O-ES06

การลดค่าพลังงานไฟฟ้าในการปลูกดอกเบญจมาศ

Reducing the electrical energy in growing Chrysanthemum.

นิคม ธรรมปัญญา[1]

[1] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

โทร 053-723-979 โทรสาร 053-723-978 E-mail: Nikom@rmutl.ac.th , Nikom_tamma@hotmail.com

1. บทคัดย่อ

สถานีมูลนิธิโครงการหลวงสะโง๊ะได้มีการปลูกดอกเบญจมาศ ซึ่งการให้แสงแก่ดอกเบญจมาศโดยการใช้หลอดไส้ 100 วัตต์ เป็นการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเป็นอย่างมาก ในการศึกษานี้ได้ทำการทดสอบหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ แบบ Warm white ซึ่งให้ความเข้มแสงที่ใกล้เคียงกับหลอดไส้ 100 วัตต์ ในการให้แสงแก่โรงแม่พันธ์ดอกเบญจมาศของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ จะติดตั้งสูงจากพื้น 1.70 เมตร ระยะห่างระหว่างหลอด 1.80 เมตร จะทำให้ได้ความเข้มแสงที่เพียงพอต่อการให้แสงแก่ดอกเบญจมาศ เมื่อเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ จะทำให้ลดค่าไฟฟ้าลงประมาณ1,305 บาทต่อเดือน ในพื้นที่ปลูกดอกเบญจมาศ 144 ตารางเมตร และเทียบต้นทุนการติดตั้งกับค่าไฟฟ้า หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ จะคืนทุนประมาณ 5 เดือนขึ้นไป ในส่วนของแปลงปักชำการใช้พลังงานไฟฟ้าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ จะทำให้ลดค่าไฟฟ้าลงประมาณ 335 บาทต่อครอบ เมื่อเทียบต้นทุนการติดตั้งกับค่าไฟฟ้าจะคืนทุนประมาณ 4 เดือนขึ้นไป

คำสำคัญ: สถานีมูลนิธิโครงการหลวงสะโง๊ะ ; การสะท้อนของโคม ; ดอกเบญจมาศ

2. ที่มาและความสำคัญ

ดอกเบญจมาศ เป็นไม้ดอกเมืองหนาวที่ได้รับความนิยม เนื่องจากมีหลากหลายลักษณะ มีสีสันสวยงาม ทนต่อการขนส่ง มีอายุการใช้งานยาวนาน และสามารถนำไปใช้ได้กับทุกเทศกาล จึงเป็นดอกไม้ที่มีราคาดี เป็นที่ต้องการของตลาด แต่ในปัจจุบันการผลิตยังไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศ ดังนั้นจึงมีการส่งเสริมการปลูกเบญจมาศสู่เกษตรกรในพื้นที่โครงการหลวง

ซึ่งปัญหาอีกด้านหนึ่งของการปลูกดอกเบญจมาศในสถานีมูลนิธิโครงการหลวงสะโง๊ะ คือดอกเบญจมาศต้องมีการให้แสงของดอกเบญจมาศให้ได้ประมาณ 13 ชั่วโมงต่อวัน ดวงโคมที่ใช้ในการให้แสงสว่างกับดอกเบญจมาศเป็นโคมหลอดไส้ ขนาด 100 W การใช้โคมหลอดไส้ในการให้แสงสว่างความเข้มของแสงหลอดไส้มีความใกล้เคียงกับความเข้มของแสงอาทิตย์ ซึ่งมีการใช้ดวงโคมประมาณ 30 ดวงโคมต่อโรงเรือน ซึ่งการใช้หลอดไส้ขนาด 100 W นี้ทำให้ทางสถานีมูลนิธิโครงการหลวงสะโง๊ะ เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้ามาก และจากการศึกษาพบว่าผู้ปลูกดอกเบญจมาศได้มีการใช้หลอด Fluorescence และหลอด High Pressure Sodium มาให้แสงแทนหลอดไส้ 100 W ซึ่งทำให้เกิดการประหยัดไฟฟ้ามากถึง 3 เท่า

