ผลของการพรางแสงที่ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตฟ้าทะลายโจร

Effects of shading at different growth stages on growth and yield of kalmegh

โสมนันทน์ ลิพันธ์[1*], และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล[1]

Somanan Liphan[1*] and Somyot Detpiratmongkol[1]

บทคัดย่อ: การศึกษานี้ได้ดำเนินการที่โรงเรือนทดลองของ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2560 เพื่อศึกษาอิทธิพลของการพรางแสงที่ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของฟ้าทะลายโจร โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มีจำนวน 4 ซ้ำ สิ่งทดลอง ได้แก่ การพรางแสงมีทั้งหมด 4 ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ได้แก่ การพรางแสงที่อายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก จนกระทั่งการเก็บเกี่ยว และไม่มีการพรางแสง (ควบคุม) ผลจากการทดลอง พบว่า การพรางแสงที่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุด ตามมาด้วยการพรางแสงที่อายุ 60 และ 90 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ตามลำดับ ในขณะที่สิ่งทดลองที่ไม่มีการพรางแสงมีค่าต่ำที่สุด

คำสำคัญ: การพรางแสง, ระยะการเจริญเติบโต, ผลผลิต, ฟ้าทะลายโจร

Abstract: The study was carried out at the greenhouse of Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang during June to October 2017 to investigate the influence of shading at different growth stages on growth and yield of kalmegh. The experiment was laid out randomized complete block design with 4 replications. Treatments were four shading at different growth stages viz; shading at 30, 60 and 90 days after planting (DAP) till harvest and without shading (control). The results showed that shading at 30 DAP till harvest treatment gave the highest stem growth and dry weight yield of kalmegh followed by shading at 60 and 90 DAP till harvest, respectively whereas without shading (control) treatment gave the lowest.

Keywords: Shading, Growth stages, Yield, Kalmegh

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Plant Production Technology Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Bangkok 10520

* Corresponding author: somanan.liphan@gmail.com

บทนำ

ฟ้าทะลายโจร (Kalmegh) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees อยู่ในวงศ์ Acanthaceae เนื่องจากเป็นพืชที่มีรสขมมากจึงถูกขนานนามว่า King of bitters (Abhishek *et al.,* 2010) ในปี พ.ศ. 2542 กระทรวงสาธารณะสุขของไทย ได้จัดให้พืชสมุนไพรฟ้าทะลายโจรอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติ (มัลลิกา และจรัญ, 2548) มีการปลูกสำหรับนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยาเพื่อรักษาโรค เช่น ความดันโลหิตสูง, ความดันโลหิตต่ำ, โรคเบาหวาน, ไข้หวัดใหญ่, แก้เจ็บคอ และต้านการอักเสบ เป็นต้น (Akbar, 2011; Niranjan *et al.,* 2010; Shah *et al.,* 2007) จึงทำให้เกษตรกรมีความสนใจ และขยายพื้นที่เพื่อเพาะปลูกฟ้าทะลายโจรเป็นการค้ากันเพิ่มมากขึ้น แต่ปริมาณผลผลิตฟ้าทะลายโจรที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวได้ยังคงมีความไม่แน่นอน และมีคุณภาพไม่ดี (Edi *et al.,* 2011) ปัญหาหนึ่งที่พบก็คือเกษตรกรแต่ละพื้นที่มีการจัดการในการปลูกฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน โดยเฉพาะการจัดการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจร ซึ่งก็พบว่าบางแห่งให้ผลผลิตฟ้าทะลายโจรเพิ่มขึ้นเมื่อมีการพรางแสง D´ıaz-Perez (2014) ได้ศึกษาถึงการพรางแสงบางส่วนให้กับพริกหยวก พบว่าผลผลิตโดยรวมของพริกหยวกเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่พริกหยวกที่ได้รับแสงแดดเต็มที่มีผลผลิตลดลง จากการตรวจเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่ศึกษาเกี่ยวกับการพรางแสงฟ้าทะลายโจร พบว่า มีการศึกษากันอยู่น้อยมาก และผลการทดลองที่ได้ยังคงมีความไม่แน่นอน จากการศึกษาของ Liphan and Detpiratmongkol (2017) ทดลองพรางแสงในระดับที่แตกต่างกันแก่ฟ้าทะลายโจร พบว่า การพรางแสงที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนใบและผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุด ระยะการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการพรางแสง ที่ทำให้ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี และให้ผลผลิตสูง ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ดังนั้น ในการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบถึงการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิต ของฟ้าทะลายโจร เมื่อได้รับการพรางแสงที่ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบกันกับไม่พรางแสง ซึ่งผลจากการทดลองนี้จะช่วยเพิ่มผลผลิตฟ้าทะลายโจรให้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นในอนาคต

