได้อีกทาง

2. ควรมีการศึกษาสารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่ความเข้มข้นต่ำกว่านี้ เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมกับลักษณะของตาแก้วมังกร เพื่อช่วยเปิดตาออกของแก้วมังกรช่วงนอกฤดู เช่น ในช่วง 1-500 ppm และควรมีการศึกษาวิธีการให้สาร โดยเปลี่ยนจากการป้ายสารเป็นการพ่นสาร เพื่อให้ความเข้มข้นของสารเจือจางลง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- คชยิมณ สุวิษา. 2544. แอปเดเซียนแก้วมังกร. บริษัทพีเพอร์สเทคโนโลยีจำกัด, กรุงเทพฯ.
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2547. แนวทางการผลิตผลไม้ส่งออกฤดู. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ชวิศร์ สวัสดิสาร. 2550. อิทธิพลของความเข้มแสง ช่วงแสง ไซโตไคนิน จิบเบอเรลลิน และ เอทิลีนที่มีผลต่อการออกดอกในการผลิตแก้วมังกรนอกฤดู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไตรรัตน์ อุดมศรีโยธิน. 2534. ผลของพอลิเอทิลีนและไฮโดรเจนไซยานาไมด์ต่อการออกดอกของทุเรียนพันธุ์ชะนี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นิรันดร์ จันทวงศ์. 2545. สรีรวิทยาการเจริญพันธุ์ของพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปริญญา เชื้อชูชาติ. 2547. การศึกษาการเจริญเติบโตด้านลำต้น การออกดอก และการพัฒนาของผลแก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดงเปลือกแดง (*Hylocereus polyrhizus*). ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปริญญา เชื้อชูชาติ. 2548. อิทธิพลของการพรางแสงที่มีผลต่อการออกดอกของแก้วมังกรและการผลิตแก้วมังกรนอกฤดู (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พีระเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอโมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ฮอร์โมนในประเทศไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัดไดนามิกการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วิจิตา อินทรศรี. 2550. อิทธิพลของสาร **Hydrogen Cyanamide** ต่อการแตกตา ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและโพรตีนภายในตาขณะพักตัวของต้นกีวีฟรุตที่เจริญเติบโตในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. **สรีรวิทยาของพืช**. สำนักพิมพ์จามจุรีโปรดักต์, กรุงเทพฯ.

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2537. **สรีรวิทยาไม้ผล**. ศิริภักษ์ออฟเซ็ท, ขอนแก่น.

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2545. **แก้วมังกรพืชเศรษฐกิจ ผลไม้สุขภาพ**. ฟีนนี่พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

อชลี นามวงษ์. 2546. **ประสิทธิภาพของชันโรง *Trigona laeviceps* Smith (hymenoptera : apidae) ในการเพิ่มผลผลิตของแก้วมังกร (*Hylocereus* spp.)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

A.O.A.C. 2002. **Official Methods of Analysis**. AOAC International, Maryland. 1826 p.

Barbera, G., F. Carimi and M. Panno. 1992. Physical, morphological and chemical changes during fruit development and ripening in three cultivars of prickly pear, *Opuntia ficusindica* (L.) Miller. **Horticultural Science**. 67 : 307-312.

Cerise Fruit (Malaysia) Sdn. Bhd. 2004. **A Research and Development Center for PITAYA (Dragon Fruit)**. Available Source: <http://www.ilovepitaya.com>, September 24, 2005.

Chang, F. R., and C.R. Yen. 1997. Flowering and fruit growth of pitaya (*Hylocereus undatus* Britt. & Rose), **J. Chinese Soc. Hort. Sci.** 43 (4): 314-21.

Chau, N. M. 1998. **Dragon fruit in Vietnam**. Oral Presentation 26 June 1998. Department of Agricultural Extension. Bangkok.