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทดสอบหาชนิดของหลอดไฟที่จะนำมาทดแทนการใช้หลอดไส้ เพื่อให้มีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและความเข้มของแสงที่เหมาะสมกับการปลูกดอกเบญจมาศ ในศูนย์และสถานีมูลนิธิโครงการหลวงสะโง๊ะ

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พืชสามารถดูดกลืนแสงได้มากเป็นพิเศษที่ 2 ช่วงความยาวคลื่นคือ แสงช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 400-500 นาโนเมตร ซึ่งประกอบด้วยแสงสีม่วง สีน้ำเงิน และสีเขียว กับแสงสีแดงที่มีความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 600-800 นาโนเมตร โดยแสงสีแดงเป็นแสงที่พืชสามารถดูดกลืนไว้ได้มากที่สุด และมีอิทธิพลต่อการออกดอกของพืชด้วย ทั้งนี้พืชแต่ละชนิดและสายพันธุ์จะตอบสนองต่อช่วงความยาวคลื่นแสงแตกต่างกัน [1]

การส่งเสริมการปลูกเบญจมาศสู่เกษตรกรในพื้นที่โครงการหลวง มีการวางแผนการปลูกเฉพาะสายพันธุ์ที่ที่ต้องการของตลาด และมีการพัฒนาเทคนิควิธีในการปลูกให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังเน้นการควบคุมคุณภาพเพื่อให้ได้ผลผลิตตามมาตรฐานดอยคำ สร้างรายได้แก่เกษตรให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และสร้างรายได้กว่าครึ่งของรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตไม้ดอกทั้งหมดของมูลนิธิโครงการหลวง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโง๊ะมีการปลูกในฤดูกาล ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน การปลูกนอกฤดูกาล ตั้งแต่เดือนธันวาคม – มิถุนายน การปลูกดอกเบญจมาศที่ดีควรมีการปลูกอยู่ภายใต้โรงเรือนที่สามารถควบคุมแสงสว่างให้ต้นแม่พันธุ์เบญจมาศอยู่ในสภาพวันยาว โดยจะให้แสงตั้งแต่วันแรกจนสิ้นสุดการผลิต โดยให้แสงเพิ่มในช่วงกลางคืนวันละ 4 ชั่วโมง ระดับความเข้มแสงไม่ต่ำกว่า 100 ลักซ์

เนื่องจากมีการพัฒนาในการให้แสงสว่างแก่เบญจมาศสำหรับการผลิตเพื่อการค้า โดยสามารถเลือกใช้หลอดไฟฟ้า 2 แบบ คือ หลอด Fluorescence หรือหลอด High Pressure Sodium เนื่องจากสามารถลดค่าไฟฟ้าได้ถึง 5-7 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดกลม (Incandescent) ดังนั้น จึงเป็นเรื่องที่ควรทำความเข้าใจและให้ความสำคัญ [2]

ในกรณี ของผู้ปลูกเบญจมาศในตำบลไทยสามัคคีพบว่ามีความหลากหลายของการปฏิบัติเกี่ยวกับการให้แสงไฟแก่ต้นเบญจมาศในช่วง 30 วันแรก กล่าวคือ

1. ขนาดวัตต์ของหลอดไฟ มีการใช้หลอดไฟตั้งแต่ขนาด 18-80 วัตต์ โดยร้อยละ51.4 ใช้หลอดนีออนวอร์มไวท์ขนาด 40 วัตต์ ซึ่งเดิม 2-3 ปีก่อนจะนิยมใช้หลอดกลมขนาด 100 วัตต์ แต่ไฟหลอดนีออนจะประหยัดไฟฟ้ามากถึง 3 เท่า

2. ระยะที่แขวนหลอดไฟ เกษตรกรร้อยละ 77.1 จะแขวนหลอดไฟไว้ที่ระดับ 1.50 เมตร จากพื้นดิน มีบางรายที่แขวนไว้สูงเพียง 1.20 เมตร (ระยะแขวนสูงเฉลี่ย 1.49 เมตร)