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองที่เรือนทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2560 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ สิ่งทดลอง คือ การพรางแสงให้กับฟ้าทะลายโจรที่ช่วงอายุแตกต่างกัน ได้แก่ พรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่อายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว และไม่มีการพรางแสง (Control) ตามลำดับ ปลูกฟ้าทะลายโจรลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร จำนวน 12 กระถาง ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดินที่ระดับความจุสนาม (Field capacity) หลังจากนั้นมีการให้น้ำแก่ฟ้าทะลายโจรทุกวันในปริมาณเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 5 มิลลิเมตร พร้อมกันทั้งหมดทุกกระถาง ตลอดอายุการเจริญเติบโต โดยจะใช้ระดับของการพรางแสงที่ 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเริ่มเข้าสิ่งทดลองที่กำหนด การพรางแสงในระดับ 20 เปอร์เซ็นต์นี้ ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองก่อนหน้านี้แล้ว พบว่าการพรางแสงที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์นี้ ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตที่ดี และให้ผลผลิตสูงสุดจึงนำมาใช้ในการทดลอง ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก โดยทำการเก็บลำต้นฟ้าทะลายโจรในแต่ละกระถางปลูก นำมาแยกส่วนใบ ลำต้น ราก ดอก และฝัก แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง จากนั้นนำข้อมูลน้ำหนักลำต้นแห้งและน้ำหนักใบแห้งมาคำนวณหาค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งโดยคิดเป็นกรัมต่อต้น และหาค่าพื้นที่ใบโดยใช้เครื่อง Leaf area meter รุ่น LI-3100 ของบริษัท Li-cor ผลิตที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

ผลการศึกษา

น้ำหนักลำต้นแห้ง, น้ำหนักใบแห้ง และพื้นที่ใบ

น้ำหนักลำต้นแห้ง, น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) และพื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของฟ้าทะลายโจรที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 1) เมื่อได้รับการพรางแสงที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน พบว่าการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ฟ้าทะลายโจรมีน้ำหนักลำต้นแห้ง, น้ำหนักใบแห้ง และพื้นที่ใบ มีค่ามากที่สุด เท่ากับ

2.01, 2.82 กรัมต่อต้น และ 607.83 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่อายุ 60 และ 90 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยมีน้ำหนักลำต้นแห้ง, น้ำหนักใบแห้ง และพื้นที่ใบ มีค่าเท่ากับ 1.42, 2.52 กรัมต่อต้น และ 474.42 ตารางเซนติเมตร และ 1.00, 1.88 กรัมต่อต้น และ 360.30 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง มีน้ำหนักลำต้นแห้ง, น้ำหนักใบแห้ง และพื้นที่ใบ น้อยที่สุด เท่ากับ 0.42, 1.02 กรัมต่อต้น และ 157.17 ตารางเซนติเมตร

Table 1 Effects of shading at different growth stages on the stem and leaf dry weight (g plant^{-1}) leaf area (cm^2) of kalmegh at 120 days after planting.

Treatments	Stem DW. (g plant^{-1})	Leaf DW. (g plant^{-1})	Leaf area (cm^2)
Shading at 30 DAP till harvest	2.01 A*	2.82 A	607.83 A
Shading at 60 DAP till harvest	1.42 B	2.52 AB	474.42 B
Shading at 90 DAP till harvest	1.00 C	1.88 B	360.30 B
Without shading	0.42 D	1.02 C	157.17 C
Mean	1.21	2.06	399.93
LSD. (0.05)	0.40	0.73	120.80
C.V. (%)	10.52	11.12	9.49

DW = dry weight; * = value within a column to followed by the different letters are significantly different by DMRT $p \leq 0.05$.