- Drew, R. A., M. Azimi. 2002. Micropropagation of Red Pitaya (*Hylocereus undatus*). **Proc. IS on Trop. & Subtrop. Fruits. Acta Hort.** 575: 93-98, ISHS.
- Francis, Z., C.R. Yen, and N. Melvin. 2004. Pitaya (Dragon Fruit, Strawberry Pear). **F&N-9.** June 30. 1914.
- Fuchigami, L.H. and C.C. Nee. 1987. Degree growth stage model and rest-breaking mechanisms in temperate woody perennials. **HortScience** 22(5): 836-844.
- Garner, W. W. and H. A. Allard. 1920. Effect of length of day on plant growth. **Journal Agricultural Research.** 18: 553-606.
- _____, and _____. 1923. Further studies in photoperiodism, the response of the plant to relative length of day and night. **Journal Agricultural Research.** 23: 871-920.
- Gibson, A. C. and P. S. Nobel. 1986. **The Cactus Primer.** Harvard Univ. Press, Cambridge.
- Jacobs D. 1999. Pitaya (*Hylocereus undatus*), a potential new crop for Australia. **The Australian New Crop News Letter** # 11. 16.3.
- Ke. N.V. and T. N. Tong. 1995. **The Growing of Dragon plant (*Hylocereus undatus*-Haw.) in Binh Thuan province-Vietnam.** Fac. Agron. Univ. Forest. Hochiminh City.
- Klinac, D.J., H. Rohitha and J.C. Pevreal. 1991. Use of hydrogen cyanamide to improve flowering and fruit set in nashi (*Pyrus serotina* Rehd.). **N.Z.J. Crop Hort. Sci.** 19: 87-94.
- Kramer, J. Paul. 1936. Effect of variation in length of day on growth and dormancy of trees. **Plant Physiol.** 11: 127-137.

- Kuroda, H., T. Sugiura and D. Ito. 2002. Changes in hydrogen peroxide content in flower buds of Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) in relation to breaking of endodormancy. **J. Jap. Soc. Hort. Sci.** 71(5): 610-616.
- Kuroi, I., Y. Shiraishi and S. Imano. 1963. Studies on breaking the dormancy of grapevines. I. Effects of lime nitrogen treatment for shortening the rest period of glass house grown grapevine. **J. Jap. Soc. Hort. Sci.** 32: 175-180.
- Linsley-Noakes, G.C. 1989. Improving flowering of kiwifruit in climatically marginal areas using hydrogen cyanamide. **Scientia Hort.** 38: 247-259.
- Luders, L. 1999. **The Pitaya or Dragon Fruit**. Agnote No. 778 D42. Australian Department of Primary Industry and Fisheries.
- Mizrahi, Y., A. Nerd and P.S. Nobel. 1997. Cacti as crops. **Hort. Rev.** 18: 291-319.
- Morton, J. F. 1987. **Fruits of warm climates**. Florida Flair Books, Miami.
- Nerd, A. and Y. Mizrahi. 1997. Reproductive biology of cactus fruit crops. **Hort. Rev.** (18): 321-346.
- Nir, G. and S. Lavee. 1993. Metabolic changes during cyanamide induced dormancy release in grapevines. **Acta Hort.** 329: 271-274.
- Pimienta – Barrios, E. and P.S. Nobel. 1994. Pitaya (*Stenlocereus* spp., Cactaceae): An ancient and modern fruit crop of Mexico. **Econ. Bot.** 48: 76-83.
- Pires, E.J.P., M.M. Terra, C.V. Pommer, I.R.S. Passos, V. Nagai and G.M.B. Ambrosano. 1995. Adjustment of ideal H₂CN₂ concentration for breaking dormancy of grapevine in less warm region. **Acta Hort.** 395: 169-176.