3. ระยะห่างระหว่างดวงไฟแต่ละดวง จะมีการแขวนห่างกันตั้งแต่ 1.50 - 5.00 เมตร ซึ่งแล้วแต่ความเข้มข้นของหลอดไฟ แต่ร้อยละ 37.1 จะแขวนไว้ห่าง 1.50 เมตร และอีกร้อยละ31.4 จะแขวนไว้ห่างกัน 2.00 เมตร

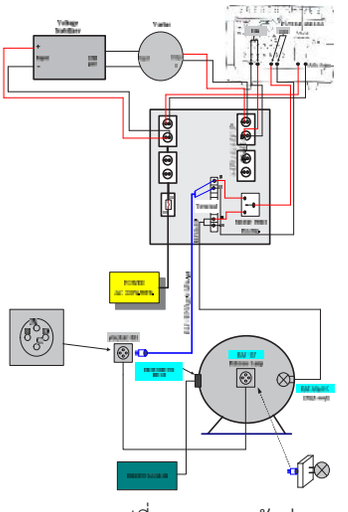
4. ระยะเวลาที่ให้แสงไฟ พบว่า มีการให้แสงไฟนาน ตั้งแต่ 2, 3, 4 และ 5 ชั่วโมงโดยเกษตรกรร้อยละ 82.6 ให้ไฟนาน 4 ชั่วโมง [3]

ตารางที่1 :คุณสมบัติโดยประมาณของหลอดไฟชนิดต่าง ๆ [4]

ชนิดของหลอดไฟ	คุณสมบัติของหลอดไฟ			
	ปริมาณแสงที่ให้ (ลูเมน)	ประสิทธิผล(ลูเมน / วัตต์)	ดัชนีความถูกต้องของสี	อายุการใช้ (ชั่วโมง)
หลอดอินแคนเดสเซนต์	90 – 3,150	5 – 12	100	1,000
หลอดทังสเตนฮาโลเจน	60 – 4,400	8 – 13	100	1,500 – 3,000
หลอดไอปรอท	1,800 – 58,000	30 – 60	40 – 60	20,000 – 24,000
หลอดเมทัลฮาไลด์	2,400 – 240,000	60 – 120	60 – 90	8,000 – 15,000
หลอดโซเดียมความดันไอสูง	2,400 – 130,000	70 – 130	30 – 50	18,000 – 24,000
หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ	1,800 – 32,000	100 – 180	0 – 20	22,000 – 24,000
หลอดฟลูออเรสเซนต์	1,300 – 5,200	73 – 93	80 – 90	8,000 – 12,000
หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์	200 – 3,200	35 – 80	80 – 90	7,500 – 10,000

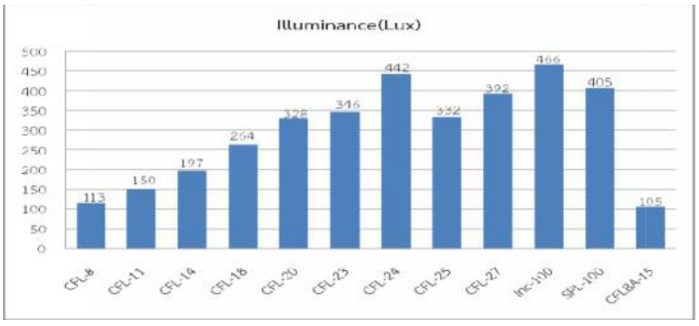
4. วิธีดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยได้ดำเนินการอยู่ด้วยกัน 2 ส่วน โดยกระบวนการส่วนที่หนึ่งเป็นการทดสอบ ปริมาณแห่งการส่องสว่างของหลอดที่นำมาใช้แทนหลอดไส้ ในห้องปฏิบัติการส่องสว่าง โดยมีการทดสอบ ในทรงกลมวัดแสงตามรูปที่ 2 และมีการวัดค่าพารามิเตอร์ของหลอดตามรูปที่ 1 โดยกระบวนการทดสอบจะทำการควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ที่ 22-23°C จากนั้นจึงทำการอุ่นทรงกลมวัดแสงเพื่อไล่ความชื้น และให้ภายในทรงกลมวัดแสงอยู่ระหว่าง 25 ° C ± 1 °C แล้วจึงทำการทดสอบหลอดไส้ 100 วัตต์ และหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์