น้ำหนักรากแห้ง, น้ำหนักดอกแห้ง และน้ำหนักฝักแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง, น้ำหนักดอกแห้ง และน้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร ที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 2) เมื่อได้รับการพรางแสงที่ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน พบว่าการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ฟ้าทะลายโจรมีน้ำหนักรากแห้ง, น้ำหนักดอกแห้ง และน้ำหนักฝักแห้ง มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.3044, 0.0869 และ 0.1578 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่อายุ 60 และ 90 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีน้ำหนักรากแห้ง, น้ำหนักดอกแห้ง และน้ำหนักฝักแห้งมีค่าเท่ากับ 0.2667, 0.0452 และ 0.1062 กรัมต่อต้น และ 0.2233, 0.0081 และ 0.0131 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง มีน้ำหนักรากแห้ง, น้ำหนักดอกแห้ง และน้ำหนักฝักแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 0.0807, 0.0038 และ 0.0088 กรัมต่อต้น

Table 2 Effects of shading at different growth stages on the root, flower, and pod dry weight (g plant^{-1}) of kalmegh at 120 days after planting.

Treatments	Root DW. (g plant^{-1})	Flower DW. (g plant^{-1})	Pod DW. (g plant^{-1})
Shading at 30 DAP till harvest	0.3044 A*	0.0869 A	0.1578 A
Shading at 60 DAP till harvest	0.2667 AB	0.0452 B	0.1062 B
Shading at 90 DAP till harvest	0.2233 B	0.0081 C	0.0131 C
Without shading	0.0807 C	0.0038 C	0.0088 C
Mean	0.2188	0.0360	0.0715
LSD. (0.05)	0.07	0.01	0.03
C.V. (%)	10.37	15.37	15.37

DW = dry weight; * = value within a column to followed by the different letters are significantly different by DMRT $p \leq 0.05$.

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจรที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 3) เมื่อได้รับการพรางแสงที่ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน พบว่าการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีผลผลิตน้ำหนักแห้ง มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 4.83 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่อายุ 60 และ 90 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าเท่ากับ 3.94 และ 2.89 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง มีผลผลิตน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 1.43 กรัมต่อต้น

วิจารณ์

แสงแดดมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชทุกชนิดต้องการแสงแดดเพื่อใช้สำหรับการสร้างอาหาร พืชบางชนิดไม่ต้องการแสงแดดในปริมาณที่มาก แต่เมื่อได้รับแสงแดดโดยตรงจากดวงอาทิตย์ตลอดทั้งวันจะทำให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี ดังนั้นในการปลูกพืชบางชนิดจึงต้องมีการพรางแสง ซึ่งการพรางแสงจะช่วยลดผลกระทบที่จะมีต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยทำให้อุณหภูมิลดลง (Paez and Lopez, 2000) ซึ่งผลจากการทดลองนี้การพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่ช่วงอายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตที่ดีและผลผลิตสูงที่สุด คือ มีน้ำหนักลำต้นแห้ง, น้ำหนักใบแห้ง, พื้นที่ใบและผลผลิตน้ำหนักแห้ง มีค่าสูงที่สุด โดย Paez and Lopez (2000) ระบุว่า พื้นที่ใบของพืชจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อได้รับการพรางแสง และ Stancato *et al.* (2010) รายงานว่า ระดับความเข้มของแสงที่สูงมากกว่าความสามารถในการสังเคราะห์แสงของพืชจะทำให้ใบอ่อนและดอกไหม้ และลำต้นชะงักการเจริญเติบโต ผลจากการทดลองนี้ก็พบเช่นเดียวกันว่าพื้นที่ใบ, น้ำหนักดอกแห้ง และน้ำหนักฝักแห้ง ของฟ้าทะลายโจร มีค่าต่ำที่สุดเมื่อปลูกกลางแจ้ง คือ ไม่มีการพรางแสง (control) นอกจากนี้ Milenkovic *et al.* (2012) และ Rodr´ıguezdel-Bosque *et al.* (2005) รายงานว่า พริก Piquin และ '*Chameleon*' peppers (also C. *annuum* L.) เมื่อได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดอายุการเจริญเติบโตมีผลต่อผลผลิตที่ลดลง ส่วนการพรางแสงบางส่วนทำให้ผลผลิตมีค่าสูงที่สุด Bushra *et al.* (2012) ได้ศึกษาการพรางแสงในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันต่อเนื่องเป็นเวลาสามเดือนในมะเขือเทศ คือพรางแสงตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน, 1 พฤษภาคม และ 1 มิถุนายน จนกระทั่งสิ้นสุดการเพาะปลูก โดยพรางแสงที่ระดับ 55 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการพรางแสงในระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่เดือนเมษายนและพฤษภาคม มีผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกันกับการพรางแสงในระยะการเจริญเติบโตในเดือนมิถุนายนและการปลูกกลางแจ้ง

Table 3 Effects of shading at different growth stages on dry weight yield (g plant^{-1}) of kalmegh at 120 days after planting.