- Raveh, E., A. Nerd, and Y. Mizrahi. 1998. Responses of two hemiepiphytic fruit crop cacti to different degrees of shade. **Scientia Horticulturae**. 73: 151-164.
- Roberts, R. H., and Kraus, J. E. 1934. Respiratory types and photoperiodism. **Science n.s.** 80: 122-123. 1934.
- Schuck, E. and J.L. Petri. 1995. The effect of concentrations and application of hydrogen cyanamide on kiwifruit dormancy breaking. **Acta Hort.** 395: 177-184.
- Snir, I. 1983. Chemical dormancy breaking of red raspberry. **Hort Science**. 18(5): 710-713.
- Stringer, S.J., D.A. Marshall, B.J. Sampson and J.M. Spiers. 2003. Seasonal effects of a late application of hydrogen cyanamide on 'Climax' rabbiteye blueberry. **Small Fruits Review** 2(4): 73-82.
- Thomson, P. 2002. **Pitahaya (Hylocereus species) A Promising New Fruit Crop for Southern California**. Bonsall Publications, Bonsall, CA.
- To, L.V., N. Ngu, N.D. Duc, D.T.K. Trinh, N.C. Thanh, D.V.H. Mien, C.N. Hai and T.N. Long. 2000. **Quality Assurance System for Dragon Fruit**, Post-Harvest Technology Institute, Vietnam.
- Walton, E.F, C.J. Clark and H.L. Boldingh. 1991. Effect of hydrogen cyanamide on amino acid profiles in kiwifruit buds during budbreak. **Plant Physiol**. 97: 1256-1259.



ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดเวียดนาม หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคมและช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2551

เดือน	หลอดไฟ	จำนวนดอก	จำนวนดอกบาน	จำนวนผล
ก.ย.-	ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)	0.00	0.00	0.00
ต.ค.	หลอดกลม 100 วัตต์	81.33 a	33.33 a	33.33 a
	หลอดนีออน 40 วัตต์	18.67 bc	9.67 bc	9.33 bcd
	หลอดนีออน 20 วัตต์	15.33 bc	11.00 bc	10.33 bcd
	หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	23.67 b	15.33 b	15.33 bc
	หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	10.00 bc	7.00 bc	6.67 cd
	ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)	0.00	0.00	0.00
พ.ย.-	หลอดกลม 100 วัตต์	34.33 b	27.67 b	27.33 b
ธ.ค.	หลอดนีออน 40 วัตต์	13.00 bc	10.67 bc	10.67 bcd
	หลอดนีออน 20 วัตต์	3.33 c	2.33 c	2.00 d
	หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	15.00 bc	13.67 bc	13.33 bc
	หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	9.67 bc	8.67 bc	8.67 bcd
F-test		*	*	**
C.V. (%)		44.54	35.22	34.92

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 2 จำนวนดอก ดอกบาน และผลของแก้วมังกรชนิดได้หวาน หลังจากเพิ่มแสงไฟช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคมและช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2551

เดือน	หลอดไฟ	จำนวนดอก	จำนวนดอกบาน	จำนวนผล
ก.ย.-ต.ค.	ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)	0.00	0.00	0.00
	หลอดกลม 100 วัตต์	20.67 ab	10.33 ab	2.67 b
	หลอดนีออน 40 วัตต์	13.00 b	6.00 bc	3.33 b
	หลอดนีออน 20 วัตต์	12.33 b	8.00 abc	4.67 b
	หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	21.33 ab	15.00 ab	6.67 b
	หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	9.00 bc	4.33 bc	2.00 b
พ.ย.-ธ.ค.	ไม่เพิ่มแสง (ควบคุม)	0.00	0.00	0.00
	หลอดกลม 100 วัตต์	30.00 a	26.00 a	24.33 a
	หลอดนีออน 40 วัตต์	10.00 bc	6.33 bc	5.00 b
	หลอดนีออน 20 วัตต์	3.00 c	2.33 c	2.33 b
	หลอดตะเกียบ 18 วัตต์	26.00 a	23.00 a	23.00 a
	หลอดตะเกียบ 13 วัตต์	9.33 bc	6.67 bc	5.33 b
F-test		*	**	*
C.V. (%)		51.63	42.23	46.59

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 3 ความกว้างและความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน กันยายน 2551 ถึงเดือน ตุลาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความกว้างของดอกแก้วมังกร			ความยาวของดอกแก้วมังกร		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
100 วัตต์	1.43	3.09 b	6.36 c	1.79	8.54 b	29.44
40 วัตต์	1.41	3.52 b	7.00 ab	1.77	9.56 ab	29.76
20 วัตต์	1.50	4.18 a	6.70 bc	1.85	10.53 a	29.90
18 วัตต์	1.49	3.33 b	7.02 ab	1.93	9.89 a	30.35
13 วัตต์	1.56	4.27 a	7.26 a	1.95	10.35 a	30.88
F-test	ns	**	*	ns	**	ns
C.V. (%)	7.88	5.42	4.05	7.41	4.45	2.46

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 4 ความกว้างและความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดได้หวานในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน กันยายน 2551 ถึงเดือน ตุลาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความกว้างของดอกแก้วมังกร			ความยาวของดอกแก้วมังกร		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
100 วัตต์	1.28	3.48	6.82	1.77	9.79	28.51 b
40 วัตต์	1.35	4.13	7.34	1.76	10.23	30.57 a
20 วัตต์	1.45	4.07	7.27	2.01	10.27	29.71 ab
18 วัตต์	1.49	3.44	6.74	2.12	10.20	28.44 b
13 วัตต์	1.35	3.85	6.94	1.73	10.67	30.96 a
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	*
C.V. (%)	12.38	10.53	7.28	15.93	8.72	3.5

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
 * = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางผนวกที่ 5 ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน กันยายน 2551 ถึงเดือน ตุลาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความกว้างของผลแก้วมังกร			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
100 วัตต์	4.05 c	7.50 b	7.99 b	7.03 c
40 วัตต์	4.92 ab	8.82 a	9.13 a	7.91 bc
20 วัตต์	5.39 a	8.87 a	8.96 a	8.39 b
18 วัตต์	4.29 bc	9.57 a	9.20 a	10.16 a
13 วัตต์	5.13 a	9.68 a	8.72 ab	10.41 a
F-test	**	*	*	**
C.V. (%)	7.99	6.91	4.59	4.29

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 6 ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน กันยายน 2551 ถึงเดือน ตุลาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความยาวของผลแก้วมังกร			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
100 วัตต์	7.81	11.86	11.93	11.65 b
40 วัตต์	8.23	12.56	12.62	11.45 b
20 วัตต์	8.44	13.03	12.55	11.94 b
18 วัตต์	7.84	13.21	12.78	14.83 a
13 วัตต์	8.52	13.41	12.30	14.39 a
F-test	ns	ns	ns	**
C.V. (%)	5.82	7.28	5.42	6.25

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ

DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 7 ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดได้หวานในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน กันยายน 2551 ถึงเดือน ตุลาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความกว้างของผลแก้วมังกร			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
100 วัตต์	4.5 ab	7.67	8.00 b	7.42 b
40 วัตต์	4.59 a	7.83	7.17 b	7.17 b
20 วัตต์	4.68 a	7.56	7.27 b	8.19 b
18 วัตต์	3.32 b	7.35	7.21 b	8.28 b
13 วัตต์	5.42 a	9.25	9.25 a	11 a
F-test	*	ns	*	*
C.V. (%)	13.03	12.43	6.70	9.43

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ

DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางผนวกที่ 8 ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดได้หวานในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน กันยายน 2551 ถึงเดือน ตุลาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความยาวของผลแก้วมังกร			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
100 วัตต์	6.75	10.92	9.5	8.67
40 วัตต์	6.17	9.25	8.83	7.92
20 วัตต์	6.12	9.25	8.95	10.18
18 วัตต์	5.57	9.49	8.07	9.69
13 วัตต์	6.75	10.50	10.25	11.50
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.34	12.88	8.13	14.36

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 9 ความกว้างและความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความกว้างของดอกแก้วมังกร			ความยาวของดอกแก้วมังกร		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
100 วัตต์	1.25	2.82	5.56	1.43	5.93	17.71
40 วัตต์	1.12	3.11	6.29	1.21	5.85	17.29
20 วัตต์	1.18	3.31	6.21	1.22	5.86	18.33
18 วัตต์	1.06	2.74	5.17	1.08	4.97	14.16
13 วัตต์	1.35	3.33	6.09	1.46	5.86	17.17
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.99	12.03	10.23	10.75	10.70	12.12

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 10 ความกว้างและความยาวของดอกแก้วมังกรชนิดได้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความกว้างของดอกแก้วมังกร			ความยาวของดอกแก้วมังกร		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
100 วัตต์	1.21	3.51	6.79	1.42	8.87	24.28
40 วัตต์	1.16	3.45	8.02	1.26	8.38	26.40
20 วัตต์	1.14	3.44	7.83	1.32	7.81	21.17
18 วัตต์	1.28	3.18	7.53	1.47	6.61	22.03
13 วัตต์	1.22	3.48	7.04	1.38	6.76	22.18
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.51	11.05	10.09	11.00	21.42	17.74

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 11 ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4
หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความกว้างของผลแก้วมังกร			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
100 วัตต์	5.25	7.95	8.43	8.89
40 วัตต์	5.55	8.11	8.86	9.59
20 วัตต์	5.54	8.17	9.63	10.00
18 วัตต์	5.08	7.73	8.37	8.89
13 วัตต์	5.59	8.22	9.04	8.97
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	7.41	5.43	6.81	5.38

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ
DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 12 ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดเวียดนามในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4
หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความยาวของผลแก้วมังกร			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
100 วัตต์	7.07	11.11	12.75	12.89
40 วัตต์	7.45	10.76	12.84	13.79
20 วัตต์	7.83	11.83	13.00	14.67
18 วัตต์	6.80	10.56	13.42	13.32
13 วัตต์	7.31	11.21	13.30	12.75
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	5.71	7.08	4.42	3.87

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 13 ความกว้างของผลแก้วมังกรชนิดได้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4
หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความกว้างของผลแก้วมังกร			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
100 วัตต์	5.83	7.68	7.46	8.00
40 วัตต์	7.19	8.79	9.88	9.03
20 วัตต์	5.58	8.33	8.33	9.83
18 วัตต์	5.81	7.33	7.31	7.28
13 วัตต์	5.71	7.47	8.07	8.69
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	13.89	17.16	20.13	22.07

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 14 ความยาวของผลแก้วมังกรชนิดได้หวันในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4
หลังจากเพิ่มแสงไฟ ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2551

หลอดไฟ (L)	ความยาวของผลแก้วมังกร			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
100 วัตต์	6.90	9.22	9.37	9.45
40 วัตต์	8.28	9.98	11.09	10.28
20 วัตต์	6.92	9.83	9.50	11.00
18 วัตต์	6.50	8.06	8.89	8.64
13 วัตต์	6.61	8.33	9.19	9.93
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	11.44	14.62	16.34	15.15

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 15 สภาพภูมิอากาศตั้งแต่วันที่ 15 กันยายน ถึง 14 ตุลาคม 2551 จากศูนย์ข้อมูล
ข่าวสาร กรมอุตุนิยมวิทยา

วัน เดือน ปี	แสง (ชม./ วัน)	อุณหภูมิ (°C)	ความ ชื้น (%)	ปริมาณ น้ำฝน (มม.)	วัน เดือน ปี	แสง (ชม./ วัน)	อุณหภูมิ (°C)	ความ ชื้น (%)	ปริมาณ น้ำฝน (มม.)
15 ก.ย.	4.70	29.10	73.00	3.10	30 ก.ย.	5.10	29.70	75.00	3.30
16 ก.ย.	0.00	27.00	87.00	2.40	1 ต.ค.	4.20	28.00	83.00	1.20
17 ก.ย.	0.10	26.50	85.00	5.80	2 ต.ค.	3.20	28.50	82.00	7.70
18 ก.ย.	5.10	28.10	77.00	6.80	3 ต.ค.	1.00	27.20	89.00	2.60
19 ก.ย.	2.70	27.30	82.00	8.80	4 ต.ค.	5.20	27.40	84.00	0.00
20 ก.ย.	0.50	27.70	78.00	0.00	5 ต.ค.	9.40	28.80	77.00	22.40
21 ก.ย.	1.20	28.20	71.00	0.30	6 ต.ค.	5.50	28.70	81.00	0.00
22 ก.ย.	2.40	28.60	69.00	0.20	7 ต.ค.	5.80	29.00	79.00	0.00
23 ก.ย.	9.00	29.30	69.00	0.00	8 ต.ค.	1.80	27.30	87.00	13.50
24 ก.ย.	6.60	29.20	69.00	0.00	9 ต.ค.	5.80	28.20	85.00	0.00
25 ก.ย.	4.40	29.00	67.00	0.10	10 ต.ค.	4.40	28.90	81.00	0.30
26 ก.ย.	1.00	29.00	71.00	0.00	11 ต.ค.	3.20	29.50	79.00	0.00
27 ก.ย.	5.40	29.60	73.00	12.80	12 ต.ค.	8.50	30.00	73.00	0.00
28 ก.ย.	7.70	28.60	80.00	20.40	13 ต.ค.	7.00	29.70	75.00	10.50
29 ก.ย.	6.00	28.30	82.00	0.20	14 ต.ค.	6.50	29.90	76.00	0.00

ตารางผนวกที่ 16 สภาพภูมิอากาศตั้งแต่วันที่ 2 พฤศจิกายน ถึง 1 ธันวาคม 2551 จากศูนย์ข้อมูล
ข่าวสาร กรมอุตุนิยมวิทยา

วัน เดือน ปี	แสง (ชม./ วัน)	อุณหภูมิ (°C)	ความ ชื้น (%)	ปริมาณ น้ำฝน (มม.)	วัน เดือน ปี	แสง (ชม./ วัน)	อุณหภูมิ (°C)	ความ ชื้น (%)	ปริมาณ น้ำฝน (มม.)
2 พ.ย.	4.70	28.10	80.00	0.00	17 พ.ย.	8.00	29.20	70.00	0.00
3 พ.ย.	7.80	28.40	79.00	0.00	18 พ.ย.	0.30	26.90	76.00	0.00
4 พ.ย.	3.40	27.00	88.00	29.60	19 พ.ย.	3.00	27.10	73.00	0.00
5 พ.ย.	5.10	27.40	84.00	0.00	20 พ.ย.	9.20	27.10	64.00	0.00
6 พ.ย.	4.00	28.60	82.00	0.00	21 พ.ย.	4.80	26.50	70.00	0.00
7 พ.ย.	5.70	28.00	83.00	10.20	22 พ.ย.	3.10	27.20	72.00	0.00
8 พ.ย.	6.50	27.30	85.00	23.00	23 พ.ย.	7.60	28.20	71.00	0.00
9 พ.ย.	8.00	28.50	74.00	0.00	24 พ.ย.	7.20	28.20	70.00	0.00
10 พ.ย.	6.60	26.50	67.00	0.00	25 พ.ย.	1.10	27.40	67.00	0.00
11 พ.ย.	9.70	26.50	60.00	0.00	26 พ.ย.	4.00	27.40	64.00	0.00
12 พ.ย.	9.90	25.30	64.00	0.00	27 พ.ย.	10.00	27.30	58.00	0.00
13 พ.ย.	10.20	25.20	65.00	0.00	28 พ.ย.	9.60	24.90	54.00	0.00
14 พ.ย.	8.10	25.00	68.00	0.00	29 พ.ย.	9.80	24.50	57.00	0.00
15 พ.ย.	7.50	27.20	66.00	0.00	30 พ.ย.	7.50	23.60	53.00	0.00
16 พ.ย.	1.40	28.30	71.00	0.00	1 ธ.ค.	10.00	23.90	55.00	0.00

ตารางผนวกที่ 17 สรุปสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ พฤษภาคม 2551 ถึง ธันวาคม 2551

เดือน	แสง (ชั่วโมง/วัน)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
พฤษภาคม	5.80	29.20	75.00	235.30
มิถุนายน	5.70	29.00	77.00	224.90
กรกฎาคม	4.40	28.70	76.00	117.30
สิงหาคม	4.60	28.80	77.00	252.40
กันยายน	4.00	28.30	78.00	207.70
ตุลาคม	5.30	28.50	81.00	171.50
พฤศจิกายน	6.20	27.00	70.00	77.40
ธันวาคม	7.80	25.60	63.00	0.00



หลอดกลม

หลอดนีออน



หลอดตะเกียบ

ภาพผนวกที่ 1 ภาพหลอดไฟชนิดต่างๆในการทดลอง

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นางสาวนริสา สอนศาสตร์
เกิดวันที่	25 พฤษภาคม 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วิทยาศาสตร์เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	การนำเสนอผลงานวิชาการ สาขาไม้ผล/ไม้ยืนต้น จากการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 8
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-