รูปที่1: วงจรการวัดค่าพารามิเตอร์ของหลอดทดสอบ

รูปที่2: ทรงกลมวัดแสง



รูปที่3: ปริมาณแห่งการส่องสว่างของหลอดที่ทำการทดสอบ

จากรูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่าค่าความปริมาณแห่งการส่องสว่างของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ มีค่าความเข้มแสงที่ใกล้เคียงกับหลอดไส้ 100 วัตต์ มากที่สุด

ส่วนที่สองได้ดำเนินการทดสอบการให้แสงกับดอกเบญจมาศในศูนย์มูลนิธิโครงการหลวงสะโง๊ะ เมื่อได้หลอดที่นำมาใช้ทดแทนหลอดไส้ 100 วัตต์ จึงทำการทดสอบการให้แสงกับดอกเบญจมาศในโรงแม่พันธ์ดอกเบญจมาศ และแปลงปักชำ โดยทำการติดตั้งหลอดไส้ 100 วัตต์เทียบกับหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์

รูปที่4: การติดตั้งของหลอดไส้ 100 วัตต์

รูปที่5: การติดตั้งของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์

5. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ แบบ Warm white ไปทดสอบในการให้แสงของดอกเบญจมาศ เพราะมีความเข้มแสงและสีที่ใกล้เคียงกลับหลอดไส้ 100 วัตต์ และมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าหลอดไส้ ดังในรูปที่ 4 และรูปที่ 5

การให้แสงแก่โรงแม่พันธ์ของดอกเบญจมาศในศูนย์โครงการหลวงสะโง๊ะ ค่ากระแสไฟฟ้าของหลอดไส้100 วัตต์ อยู่ที่ประมาณ 19.5 แอมแปร์ต่อโรงเรือน ส่วนค่ากระแสไฟฟ้าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ อยู่ที่ประมาณ 4.2 แอมแปร์ต่อโรงเรือน ดังนั้นค่ากระแสไฟฟ้าของหลอดไส้ 100 วัตต์ จะมีค่ามากกว่า ค่ากระแสไฟฟ้าของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ประมาณ 15.3 แอมแปร์ แสดงให้เห็นว่าหลอดไส้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มากกว่าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ อยู่ประมาณ 4.6 เท่า ส่วนการให้แสงแก่แปลงปักชำของดอกเบญจมาศ ค่ากระแสไฟฟ้าของหลอดไส้ 100 วัตต์ อยู่ที่ประมาณ 8.6 แอมแปร์ ต่อโรงเรือน ส่วนค่ากระแสไฟฟ้าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ อยู่ที่ประมาณ 2.6 แอมแปร์ ต่อโรงเรือน ค่ากระแสไฟฟ้าของหลอดไส้ 100 วัตต์ จะมีค่ามากกว่า ค่ากระแสไฟฟ้าของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ประมาณ 6 แอมแปร์ แสดงให้เห็นว่าหลอดไส้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มากกว่าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ อยู่ประมาณ 3.31 เท่า

ตารางที่2 ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในโรงแม่พันธ์ต่อเดือน

ค่าพลังงานไฟฟ้าของหลอดไส้ 100 วัตต์ และหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ โรงแม่พันธ์ต่อเดือน					
ลำดับ	รายการ	หลอดไส้ 100 วัตต์		หลอดคอมแพคฟูออเรสเซนต์ 24 วัตต์	
		จำนวน	หน่วย	จำนวน	หน่วย
1	หน่วยไฟฟ้าต่อเดือนที่วัดได้	428	Unit	81	Unit
2	ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	3.76	บาท	3.76	บาท
3	ค่าไฟฟ้าต่อเดือน	1,609.28	บาท	304.56	บาท

หมายเหตุ ราคาค่าไฟฟ้า มกราคม-เมษายน 2556

จากตารางที่ 2 เป็นค่าไฟฟ้าที่ใช้ในโรงแม่พันธ์ต่อเดือน ซึ่งจะเห็นได้ว่าหลอดไส้ 100 วัตต์ จะเสียค่าไฟฟ้ามากกว่าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ ประมาณ 1,305 บาทต่อเดือน หรือคิดได้ว่าการใช้หลอดไส้ 100 วัตต์ จะเสียค่าไฟฟ้ามากว่า หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ อยู่ประมาณ 5.29 เท่าต่อเดือน