Treatments	Dry weight yield. (g plant^{-1})
Shading at 30 DAP till harvest	4.83 A*
Shading at 60 DAP till harvest	3.94 AB
Shading at 90 DAP till harvest	2.89 B
Without shading	1.43 C
Mean	3.27
LSD. (0.05)	1.11
C.V. (%)	10.70

* = value within a column followed by the different letters are significantly different by DMRT $p \leq 0.05$.

สรุป

ผลจากการทดลองสรุปได้ว่า ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสงในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตฟ้าทะลายโจร โดยฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสงที่อายุ 30 วันหลังปลูก มีน้ำหนักลำต้นแห้ง, น้ำหนักใบแห้ง, พื้นที่ใบ, น้ำหนักรากแห้ง, น้ำหนักดอกแห้ง, น้ำหนักฝักแห้ง และผลผลิตน้ำหนักแห้ง มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสงที่อายุ 60 และ 90 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (Control) มีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อยและให้ผลผลิตต่ำที่สุด ดังนั้นจึงควรมีการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว จึงจะให้ผลดีที่สุด

คำขอบคุณ

ผลงานวิจัยฉบับนี้ “ได้รับการสนับสนุนการวิจัย แผนงานเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ตามทิศทางยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม: ประเภทบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี ๒๕๖๒” ซึ่งผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัยสำหรับบัณฑิตศึกษา และให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์รวมทั้งเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่องานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

มัลลิกา แสงเพชร และจรัญ ดิษฐ์ไชยวงศ์. 2548. ฟ้าทะลายโจร สมุนไพรแห่งปี. วารสารกสิกร. 78(6) : 59-62.

Abhishek, N. S. K., A. Tewari. and L. Alok. 2010. Biological activities of kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees) and its active principles-A review-Indian. Journal of Natural Products and Resources. 1(2) : 125-135.

Akbar, S. 2011. *Andrographis paniculata* : A review of pharmacological activities and clinical effects. Alternative Medicine Review. 16(1) : 66-77.

Bushra, B., S. Muhammad. R. Abdur. T. S. Syed. A. Nawab. J. Ibadullah. H. Ihsanul. W. Fazal. H. Bib. and A. Imran. 2012. Effect of partial shade on growth and yield of tomato cultivars. Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences. 1(1) : 22-26.

D´ıaz-Perez, J. C. 2014. Bell pepper (*Capsicum annum* L.) crop as affected by shade level: Fruit yield, quality, and postharvest attributes and incidence of Phytophthora blight (caused by *Phytophthora capsici* Leon.). HortScience. 49 : 891-900.

Edi, P., S. Samanhudi. and S. Sudarmi. 2011. Studies of shading levels and nutrition sources on growth, yield and andrographolide content of Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness). Agrivita. 33(3) : 300-306.

Liphan, S. and S. Detpiratmongkol. 2017. Influence of different shading levels on growth and yield of kalmegh *Andrographis paniculata* Burm. f. (Nees). International Journal of Agricultural Technology. 13(1) : 79-89.

Milenkovic, L., Z. S. Ilic. M. Duriovka, N. Kapoulas, N. Mirecki. and E. Fallik. 2012. Yield and pepper quality as affected by light intensity using colour shade nets. Journal of the Science of Food and Agriculture. 58(1) : 19-33.

Niranjan, A., S. K. Tewari. and A. Lehri. 2010. Biological activities of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees) and its active principles-A review. Indian Journal of Natural Products and Resources. 1(2) : 125-135.

Paez, A. and V. P. J. C. Lopez. 2000. Growth and physiological responses of tomato plants cv. Rio Grande during May to July season. Effect of shading. Revista de la Facultad de Agronomía. 17 : 173-184.

Rodr´ıguez-del-Bosque, L. A. 2005. Preferencia del consumidor por el chile piqu´ın en comparacion con otros chiles en el noroeste de Mexico. Revista Chapingo serie horticultura. 11 : 279-281.

Shah, K., P. Trivedi. and P. K. Shivprakash. 2007. Spectrophotometric determination of andrographolides in *Andrographis paniculata* Nees and its formulation. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences. 69(3) : 457-458.

Stancato, G. C., P. Mazzafera. and M. S. Buckeridge. 2010. Effects of Light Stress on the Growth of the Epiphytic Orchid Cattleya Forbesii Lindl, X Laelia Tenebrosa Rolfe. [Online]. Available : http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid.htm. (3/3/2010).