ตารางที่3 ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในแปลงปักชำต่อครอบ

ค่าพลังงานไฟฟ้าของหลอดไส้ 100 วัตต์และหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ แปลงปักชำต่อครอบ					
ลำดับ	ราการ	หลอดไส้ 100 วัตต์		หลอดคอมแพคฟูออเรสเซนต์ 24 วัตต์	
		จำนวน	หน่วย	จำนวน	หน่วย
1	หน่วยไฟฟ้าต่อครอบที่วัดได้	140	Unit	51	Unit
2	ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	3.76	บาท	3.76	บาท
3	ค่าไฟฟ้าต่อครอบ	526.40	บาท	191.76	บาท

หมายเหตุ ราคาค่าไฟฟ้า มกราคม-เมษายน 2556

จากตารางที่ 3 เห็นได้ว่าค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไส้ 100 วัตต์ มากกว่าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ อยู่ที่ประมาณ 89 ยูนิตต่อครอบ ซึ่งส่งผลให้สูญเสียค่าไฟฟ้าดังตารางที่ 3 หลอดไส้ 100 วัตต์ จะสูญเสียค่าไฟฟ้าประมาณ 527 บาทต่อครอบ แต่หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ จะสูญเสียค่าไฟฟ้า ประมาณ 192 บาทต่อครอบ ซึ่งหลอดไส้ 100 วัตต์ จะมีการสูญเสียค่าไฟฟ้าที่มากกว่าประมาณ 335 บาทต่อครอบ

6. สรุปผลการวิจัย

การติดตั้งหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ แบบ warm white ที่ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกที่หุ้มด้วยฟอยล์ จะติดตั้งสูงจากพื้น 1.70 เมตร ระยะห่างระหว่างหลอด 1.80 เมตร ในพื้นที่ปลูกดอกเบญจมาศ 144 ตารางเมตร จะทำให้ได้ความเข้มแสงที่เพียงพอต่อการให้แสงแก่ดอกเบญจมาศ โดยมีการใช้ไฟฟ้าในส่วนของโรงแม่พันธ์มีส่วนต่างอยู่ประมาณ 1,305 บาทต่อเดือน ในส่วนต้นทุนการติดตั้งของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ จะมีต้นทุนที่สูงกว่าหลอดไส้ 100 วัตต์ เมื่อเทียบต้นทุนการติดตั้งกับค่าไฟฟ้า หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ จะคืนทุนประมาณ 5 เดือนขึ้นไป ในส่วนของแปลงปักชำการติดตั้งหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ แบบ Warm white ที่ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกที่หุ้มด้วยฟอยล์ จะติดตั้งสูงจากพื้น 1.50 เมตร ระยะห่างระหว่างหลอด 1.80 เมตร จะได้ความเข้มแสงที่เพียงพอต่อการให้แสงแก่ดอกเบญจมาศ และในการใช้พลังงานไฟฟ้าหลอดไส้ 100วัตต์ จะมีการการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มากกว่าอยู่ประมาณ 335 บาทต่อครอบ แต่เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการติดตั้งกับค่าไฟฟ้าแล้วหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 24 วัตต์ ใช้ฝาครอบดวงโคมแบบพลาสติกหุ้มด้วยฟอยล์ จะคืนทุนประมาณ 4 เดือนขึ้นไป เมื่อเทียบกับหลอดไส้ 100 วัตต์

7. บรรณานุกรม

[1] บุญรักษ์ กาญจนวรวณิชย์, ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

[2] สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร

[3] อนุสร จันทร์แดง. การศึกษาวิธีการผลิตและปัญหาการผลิตเบญจมาศของเกษตรกรตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา,ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดนครราชสีมา (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง), 2549

[4] รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ลอเสรีวานิช

[5] ชาญศักดิ์ อภัยนิพัฒน์. เทคนิคการออกแบบระบบแสงสว่าง.สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2543

[6] สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร