



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของระยะปลูกและการพรางแสง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต
และปริมาณของสารสำคัญในฟ้าทะลายโจร

Effects of Plant Spacing and Shading on Growth, Yield
and Active Ingredients Levels in *Andrographis paniculata*

รศ. ดร. สมยศ เดชภีรัตน์มงคล
นายสมมารท อยู่สุขยิ่งสถาพร

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2558

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ ผลของระยะปลูกและการพรางแสง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณของ
สารสำคัญในฟ้าทะลายโจร

แหล่งเงิน เงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2558 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 210,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึง กันยายน พ.ศ. 2558

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด

รศ. ดร. สมยศ เดชภีร์ตนมงคล สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

นายสมมารท อยู่สุขยิ่งสถาพร สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

บทคัดย่อ

ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) เป็นพืชสมุนไพรที่มีความสำคัญมากที่สุดของประเทศไทย อย่างไรก็ตามยังมีการพัฒนาเทคนิคทางด้าน การเกษตรเพื่อปลูกเป็นการค้า ยังมีการศึกษากันน้อยมาก จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบว่า ผลของระยะปลูก และการพรางแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ในฟ้าทะลายโจร ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลอง ซึ่งทำที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2559

การทดลองที่ 1 นี้ มีจุดประสงค์เพื่อต้องการศึกษาถึงผลของระยะปลูก 5 แบบ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมือง 4 พันธุ์ ซึ่งได้ทำการทดลองในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง มกราคม พ.ศ.2559 ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ วางแผนการทดลองแบบ Split plot มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมือง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, ปราจีนบุรี, ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ส่วน Sub plot ได้แก่ ระยะปลูกที่แตกต่างกัน 5 แบบ คือ 20x20, 30x30, 40x40, 50x50 และ 60x60 เซนติเมตร ผลจากการทดลอง พบว่า น้ำหนักลำต้น, ใบ, ราก, ดอก และฝัก รวมทั้งน้ำหนักแห้งรวมของ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ราชบุรี, พิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ ฟ้าทะลายโจรที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่กว้างขึ้นจะมีน้ำหนักใบ ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวม มีค่าเพิ่มมากขึ้น การปลูกโดยใช้ระยะปลูกแคบที่สุด คือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีผลผลิต น้ำหนักใบสดและแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร) มีค่ามากที่สุด ในขณะที่การปลูกโดยใช้ระยะปลูกกว้างที่สุด 60x60 เซนติเมตร มีค่าน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ฟ้าทะลายโจร และระยะปลูก

การทดลองที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาผลของการพรางแสง ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของฟ้าทะลายโจร ทำการทดลองระหว่างเดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2558 วางแผนการทดลองแบบ Split-plot in randomized complete block มีจำนวน 3 ซ้ำ Main

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ RCH...
เลขทะเบียน 145343
วันที่ 4 ก.พ. 2560
T145343
12830306

plot คือ ฟ้ำทะลายใจจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, ปราชินีบุรี, ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ส่วน Sub plots คือระดับของการพรางแสง ได้แก่ การพรางแสงที่ 0, 20, 40, 50 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลจากการทดลองพบว่า ไม่พบสหสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของฟ้ำทะลายใจ และระดับของการพรางแสง ฟ้ำทะลายใจพันธุ์ปราชินีบุรี ให้น้ำหนักลำต้นแห้ง น้ำหนักใบแห้ง และน้ำหนักแห้งรวม มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ ฟ้ำทะลายใจพันธุ์ราชบุรี, พิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ ความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของลำต้นและใบ และน้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตน้ำหนักแห้ง มีค่าสูงที่สุด เมื่อได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ฟ้ำทะลายใจที่เจริญเติบโตเมื่อได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำสุด อย่างไรก็ตาม สามารถสรุปได้ว่าฟ้ำทะลายใจมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกในสภาพที่ต้องพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก : การพรางแสง, ผลผลิต, การเจริญเติบโต, ฟ้ำทะลายใจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Effects of Plant Spacing and Shading on Growth, Yield and Active Ingredients Levels in *Andrographis paniculata*

Researcher: Assoc. Prof. Dr. Somyot Detpiratmongkol

Faculty: Agricultural Technology **Department:** Plant Production Technology

ABSTRACT

Kalmegh (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) is one of the most important medicinal plants in Thailand. However, very few studies have been carried out in development of agro techniques for its commercial cultivation. Thus, the aims of this study were to determine effects of plant spacing and shading on growth and yield in *Andrographis paniculata*. Two experiments were conducted at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during November, 2014 to January, 2016.

The first experiment was to investigate the effects of five planting distances on growth and yield of 4 local Kalmegh cultivars. The study was conducted during October, 2015 to January, 2016. A split-plot in randomized complete block design with 3 replications was used. Four local Kalmegh cultivars. (Phitsanulok 5-4, Prachinburi, Ratchaburi and Phichit 4-4) and 5 plant spacing (20x20, 30x30, 40x40, 50x50 and 60x60 cm) were as main plots and sub plots, respectively. The results were shown that stem, leaf, root and total dry weight of Prachinburi were the highest and followed by Ratchaburi, Phichit 4-4 and Phitsanulok 5-4, respectively. The increasing plant spacing increasing stem, leaf, root and total dry weight. Leaf fresh and dry weight yield (g m^{-1}) of narrowest plant spacing (20x20 cm) gave the highest while the widest plant spacing (60x60 cm) gave the lowest. However, there were no interaction between Kalmegh cultivars and plant spacings.

The objective of the second experiment was to determine the effect of shading on the vegetative growth and yield of Kalmegh during November, 2014 to April, 2015. A split-plot in randomized complete block with 3 replications was arranged. Four cultivars (Phitsanulok 5-4, Prachinburi, Ratchaburi and Phichit 4-4) and 5 shading levels (0, 20, 40, 50 and 80 % of shading) were as main plots and sub plots, respectively. The results showed that we were not found interaction between Kalmegh cultivars and shading levels. Stem, leaf and total dry weight of Prachinburi cultivar gave the highest and followed by Ratchaburi, Phichit 4-4 and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phitsanulok 5-4 cultivars, respectively. Plant height, dry weight of stem, leaf and total dry weight and dry weight yield of kalmegh grown under 20 % shade were the highest whereas plant grown under 80 % shade was the lowest. However, it was concluded that Kalmegh is suitable for cultivation under 20% shade.

Keyword : Shading, Yield, Growth, *Andrographis paniculata*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สนับสนุนเงินทุนงานวิจัย จากแหล่งทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สำหรับในการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทำงานวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลงด้วยดี

รศ. ดร. สมยศ เดชภีร์ตนมงคล

นายสมมารท อยู่สุขยิ่งสถาพร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
บทที่ 2 ตรรกะเอกสาร	4
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	4
2.2 การเขตกรรมของฟ้าทะลายโจร	4
2.3 ส่วนประกอบทางเคมีของฟ้าทะลายโจร	6
2.4 ผลการศึกษาทางเภสัชวิทยา	6
2.5 ความสัมพันธ์ระดับประชากร หรือระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตพืช	6
2.6 แสง และการการพร่างแสงกับการเจริญเติบโตของพืช	9
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	14
4.1 การศึกษาถึงผลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตในฟ้าทะลายโจร	14
4.2 การศึกษาถึงผลของการพร่างแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตในฟ้าทะลายโจร	27
บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษาทดลอง	41
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	46
ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย	51
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในเอกสารการประชุมวิชาการ (กำลังอยู่ในขั้นตอนการตีพิมพ์)	62



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร), น้ำหนักลำต้นสด และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน	15
2	น้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น), พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน	17
3	น้ำหนักดอกสด และน้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน	19
4	น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน	21
5	น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน	22
6	น้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน	24
7	Total Lactone และปริมาณ Andrographolide (เปอร์เซ็นต์) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน	25

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
8	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร), น้ำหนักลำต้นสด และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน	28
9	น้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น), พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน	30
10	น้ำหนักดอกสด และน้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน	33
11	น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน	34
12	น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน	36
13	น้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน	38
14	Total Lactone และปริมาณ Andrographolide (เปอร์เซ็นต์) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน	39

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ฟ้าทะลายโจร (The Creat : *Andrographis paniculata*) อยู่ในวงศ์ (Family) Acanthaceae วงศ์เดียวกับดอวยตึงและทองพันชั่ง เป็นพืชล้มลุกอายุข้ามปี โดยชาวจีนและอินเดียรู้จักนำมาใช้รักษาอาการเจ็บคอมาแต่โบราณกาล ปี พ.ศ. 2542 กระทรวงสาธารณสุขของไทย ได้จัดให้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรไว้ในบัญชียาหลักแห่งชาติ และปี พ.ศ. 2549 ประกาศเพิ่มเติมให้ฟ้าทะลายโจรสามารถรักษาอาการท้องเสียแบบไม่ติดเชื้อ บรรเทาอาการเจ็บคอ อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ น้ำมูกไหล ซึ่งเป็นอาการของไข้หวัดได้ด้วย (มัลลิกา และจรัญ, 2548) ทั้งนี้ฟ้าทะลายโจรจะมีสารสำคัญประเภทแลคโตน (Lactone) ซึ่งเป็นสารให้รสขมมีหลายชนิดเรียงลำดับการออกฤทธิ์จากน้อยไปหามาก ได้แก่ แอนโดรกราโฟไลด์ นิโอแอนโดรกราโฟไลด์ ออกซีแอนโดรกราโฟไลด์ และดีออกซีไดดีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์ ในทางคลินิคจะตรวจวิเคราะห์หาสารสำคัญแลคโตนรวม และแอนโดรกราโฟไลด์ (Wenlong *et al.*, 2004) และได้กำหนดมาตรฐานวัตถุivismสมุนไพรฟ้าทะลายโจรส่วนเหนือดินให้มีปริมาณแลคโตนรวมไม่น้อยกว่า 6 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2542) สำหรับผลการศึกษาทางเภสัชวิทยาพบว่า สารสกัดหรือสารสำคัญของฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ทางยาหลายประการ เช่น ฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด (Husen *et al.*, 2004 ; Dandu and Inamdar, 2009) ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (Sheeja *et al.*, 2006) ฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน และยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็ง (Kumar *et al.*, 2004) ฤทธิ์ป้องกันตับจากสารพิษหลายชนิด เช่น จากยาแก้ไข้พาราเซตามอล หรือแอลกอฮอล์ (Visen *et al.*, 1993 ; Singha *et al.*, 2007) เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่าฟ้าทะลายโจรเป็นพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์ทางเภสัชวิทยาและความต้องการฟ้าทะลายโจรเพื่อนำมาใช้เป็นวัตถุivismในการทำสมุนไพรก็มีเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้เกษตรกรมีความสนใจและขยายพื้นที่เพาะปลูกฟ้าทะลายโจรเป็นการค้ากันมากขึ้น เมื่อมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกฟ้าทะลายโจร การจัดการดูแลเอาใจใส่ของเกษตรกรก็ต้องเพิ่มมากขึ้นด้วย แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตน้ำหนักสดและแห้งของฟ้าทะลายโจรก็ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปัญหาหนึ่งที่พบก็คือการจัดการระยะปลูกและการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรอย่างไม่เหมาะสม จึงมีผลทำให้ผลผลิตของฟ้าทะลายโจรต่ำและมีคุณภาพไม่ดี สำหรับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีการปลูกโดยทั่วไป ส่วนใหญ่มีพื้นที่การเพาะปลูกอยู่ในเขตจังหวัดนครปฐม ราชบุรี อุตรดิตถ์ พิษณุโลก และสุพรรณบุรี เป็นต้น ผลผลิตเฉลี่ยของฟ้าทะลายโจรทั้งประเทศมีน้ำหนักต้นสดประมาณ 2-2.5 ตันต่อไร่ ซึ่งผลผลิตนี้ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งถ้าได้มีการวิจัยและพัฒนาการผลิตอย่างเหมาะสม ก็สามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของฟ้าทะลายโจรให้มากขึ้นได้ จากการสำรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในพื้นที่ที่มีการปลูกฟ้าทะลายโจรในแหล่งปลูกที่สำคัญก็พบว่า ปัญหาหนึ่งที่พบก็คือ เกษตรกรจะใช้ระยะปลูกตามประสบการณ์ของตนเองที่มีอยู่ ดังนั้นจึงทำให้ระยะปลูกของเกษตรกรมีหลากหลาย อีกทั้งพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรที่ใช้ปลูกในแต่ละพื้นที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น เกษตรกรในเขตจังหวัดพิจิตรใช้ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 ซึ่งฟ้าทะลายโจรพันธุ์นี้มีลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก ลำต้นมีขนาดใหญ่ แตกกิ่งมาก และมีขนาดของทรงพุ่มกว้างมาก แตกต่างไปจากฟ้าทะลายโจรพันธุ์นครปฐม ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่น้อย แตกกิ่งไม่มาก และมีขนาดของทรงพุ่มที่เล็กกว่าเป็นต้น ดังนั้นการที่เกษตรกรจะใช้ระยะปลูกที่เหมือนกันโดยใช้ระยะปลูกที่กว้างที่อาจมีผลทำให้ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีการเจริญเติบโตที่ดี แต่ฟ้าทะลายโจรพันธุ์นครปฐมอาจมีที่เหลื่อว่างอย่างมากเพราะทรงพุ่มมีขนาดเล็ก และเมื่อคิดผลผลิตเป็นกิโลกรัมต่อไร่จึงให้ผลผลิตที่ต่ำ ดังนั้นการที่จะใช้ระยะปลูกเท่าใดจึงจะเหมาะสม จึงจะทำให้ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีและมีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากที่สุด เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดจึงเป็นสิ่งจำเป็นและควรมีการศึกษา อย่างไรก็ตามก็ได้มีการแนะนำระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรเอาไว้บ้าง เช่น ฟ้าทะลายโจรควรใช้ระยะปลูก 20-50 x 20-50 เซนติเมตร อาจปลูกเป็นหลุมโดยหยอดเมล็ดหรือย้ายกล้าปลูกก็ได้ หรือ จรัญ (2555) ได้แนะนำว่าการปลูกฟ้าทะลายโจรควรใช้ระยะปลูก 30 x 60 เซนติเมตร หรือ 30 x 40 เซนติเมตร ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ตามลำดับ แต่ก็ไม่ได้ระบุว่าควรใช้กับฟ้าทะลายโจรพันธุ์อะไร ซึ่งฟ้าทะลายโจรในแต่ละพันธุ์จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น นอกจากนี้ยังได้มีการสำรวจเพิ่มเติมในแปลงปลูกฟ้าทะลายโจรก็ยังพบอีกว่าผลผลิตของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกันมีผลจากสภาพพื้นที่ที่ใช้ปลูกมีการจัดการที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่นการปลูกฟ้าทะลายโจรในเขตจังหวัดจันทบุรีและปราจีนบุรี ส่วนใหญ่ปลูกได้ต้นไม้ใหญ่ที่มีเงาของลำต้น และกิ่งไม้บังการปลูกมักมีร่มเงาบังแสงโดยตลอดคือ ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวซึ่งต่างไปจากการปลูกฟ้าทะลายโจรในเขตจังหวัดนครปฐมและพิจิตร ที่มีการปลูกกลางแจ้งโดยไม่ต้องอาศัยร่มเงาของต้นไม้บัง ซึ่งฟ้าทะลายโจรที่มีการปลูกทั้ง 2 แบบนี้มีการให้ผลผลิตแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อนอีกทั้งผลผลิตที่ได้รับแตกต่างกันนี้จะมีผลต่อสารสำคัญในฟ้าทะลายโจรโดยเฉพาะปริมาณของแลคโตนรวมที่ต้องนำมาใช้ทำยาที่ต้องมีไม่น้อยกว่า 6 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2542) ก็ยังไม่เคยมีการศึกษาเช่นกันดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้นสำหรับการจัดการเหล่านี้นอกจากจะมีความประสงค์ที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นแล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ยังได้ทำการตรวจวัดสารออกฤทธิ์คือแอนโดรกราโฟไลด์ และปริมาณของแลคโตนรวม ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ที่สำคัญที่มีอยู่ในลำต้นและใบของฟ้าทะลายโจรอีกด้วย กลุ่มของสารเหล่านี้เป็นกลุ่มที่มีสรรพคุณในทางเภสัชวิทยาสำหรับใช้ในการรักษาโรคว่ามีมากน้อยเพียงใด และเมื่อมีการจัดการเขตกรรมที่แตกต่างกัน เกษตรกรจะรู้และจะได้นำไปจัดการคัดเลือกพันธุ์ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีการใช้ระยะปลูกและพราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงอย่างเหมาะสมและถูกต้อง อีกทั้งยังทำให้ได้ฟ้ายะลาใจที่มีคุณภาพดี และผลผลิตของฟ้ายะลาใจ ก็มีค่าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อเกษตรกรทำให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้นต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อต้องการทราบว่าฟ้ายะลาใจจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, ปราจีนบุรี, พิจิตร 4-4 และราชบุรี มีการเจริญเติบโตทางลำต้นให้ผลผลิต และมีสารสำคัญคือ แอนโดรกราโฟไลด์ และแลคโตนรวมแตกต่างกันอย่างไร
2. ฟ้ายะลาใจทั้ง 4 พันธุ์ ที่ได้รับการปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และสารสำคัญคือ แอนโดรกราโฟไลด์ และแลคโตนรวมแตกต่างกันอย่างไร
3. ฟ้ายะลาใจทั้ง 4 พันธุ์ ที่ได้รับการพรางแสงมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และสารสำคัญแอนโดรกราโฟไลด์ และแลคโตนรวมแตกต่างกันอย่างไร

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

เป็นการศึกษาถึงการปลูกฟ้ายะลาใจ 4 พันธุ์ โดยใช้ระยะปลูกและมีการพรางแสงแตกต่างกันว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของฟ้ายะลาใจเป็นอย่างไร ฟ้ายะลาใจพันธุ์ใดเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุด และเมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและให้มีการพรางแสงแตกต่างกันนั้น ระยะปลูกใดและควรมีการพรางแสงเท่าใดจึงจะทำให้ฟ้ายะลาใจมีผลผลิตสูงสุด นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงการใช้ระยะปลูกและการพรางแสงแตกต่างกันจะมีผลต่อสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ แอนโดรกราโฟไลด์ และปริมาณของแลคโตนรวมในฟ้ายะลาใจเป็นอย่างไร

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของฟ้าทะลายโจร

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชล้มลุกอยู่ในวงศ์ Acanthaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Andrographis paniculata* เนื่องจากเป็นพืชที่มีรสขมมากจึงถูกขนานนามว่า King of the bitters ในประเทศไทยฟ้าทะลายโจรมีชื่อเรียกแตกต่างกันตามท้องถิ่น เช่น ฟ้าทะลายโจร น้ำลายพังพอน (กรุงเทพฯ) หญ้าก้านงู (สงขลา) ฟ้าสาบ (พิจิตร) เชตตายยายคลุม (โพธาราม) สามสิบดี (ร้อยเอ็ด) เมฆทะลาย (ยะลา) และฟ้าสะท้าน (พัทลุง)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ต่างๆ ของฟ้าทะลายโจรจะเห็นได้ว่า ฟ้าทะลายโจรมีลำต้นเป็นสี่เหลี่ยม มีความสูง 30-100 เซนติเมตร ใบเดี่ยวรูปไข่กว้าง 1-4 เซนติเมตร ยาว 2-12 เซนติเมตร ออกเป็นคู่ตรงกันข้ามบริเวณข้อ และสลับตั้งฉากกับคู่ถัดไป ลักษณะโคนใบ และปลายใบแหลม ขอบใบหยักตื้นหรือเรียบ ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้มกว่าด้านใต้ใบ ใบใกล้ปลายยอดจะมีขนาดเล็กลง (ทวิผล และคณะ, 2542) ฟ้าทะลายโจรมีการออกดอกเป็นดอกช่อ (Panicle) ออกที่ยอดหรือง่ามใบใกล้ยอด เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกมีสีขาวกลีบบนมีแต้มสีม่วงเข้ม บริเวณด้านนอกของกลีบดอกมีขน กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ ยาว 3-4 มิลลิเมตร เชื่อมติดกันมีขน กลีบดอกมี 5 กลีบ กลีบเชื่อมติดกันปลายแยกเป็น 5 แฉก แบ่งเป็น 2 ปาก (Lip) ปากบนมี 3 แฉกยาว 5-7 มิลลิเมตร สีขาวมีแต้มสีม่วงเข้ม ปากล่างมี 2 แฉก ยาวไล่เลี่ยกัน ปากบนสีขาว เกสรตัวผู้มี 2 อันติดที่บริเวณปากหลอดกลีบดอก ก้านชูอับเรณูยาว 6-8 มิลลิเมตร มีขน อับเรณูสีม่วงเข้มมี 2 ห้อง หรือ 2 Carpel ตำแหน่งของรังไข่อยู่เหนือวงกลีบดอก (Superior ovary) โดยก้านชูยอดเกสรตัวเมีย (Style) มี 1 อัน ยาวโค้งแนบชิดกับก้านชูอับเรณู ผลหรือฝักรูปขอบขนานค่อนข้างแบน ปลายและโคนแหลม เมื่อแก่ฝักจะแตกสองซีก มีเมล็ด 8-14 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม และมีลักษณะแบนสีน้ำตาลแดง (ทวิผล และคณะ, 2542)

การเขตกรรมของฟ้าทะลายโจร

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ในทุกฤดูกาล และเป็นพืชที่มีเจริญเติบโตได้ทั้งในที่ร่ม และกลางแจ้งโดยจะเจริญเติบโตได้ดีในภูมิอากาศร้อนหรือร้อนชื้น ฤดูที่เหมาะสมคือ ช่วงต้นฤดูฝนราวเดือนเมษายน ถึง ต้นพฤษภาคม การปลูกฟ้าทะลายโจรในพื้นที่กลางแจ้งจะมีลำต้นเตี้ย และใบหนา ส่วนการปลูกฟ้าทะลายโจรในที่ร่มลำต้นจะสูงแต่ใบจะใหญ่และบาง พื้นที่ปลูกจึงควรเป็นที่โล่งแจ้ง หรือมีแสงรำไร และมีน้ำอุดมสมบูรณ์ (มัลลิกา และจรัญ, 2548 ; สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมดิน

การเตรียมดินปลูกฟ้าทะลายโจรควรเป็นดินร่วนซุยดีการปรับให้ดินร่วนซุยแล้วยังเป็นการกำจัดวัชพืชด้วย ในพื้นที่ปลูกฟ้าทะลายโจรมีวัชพืชไม่มากให้ทำการไถพรวนเพียงครั้งเดียวก็พอ แต่ถ้าพื้นที่ปลูกมีวัชพืชมากและหน้าดินแข็ง ควรทำการไถพรวน 2 ครั้ง คือ ไถตะแล้วตากดินไว้ 1-2 สัปดาห์ แล้วจึงไถแปรอีกครั้ง สำหรับพื้นที่ปลูกที่เป็นที่ลุ่มและปลูกในฤดูฝน ควรทำการขุดยกร่องแปลงเพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง โดยขุดยกแปลงสูง 15-20 เซนติเมตร แปลงกว้าง 1-2 เมตร ความยาวของแปลงตามความเหมาะสมของขนาดพื้นที่ เว้นทางเดินระหว่างแปลงประมาณ 1 เมตร (โครงการสมุนไพรรักษาโรคพืช, 2534)

วิธีการปลูก

การปลูกแบบเพาะกล้าโดยทำการเพาะกล้าในแปลงเพาะกล้า และจะมีการย้ายกล้าปลูกเมื่อมีอายุประมาณ 45-60 วันหลังออก หรือเมื่อมีใบประมาณ 10-14 ใบ จากนั้นลงปลูกในแปลงที่เตรียมไว้โดยปลูก 1 ต้นต่อหลุม ซึ่งวิธีนี้เหมาะกับแปลงปลูกที่มีปัญหาวัชพืชรุนแรงหรือกรณีที่มีเมล็ดพันธุ์มีราคาแพงหรือมีจำนวนเมล็ดพันธุ์ในปริมาณที่จำกัด ก่อนปลูกเมล็ดฟ้าทะลายโจรควรมีการกระตุ้นการงอกโดยนำเมล็ดไปแช่น้ำธรรมดาสัก 2 คืน หรือแช่น้ำร้อน 80-100 องศาเซลเซียส ประมาณ 5-10 นาที (ณัฐสุดา, 2536)

การดูแลรักษา

การกำจัดวัชพืชสำหรับการปลูกแบบหว่านและแปลงเพาะเมล็ด มีการกำจัดวัชพืชโดยการถอนส่วนการปลูกแบบโรยเป็นแถวแบบหยอดหลุม และปลูกด้วยต้นกล้าสามารถกำจัดโดยการถอนหรือใช้เครื่องมือช่วยก็ได้ (โครงการสมุนไพรรักษาโรคพืช, 2534)

การป้องกันกำจัดโรคพืชและแมลง ในปัจจุบันโรคพืชและแมลงที่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงไม่พบในการปลูกฟ้าทะลายโจร มีแต่เพียงเล็กน้อยที่ทำความเสียหายบ้างเท่านั้น ได้แก่ โรคโคนเน่า และรากเน่า จะพบบริเวณโคนและรากที่สามารถขาดได้ง่าย สาเหตุของโรคโคนเน่า และรากเน่าต้นมาจากเชื้อรา *Fusarium sp.* อาการของโรคโคนเน่า และรากเน่าต้น ต้นฟ้าทะลายโจรจะเหี่ยวเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจนแห้งตายในที่สุด และบางส่วนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม การป้องกันและกำจัดในเบื้องต้นควรถอน และทำลายต้นฟ้าทะลายโจรที่เกิดโรค โรคแอนแทรคโนส จะพบอาการที่ตรงกลางใบหรือปลายใบ อาการที่พบบนใบ เนื้อใบแห้งตายเป็นสีฟางขาว ขอบแผลสีเข้ม สาเหตุของโรคมาจากเชื้อ *Colletotrichum sp.* การป้องกันและกำจัดในเบื้องต้นควรถอนและทำลายต้นฟ้าทะลายโจรที่เกิดโรค (สถาบันวิจัยสมุนไพรรักษาโรค, 2542)

ส่วนประกอบทางเคมีของฟ้าทะลายโจร

Wenlong *et al.* (2004) รายงานว่าสารเคมีในใบฟ้าทะลายโจรมีสารอยู่หลายประเภท แต่ที่เป็นสารสำคัญในการออกฤทธิ์ คือ สารกลุ่ม Lactone ได้แก่ สารแอนโดรกราโฟไลด์ (Andrographolide), สารนีโอแอนโดรกราโฟไลด์ (Neo-andrographolide), 14-ดีออกซีแอนโดรกราโฟไลด์ (14-deoxy-andrographolide) ผงบดละเอียดของใบฟ้าทะลายโจรที่ดีควรมีปริมาณแลคโตนไม่ต่ำกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ ไม่ควรเก็บวัตถุดิบไว้นานๆ เพราะปริมาณสารสำคัญจะลดประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาครบ 1 ปี ในประเทศไทยได้มีการศึกษาส่วนประกอบทางเคมีพื้นฐานของฟ้าทะลายโจร พบว่าในใบแห้งประกอบด้วยสารพวก Diaterpine lactones หลายชนิด สารเหล่านี้เป็นสารที่ให้รสขม และมีปริมาณมากในใบ และก้านใบแห้ง ผงฟ้าทะลายโจรหนัก 100 กรัม สามารถแยกสารเคมีสำคัญได้ 4 ชนิด ดังต่อไปนี้ Andrographolide ปริมาณ 1.7 กรัม 14-deoxy-11, 12-didehydroandrographolide ปริมาณ 0.9 กรัม Neoandrographolide ปริมาณ 0.1 กรัม และ Deoxyandrographolide-19-D-glucose ปริมาณ 0.055 กรัม นอกจากนี้ยังพบสาร KH_2PO_4 ปริมาณ 3.8 กรัม (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2542)

ผลการศึกษาทางเภสัชวิทยา

Husen *et al.* (2004) ได้ศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของฟ้าทะลายโจรพบว่า ผลของการศึกษาในสัตว์ทดลองหรือในหลอดทดลองพบว่าสารเคมีที่สำคัญของฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ดังต่อไปนี้

1. ฤทธิ์ลดการบีบหรือหดเกร็งตัวของทางเดินอาหาร
2. ฤทธิ์ลดอาการท้องเสีย โดยทำให้การสูญเสียน้ำทางลำไส้จากสารพิษของแบคทีเรียลดลง
3. ฤทธิ์ลดไข้และต้านการอักเสบ (Sheeja *et al.*, 2006)
4. ฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน
5. ฤทธิ์ป้องกันตับจากสารพิษหลายชนิด เช่น จากยาแก้ไข้พาราเซตามอล หรือเหล้า
6. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ
7. ฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด
8. ฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง (Kumar *et al.*, 2004)

ความสัมพันธ์ระดับประชากร หรือระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตพืช

อภิพรรณ (2529) รายงานว่า ระดับประชากรมีความสำคัญมากต่อผลผลิตทางชีวภาพ และผลผลิตทางเศรษฐกิจ สำหรับผลผลิตทางชีวภาพนั้นจะเพิ่มขึ้นเมื่อระดับประชากรสูงขึ้น แต่เมื่อระดับประชากร

หนาแน่นเกินไปผลผลิตทางเศรษฐกิจที่ต้องการจะลดลง ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตทางเศรษฐกิจนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของผลผลิตต่างๆ ทุกปัจจัยที่เหมาะสมจะกำหนดการเพิ่มผลผลิตของพืชนั้นๆ

เฉลิมพล (2535) ได้รวบรวมปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความหนาแน่นที่เหมาะสมของพืชไว้ดังนี้

1. ขนาดของต้นและทรงพุ่ม ขนาดของทรงพุ่มมักมีส่วนสัมพันธ์กับจำนวนใบ พืชที่ทรงพุ่มเล็กจะมีจำนวนใบเล็กน้อย จึงจำเป็นต้องการให้มีจำนวนต้นต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อพัฒนาพื้นที่ใบให้ถึง Critical LAI แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องพิจารณาถึงรูปทรงพุ่ม การเรียง และการเอนเอียงทำมุมของใบพืชด้วยพืชที่มีการกระจายตัวในการรับแสงดีสามารถใช้ความหนาแน่นได้มากขึ้น ซึ่งพบในข้าวโพด, ข้าวฟ่าง (Clegg *et al.*, 1974 ; Muchow *et al.*, 1982) ถั่วเหลือง (Mason *et al.*, 1980) และทานตะวัน (Zaffaroni and Schneiter, 1989) เป็นต้น พื้นที่การรับแสงเพิ่มขึ้นจะมีผลต่อเนื่องไปยังผลผลิตทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (Aless *et al.*, 1977 ; Karlen and Camp, 1985 ; MacGowan *et al.*, 1991) Cox (1996) พบว่าผลผลิตข้าวโพดเพิ่มมากขึ้น 40 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สอดคล้องกับงานทดลองของ Tollenaar *et al.* (1992) และ Timmons *et al.* (1966)

2. การแตกกอ หรือแตกกิ่งก้าน กอ และแขนงของพืชเป็นแหล่งของพื้นที่ใบ ทั้งกอ และแขนงจะลดลงเมื่อความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น ในกรณีเช่นนี้ LAI อาจไม่ลดลง เพราะพื้นที่ใบจากการแตกกอ หรือแขนงที่ลดลงนั้นถูกชดเชยด้วยจำนวนกอที่เพิ่มมากขึ้น และทำให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเห็นได้ว่าผลผลิตของพืชที่มีการแตกกอหรือแขนงจะตอบสนองต่อความหนาแน่นของต้นพืชแตกต่างไปจากพืชที่ไม่มีการแตกกอ หรือแตกแขนง

3. การหักล้ม (Lodging) การเพิ่มความหนาแน่นมีผลทำให้ขนาดของลำต้นเล็กลง และอ่อนแอ ซึ่งสังเกตได้ว่ามีลำต้นผอมบาง อ่อน และความสูงเพิ่มขึ้น จึงก่อให้เกิดการหักล้มได้ง่าย การหักล้มมีผลทำให้ผลผลิตเสียหาย ถึงแม้ว่าการหักล้มจะเกิดหลังจากที่พืชสุกแก่แล้วก็ตาม Basnet *et al.* (1974) พบว่า การกำหนดระยะปลูกของพืชที่มีผลต่อรูปร่าง และขนาดของต้นพืชเป็นอย่างมาก เมื่อประชากรของพืชเพิ่มมากขึ้นจะมีผลต่อความสูง ความยาวข้อ และการหักล้ม จะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Cooper (1971) และ Doss and Thurlow (1974)

4. องค์ประกอบของผลผลิต การเพิ่มความหนาแน่นมีผลทำให้การสร้างจำนวนดอก และเมล็ดลดลงทำให้เมล็ดนั้นไม่สมบูรณ์ ทั้งนี้เพราะอาหารที่พืชสังเคราะห์ขึ้น และถูกส่งไปเสริมสร้างส่วนดังกล่าวลดลง

5. ปัจจัยอื่นๆ เช่น ความเข้มของแสง ความชื้น และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ก็มีผลกระทบต่อความหนาแน่น และต้นพืชปลูกเช่นกัน เพราะดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงแล้ว ยังใช้ระยะปลูกที่ถี่ก็จะก่อให้เกิดการเผื่อของใบ เพราะพืชมี LAI สูงกว่าระดับที่เหมาะสม แต่ถ้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ต่ำแล้วยังใช้ระยะปลูกพืชที่ห่าง พืชจะยังมีค่า LAI ต่ำหรือทรงพุ่มไม่ปกคลุมดินได้ทั้งหมด ถึงแม้ว่าจะมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วก็ตาม

เฉลิมพล (2535) พบว่า เมื่อปลูกโดยใช้ระดับประชากรต่ำ หรือปลูกโดยใช้ระยะปลูกค่อนข้างห่างกัน การแข่งขันในต้นจะเกิดขึ้นน้อยมาก พืชจึงสร้างตาดอก และจำนวนดอกต่อต้นได้อย่างเต็มที่ เมื่อพืชเจริญถึงระยะสะสมน้ำหนักเมล็ด ดอกแต่ละดอก หรือแต่ละฝักจะมีการแข่งขันภายในเรื่องคาร์โบไฮเดรตเพื่อการสะสมน้ำหนักในระหว่างฝักเดียวกันมากขึ้น และส่งผลให้จำนวนเมล็ดต่อข้อ หรือต่อรวง รวมทั้งให้น้ำหนักเมล็ดลดลงที่สุด ดังนั้นการปลูกห่างจะมีการแข่งขันภายในต้นรุนแรงมากกว่าการแข่งขันระหว่างต้น ส่วนการปลูกด้วยความหนาแน่นปานกลางการแข่งขันในลักษณะทั้งสองก็เกิดขึ้นเช่นกันแต่ไม่รุนแรง และในส่วนรวมแล้วจะให้ผลผลิตสูงสุด สำหรับการปลูกพืชด้วยความหนาแน่นสูงจะพบการแข่งขันระหว่างต้นเกิดขึ้นมากตั้งแต่ระยะก่อนออกดอก เมื่อเป็นเช่นนี้ผลผลิตก็จะลดลงเนื่องจากพืชไม่สามารถออกดอกได้อย่างเต็มที่ซึ่งส่งผลให้จำนวนเมล็ดต่อรวงลดลงในที่สุด

สำหรับระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจร พบว่าส่วนใหญ่ยังมีการศึกษากันน้อยมาก และระยะปลูกที่มีการแนะนำไว้อย่างกว้างๆ เท่านั้น ซึ่งพบว่าในการปลูกฟ้าทะลายโจรโดยหยอดหลุม หรือย้ายกล้าปลูกควรใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 20-50 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถวปลูก 20-50 เซนติเมตร แต่ จรรย์ (2555) รายงานว่า ในการปลูกฟ้าทะลายโจรควรใช้ระยะปลูกระหว่างต้น และแถวเท่ากับ 30 x 60 เซนติเมตร และ 30 x 40 เซนติเมตร ในฤดูฝน และฤดูร้อน ตามลำดับ สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร (2549) แนะนำว่าในการปลูกฟ้าทะลายโจรควรใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 20-30 เซนติเมตร และระหว่างแถว 20-40 เซนติเมตร การปลูกฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างมากกว่านี้ จะประสบปัญหาเรื่องวัชพืช ส่วนการปลูกฟ้าทะลายโจรแบบเป็นแถวควรใช้ระยะห่างระหว่างแถว 40 เซนติเมตร และเมื่อฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตหลังปลูกได้ 20 วัน ก็ถอนแยกให้เหลือจำนวน 1 ต้นต่อหลุม โดยให้แต่ละหลุมห่างกัน 20-30 เซนติเมตร ซึ่งจากการแนะนำถึงระยะปลูกก็พบว่า ความถี่ห่างของระยะปลูกมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต การใช้ระยะปลูกที่ถี่มากต้นพืชจะมีการบังแสงกันมากลำต้นจึงเรียวยาว ผลผลิตที่ได้รับจึงต่ำ ตลาดไม่ต้องการ แต่ถ้าใช้ระยะปลูกที่ห่างเกินไปผลผลิตเมื่อคิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่จึงอยู่ในเกณฑ์ต่ำเช่นกัน อย่างไรก็ตามจากการศึกษาในปัจจุบันก็พบว่า ฟ้าทะลายโจรมีการปลูกกันอยู่หลายพันธุ์ และแต่ละพันธุ์ก็มีลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น การศึกษาในครั้งนี้จะมีประโยชน์ต่อเกษตรกรอย่างมากในการกำหนดระยะปลูกของฟ้าทะลายโจร ให้เหมาะสมกับแต่ละพันธุ์ที่ใช้ปลูก ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิต และสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในฟ้าทะลายโจรต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสง และการการพร่างแสงกับการเจริญเติบโตของพืช

แสงแดดมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุด ก็คือความเข้มของแสง (Light intensity) พืชบางชนิดไม่ต้องการแสงแดดในปริมาณที่มาก แต่เมื่อได้รับแสงแดดโดยตรงจากดวงอาทิตย์ ตลอดทั้งวันจึงทำให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี ดังนั้นในการปลูกพืชชนิดนี้จึงต้องมีการพร่างแสง วันดี (2539) รายงานว่า การปลูกพืชสมุนไพรบางชนิดที่ต้องการแสงแดดน้อย มีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องใช้ตาข่ายพร่างแสงช่วย เพื่อให้พืชได้รับแสงแดดน้อยลงจนไม่เป็นอันตรายต่อพืช สำหรับการปลูกพืชสมุนไพร เสนห์ (2536) รายงานว่า การปลูกพืชสมุนไพรสามารถปลูกได้ทั้งในที่ร่มและกลางแจ้ง แต่ถ้าพืชสมุนไพรบางชนิดปลูกในที่ร่มจะโตไว และมีการแตกหน่อได้น้ำหนักต้นที่มากกว่า คณะเภสัชศาสตร์ (2535) รายงานว่า พืชสมุนไพรหญ้าปักกิ่งเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีแสงแดดรำไร และไม่ควรได้รับแสงทั้งวัน หรือถ้าได้รับร่มเงามากเกินไปจะทำให้ใบเหลืองได้ (พริกชี้หู, 2543) สุภาพรณี และสุดใจ (2545) รายงานว่า พืชสมุนไพรที่ได้รับร่มเงามากจนเกินไปก็มีผลกระทบต่อการออกดอกคือ จะมีการออกดอกน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพืชสมุนไพรที่ได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ เสนห์ (2536) แนะนำว่าการปลูกพืชสมุนไพรที่ดีไม่ควรให้ได้รับแสงแดดมากเกินไป พืชสมุนไพรบางชนิดชอบแสงแดดรำไร ซึ่งต้องปลูกพืชสมุนไพรเอาไว้ใต้ต้นไม้ใหญ่ ผ่องพรรณ (2553) พบว่า พืชสมุนไพรเป็นพืชที่ชอบร่มเงา ไม่ควรโดนแสงแดดจัดตลอดทั้งวัน หรืออยู่ในที่ร่มมากจนเกินไปเพราะจะทำให้ใบเหลือง รุจินาถ (2531) รายงานว่า พืชสมุนไพรเมื่อได้รับแสงแดดจัด และมีการขาดน้ำจะทำให้พืชสมุนไพรมีการปรับตัว แต่ถ้าปรับตัวไม่ได้ก็จะเกิดอันตรายต่อพืชสมุนไพร ทำให้มีต้นเหลือง ใบเหลือง และตายได้ในที่สุด สำหรับฟ้าทะลายโจรก็เป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งที่สามารถปลูกได้ในบริเวณที่มีร่มเงา และกลางแจ้งที่มีแสงแดดจัดตลอดทั้งวัน การพร่างแสงให้กับฟ้าทะลายโจรมากน้อยเพียงใดจึงเหมาะสมก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษา และวิจัยในครั้งนี้ขึ้น

บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

3.1 การทดลองที่ 1 ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิต และสารสำคัญในฟ้าทะลายโจร

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มีจำนวน 3 ซ้ำ

Main plot คือ พันธุ์ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ต่างๆ จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่

1. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ พิษณุโลก 5-4
2. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ ปราจีนบุรี
3. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ ราชบุรี
4. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ พิจิตร 4-4

Sub plot คือ ระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน 4 ระยะปลูก ได้แก่

1. ระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร
2. ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร
3. ระยะปลูก 40 x 40 เซนติเมตร
4. ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร
5. ระยะปลูก 60 x 60 เซนติเมตร

ปลูกฟ้าทะลายโจรจำนวน 60 แปลงย่อย ลงในแปลงปลูกพีชขนาด 3 x 3 เมตร โดยปลูกลงในหลุมให้ลึก 2-5 เซนติเมตร มีระยะห่างระหว่างต้นและแถว ตามสิ่งทดลองที่กำหนด หยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด และเกลี่ยดินกลบเบาๆ ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดินโดยให้ดินมีความชื้นที่ระดับความจุสนาม (Field capacity) แล้วจากนั้นมีการให้น้ำแก่ฟ้าทะลายโจรทุกวันเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 5 มิลลิเมตร เมื่อปลูกฟ้าทะลายโจรไปได้ 15 วันหลังออก ก็จะทำกรดอนแยกให้ได้จำนวน 1 ต้นต่อหลุม สำหรับการใส่ปุ๋ยคอกคือมูลไก่มีการใส่เพียงครั้งเดียวก่อนปลูก ในอัตราที่ 2 ต้นต่อไร่ ส่วนการกำจัดวัชพืชได้มีการกำจัดวัชพืชโดยใช้มือถอนออกจำนวน 2 ครั้ง เมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุได้ 30 และ 60 วันหลังปลูก หลังจากนั้นฟ้าทะลายโจรก็จะเจริญเติบโตคลุมพื้นที่ หลังจากฟ้าทะลายโจรมีอายุถึง 60 วัน ฟ้าทะลายโจรมีการแตกกิ่งก้านสาขาและยอดอ่อน มีการแตกออกเป็นพุ่ม สีสวยงาม และสามารถเก็บผลผลิตต้นสดได้เมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุตั้งแต่ 120 วัน เป็นต้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูล

1. ตรวจสอบความสูงของลำต้น นับจำนวนข้อบนลำต้น ชั่งน้ำหนักสดของลำต้น ใบ ราก ดอก และฝัก หลังจากนั้นนำไปอบแห้งในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักแห้งของลำต้น ใบ ราก ดอก และฝัก ซึ่งในการตรวจวัดน้ำหนักสดและแห้งนี้ ตรวจวัดเมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ 120 วันหลังปลูก

2. ตรวจวัดพื้นที่ใบ โดยทำการรวบรวมใบสดของฟ้าทะลายโจรทั้งหมด มาตรวจวัดพื้นที่ใบ โดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ คือ Leaf Area Meter รุ่น LI-3100 ของบริษัท LI-COR

3. ตรวจวัดหาปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบของฟ้าทะลายโจร นำมาวัดด้วยเครื่องวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ คือ SPAD Chlorophyll meter reading รุ่น SPAD-502

4. การวิเคราะห์หาปริมาณของสารออกฤทธิ์ปริมาณของแลคโตนรวมในใบและลำต้นของฟ้าทะลายโจรใช้วิธีของ Thai Herbal Pharmacopeia (Ministry of Public Health, 1995)

5. วิเคราะห์หาปริมาณของสารออกฤทธิ์ คือ สารแอนโดรกลาโพลีด์ ภายในใบและลำต้นของฟ้าทะลายโจร โดยใช้วิธี High performance liquid chromatography (HPLC) โดยใช้คอลัมน์ PR-C₁₈ Phenomenex (250 x 4.9 mm. I.D. 5 µm) และระบบ ACN/water (Gradient Elution) ด้วย flow rate 1.0 mL/min ที่ความยาวคลื่น 225 nm.

ขั้นตอนและใช้การในการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทางสถิติตามแผนการทดลอง Split plot in randomized complete block design และ หาค่า LSD เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง หลังจากนั้นทำกราฟ ตาราง และรายงานผลการทดลองที่ 1

3.2 การทดลองที่ 2 ผลของการพรางแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิต และสาระสำคัญ ในฟ้าทะลายโจร

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มีจำนวน 3 ชั้น

Main plot คือ พันธุ์ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ต่างๆจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่

1. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ พิษณุโลก5-4
2. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ ปราชินีบุรี
3. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ ราชบุรี
4. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ พิจิตร 4-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sub plot ได้แก่ การพร่างแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน ดังนี้คือ

1. ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพร่างแสง 20 เปอร์เซ็นต์ (ได้รับแสง 80 เปอร์เซ็นต์)
2. ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพร่างแสง 40 เปอร์เซ็นต์ (ได้รับแสง 60 เปอร์เซ็นต์)
3. ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพร่างแสง 50 เปอร์เซ็นต์ (ได้รับแสง 50 เปอร์เซ็นต์)
4. ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพร่างแสง 80 เปอร์เซ็นต์ (ได้รับแสง 20 เปอร์เซ็นต์)
5. ฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพร่างแสง หรือได้รับแสงแดด 100 เปอร์เซ็นต์ (Control)

ปลูกฟ้าทะลายโจรลงในกระถางจำนวนทั้งหมด 60 กระถาง ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดินที่ระดับความจุสนาม (Field capacity) หลังจากนั้นมีการให้น้ำแก่ฟ้าทะลายโจรทุกวันในปริมาณเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 5 มิลลิเมตร จนกระทั่งฟ้าทะลายโจรมีอายุได้ 15 วันหลังปลูกก็เริ่มมีการให้ฟ้าทะลายโจรได้รับการพร่างแสงตามสิ่งทดลองที่กำหนด ช่วงเวลาของการให้น้ำจะให้ช่วงเวลาเช้าและมีการให้อย่างสม่ำเสมอโดยใช้บัวรดน้ำ การให้น้ำให้พร้อมกันทั้งหมดทุกกระถาง ตลอดอายุการเจริญเติบโต สำหรับการดูแลรักษามีการกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง เมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก ส่วนการป้องกันกำจัดโรคและแมลงพบว่าในฟ้าทะลายโจรมีแมลงศัตรูพืชมารบกวนน้อยมาก จึงไม่มีการป้องกันกำจัด หลังจากฟ้าทะลายโจรมีอายุ 60 วันหลังปลูก ก็จะมีการแตกกิ่งก้านสาขาและแตกยอดอ่อนเป็นกอและเป็นพุ่มสีเขียวสด สามารถเก็บต้นสดได้เมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ 120 วัน

การเก็บข้อมูล

1. ตรวจวัดความสูงของลำต้น นับจำนวนข้อบนลำต้น ซึ่งหาน้ำหนักสดของลำต้น ใบ ราก ดอก และฝัก หลังจากนั้นนำไปอบแห้งในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง หรือน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักแห้งของลำต้น ใบ ราก ดอก และฝัก ซึ่งในการตรวจวัดหาน้ำหนักสดและแห้งนี้ ตรวจวัดเมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ 120 วันหลังปลูก
2. ตรวจวัดพื้นที่ใบ โดยทำการรวบรวมใบสดของฟ้าทะลายโจรทั้งหมด มาตรวจวัดพื้นที่ใบ โดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ คือ Leaf Area Meter รุ่น LI-3100 ของบริษัท LI-COR
3. ตรวจวัดหาปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบของฟ้าทะลายโจร นำมาวัดด้วยเครื่องวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ คือ SPAD Chlorophyll meter reading รุ่น SPAD-502
4. การวิเคราะห์หาปริมาณของสารออกฤทธิ์ปริมาณของแลคโตนรวมในใบและลำต้นของฟ้าทะลายโจรใช้วิธีของ Thai Herbal Pharmacopeia (Ministry of Public Health, 1995)
5. วิเคราะห์หาปริมาณของสารออกฤทธิ์ คือ สารแอนโดรกลาโพลิด ภายในใบและลำต้นของฟ้าทะลายโจร โดยใช้วิธี High performance liquid chromatography (HPLC) โดยใช้คอลัมน์ PR-C₁₃

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phenomenex (250 x 4.9 nm. I.D. 5 μ m) และระบบ ACN/water (Gradient Elution) ด้วย flow rate 1.0 mL/min ที่ความยาวคลื่น 225 nm.

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทางสถิติ ตามแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design และหาค่า LSD เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง จากนั้นทำกราฟ และตาราง รวมทั้งรายงานผลการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

โรงเรียนทดลองของสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตในฟ้าทะลายโจร

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ความสูงของลำต้นมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีความสูงของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 55.74 เซนติเมตร รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีความสูงของลำต้นมีค่าเท่ากับ 39.80 และ 35.64 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีความสูงของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 27.44 เซนติเมตร สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร มีความสูงของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 51.28 เซนติเมตร รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 30x30, 40x40 และ 50x50 เซนติเมตร มีความสูงของลำต้นมีค่าเท่ากับ 46.56, 41.60 และ 31.91 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตรมีความสูงของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 26.91 เซนติเมตร นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของความสูงของลำต้น ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักลำต้นสดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.94 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 4.73 และ 4.14 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.52 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 9.03 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 5.55, 4.19 และ 3.14 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร น้ำหนักลำต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.00 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักลำต้นสด ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 1 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร), น้ำหนักลำต้นสด และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์			
พิษณุโลก 5-4	27.44	2.52	1.75
ปราจีนบุรี	55.74	6.94	4.82
ราชบุรี	39.80	4.73	3.29
พิจิตร 4-4	35.64	4.14	2.88
ระยะปลูก (เซนติเมตร)			
20x20 เซนติเมตร	51.28	1.00	0.70
30x30 เซนติเมตร	46.56	3.14	2.18
40x40 เซนติเมตร	41.60	4.19	2.91
50x50 เซนติเมตร	31.91	5.55	3.85
60x60 เซนติเมตร	26.91	9.03	6.27
ค่าเฉลี่ย	39.65	4.58	3.18
LSD. (0.05) (พันธุ์)	11.59	1.23	0.86
LSD. (0.05) (ระยะปลูก)	4.23	0.54	0.35
LSD. (0.05) (พันธุ์ X ระยะปลูก)	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	20.54	20.40	19.03
C.V. (%) (ระยะปลูก)	10.08	11.45	10.39

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 4.82 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าเท่ากับ 3.29 และ 2.88 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.75 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.27 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าเท่ากับ 3.85, 2.91 และ 2.18 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร น้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.70 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักลำต้นแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 2) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักใบสดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักใบสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 5.31 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักใบสดมีค่าเท่ากับ 4.47 และ 3.78 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักใบสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.98 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักใบสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.16 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักใบสดมีค่าเท่ากับ 4.93, 4.10 และ 3.14 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร มีน้ำหนักใบสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.37 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักใบสด ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 2) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักใบแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2.11 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 1.81 และ 1.53 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักใบแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.21 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2.44 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 1.99, 1.66 และ 1.27 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร น้ำหนักใบแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.96 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักใบแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 น้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น), พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก ใบสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนัก ใบแห้ง (กรัมต่อต้น)	พื้นที่ใบ (ตาราง เซนติเมตร)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ ภายในใบ (SPAD unit)
พันธุ์				
พิษณุโลก 5-4	2.98	1.21	183.85	40.38
ปราจีนบุรี	5.31	2.11	341.18	59.07
ราชบุรี	4.47	1.81	281.34	55.65
พิจิตร 4-4	3.78	1.53	209.65	53.42
ระยะปลูก (เซนติเมตร)				
20x20 เซนติเมตร	2.37	0.96	209.48	38.10
30x30 เซนติเมตร	3.14	1.27	210.26	40.15
40x40 เซนติเมตร	4.10	1.66	252.47	54.68
50x50 เซนติเมตร	4.93	1.99	279.55	58.44
60x60 เซนติเมตร	6.16	2.44	318.28	69.29
ค่าเฉลี่ย	4.14	1.66	254.01	52.13
LSD. (0.05) (พันธุ์)	1.27	0.53	49.53	3.32
LSD. (0.05) (ระยะปลูก)	0.48	0.22	32.26	4.65
LSD. (0.05) (พันธุ์xระยะปลูก)	ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	21.66	22.50	13.70	10.51
C.V. (%) (ระยะปลูก)	11.15	12.94	11.98	9.36

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 2) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า พื้นที่ใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 341.18 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 281.34 และ 209.65 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีพื้นที่ใบมีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปเผยแพร่ข้อมูลด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยที่สุดเท่ากับ 183.85 ตารางเซนติเมตร สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 318.28 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 279.55, 252.47 และ 210.26 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 209.48 ตารางเซนติเมตร นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของพื้นที่ใบ ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 2) ที่อายุ 120 หลังปลูก พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 59.07 SPAD unit รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี และพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าเท่ากับ 55.65 และ 53.42 SPAD unit ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิจิตร 4-4 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 40.38 SPAD unit สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 69.29 SPAD unit รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าเท่ากับ 58.44, 54.68 และ 40.15 SPAD unit ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 38.10 SPAD unit นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

น้ำหนักดอกสด

น้ำหนักดอกสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 3) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักดอกสดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักดอกสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.08 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักดอกสดมีค่าเท่ากับ 0.77 และ 0.62 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักดอกสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.51 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน พบว่า ฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักดอกสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.82 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักดอกสดมีค่าเท่ากับ 0.89, 0.60 และ 0.36 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20

เซนติเมตร น้ำหนักดอกสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.04 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของ น้ำหนักดอกสด ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 น้ำหนักดอกสด และน้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และ พันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักดอกสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	0.51	0.42
ปราจีนบุรี	1.08	0.90
ราชบุรี	0.77	0.64
พิจิตร 4-4	0.62	0.52
ระยะปลูก (เซนติเมตร)		
20x20 เซนติเมตร	0.04	0.03
30x30 เซนติเมตร	0.36	0.30
40x40 เซนติเมตร	0.60	0.50
50x50 เซนติเมตร	0.89	0.74
60x60 เซนติเมตร	1.82	1.52
ค่าเฉลี่ย		
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.09	0.10
LSD. (0.05) (ระยะปลูก)	0.10	0.14
LSD. (0.05) (พันธุ์ X ระยะปลูก)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	13.65	12.17
C.V. (%) (ระยะปลูก)	19.86	21.51

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักดอกแห้ง

น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 3) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักดอกแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักดอกแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.90 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักดอกแห้งมีค่าเท่ากับ 0.64 และ 0.52 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักดอกแห้งมีค่าเท่ากับ 0.42 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของ น้ำหนักดอกแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.42 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่มีความแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักดอกแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.52 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักดอกแห้งมีค่าเท่ากับ 0.74, 0.50 และ 0.30 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตรน้ำหนักดอกแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.03 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักดอกแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

น้ำหนักฝักสด

น้ำหนักฝักสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักฝักสดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักฝักสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.99 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักฝักสดมีค่าเท่ากับ 1.69 และ 0.85 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักฝักสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.35 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2.72 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสดมีค่าเท่ากับ 1.87, 0.87 และ 0.35 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตรน้ำหนักฝักสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.28 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักฝักสด ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

น้ำหนักฝักแห้ง

น้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักฝักแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.01 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่าเท่ากับ 0.86 และ 0.43 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.18 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่มีความแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.38 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่าเท่ากับ 0.95, 0.44 และ 0.18 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร น้ำหนักฝักแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.14 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักฝักแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้ายะลวย
 ใจจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร
 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้ายะลวยใจที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝักสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	0.35	0.18
ปราจีนบุรี	1.99	1.01
ราชบุรี	1.69	0.86
พิจิตร 4-4	0.85	0.43
ระยะปลูก (เซนติเมตร)		
20x20 เซนติเมตร	0.28	0.14
30x30 เซนติเมตร	0.35	0.18
40x40 เซนติเมตร	0.87	0.44
50x50 เซนติเมตร	1.87	0.95
60x60 เซนติเมตร	2.72	1.38
ค่าเฉลี่ย		
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.11	0.20
LSD. (0.05) (ระยะปลูก)	0.20	0.10
LSD. (0.05) (พันธุ์ x ระยะปลูก)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	22.05	23.01
C.V. (%) (ระยะปลูก)	16.39	15.37

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้ายะลวยใจ 4 พันธุ์ (ตารางที่ 5) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักรากสดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้ายะลวยใจพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักรากสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.72 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้ายะลวยใจพันธุ์พิจิตร 4-4 และพันธุ์ราชบุรี มีน้ำหนักรากสดมีค่าเท่ากับ 0.47 และ 0.37 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักรากสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.28 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้ายะลวยใจที่แตกต่างกัน พบว่า ฟ้ายะลวยใจที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักรากสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.94 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้ายะลวยใจที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักรากสดมีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 0.69, 0.36 และ 0.24 กรัมต่อต้น ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร น้ำหนัก รากสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.09 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักรากสด ระหว่าง พันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้า ทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และ พันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	0.28	0.24
ปราจีนบุรี	0.72	0.61
ราชบุรี	0.47	0.40
พิจิตร 4-4	0.37	0.31
ระยะปลูก (เซนติเมตร)		
20x20 เซนติเมตร	0.09	0.08
30x30 เซนติเมตร	0.24	0.20
40x40 เซนติเมตร	0.36	0.30
50x50 เซนติเมตร	0.69	0.58
60x60 เซนติเมตร	0.94	0.79
ค่าเฉลี่ย	0.46	0.39
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.08	0.13
LSD. (0.05) (ระยะปลูก)	0.04	0.06
LSD. (0.05) (พันธุ์ X ระยะปลูก)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	21.89	23.86
C.V. (%) (ระยะปลูก)	14.45	15.47

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 5) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักรากแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักรากแห้ง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.61 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิจิตร 4-4 และพันธุ์ราชบุรี มี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรากแห้งมีค่าเท่ากับ 0.40 และ 0.31 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พืชโลก 5-4 มีน้ำหนักรากแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.24 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่แตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักรากแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.79 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักรากแห้งมีค่าเท่ากับ 0.58, 0.30 และ 0.20 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร น้ำหนักรากแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.08 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักรากแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 6) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักแห้งรวมมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 9.46 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าเท่ากับ 7.01 และ 5.67 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พืชโลก 5-4 มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 3.81 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่มีความแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 12.42 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าเท่ากับ 8.13, 5.83 และ 4.15 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร น้ำหนักแห้งรวมมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.92 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของน้ำหนักแห้งรวม ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 6) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.93 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าเท่ากับ 5.10 และ 4.41 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พืชโลก 5-4 มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.96 กรัมต่อต้น สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่มีความแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 8.72 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าเท่ากับ 5.84, 4.57 และ 3.46 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร ผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าน้อยที่สุด

Lactone มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 6.23 เปอร์เซ็นต์ สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่มีความแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มี Total Lactone มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 7.80 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มี Total Lactone มีค่าเท่ากับ 7.35, 7.01 และ 6.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร Total Lactone มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 5.57 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของ Total Lactone ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 7 Total Lactone และปริมาณ Andrographolide (เปอร์เซ็นต์) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการปลูกฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	Total Lactone (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณ Andrographolide (เปอร์เซ็นต์)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	6.23	2.11
ปราจีนบุรี	7.45	3.21
ราชบุรี	7.01	2.91
พิจิตร 4-4	6.61	2.50
ระยะปลูก (เซนติเมตร)		
20x20 เซนติเมตร	5.57	1.66
30x30 เซนติเมตร	6.42	2.41
40x40 เซนติเมตร	7.01	2.68
50x50 เซนติเมตร	7.35	3.04
60x60 เซนติเมตร	7.80	3.61
ค่าเฉลี่ย	6.83	2.68
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.42	0.26
LSD. (0.05) (ระยะปลูก)	0.40	0.35
LSD. (0.05) (พันธุ์ X ระยะปลูก)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	16.32	13.25
C.V. (%) (ระยะปลูก)	12.11	14.17

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ Andrographolide

ปริมาณ Andrographolide (เปอร์เซ็นต์) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 7) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณ Andrographolide มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีปริมาณ Andrographolide มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 3.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีปริมาณ Andrographolide มีค่าเท่ากับ 2.91 และ 2.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีปริมาณ Andrographolide มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.11 เปอร์เซ็นต์ สำหรับระยะปลูกของฟ้าทะลายโจรที่มีความแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร มีปริมาณ Andrographolide มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 3.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีปริมาณ Andrographolide มีค่าเท่ากับ 3.04, 2.68 และ 2.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่มีระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร ปริมาณ Andrographolide มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.66 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของปริมาณ Andrographolide ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับระยะปลูกที่แตกต่างกัน



4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาถึงผลของการพรางแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตในฟ้าทะลายโจร

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 8) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า ความสูงของลำต้นมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีความสูงของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 57.08 เซนติเมตร รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีความสูงของลำต้นมีค่าเท่ากับ 46.87 และ 44.34 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีความสูงของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 33.82 เซนติเมตร สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 59.88 เซนติเมตร รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสงที่ 50, 40 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงของลำต้นมีค่าเท่ากับ 55.13, 46.07 และ 37.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์) ความสูงของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 28.97 เซนติเมตร นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของความสูงของลำต้น ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 8) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักลำต้นสดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 8.55 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 6.22 และ 5.68 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 4.78 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 10.32 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 7.55, 6.46 และ 4.74 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักลำต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.46 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักลำต้นสด ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 8 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร), น้ำหนักลำต้นสด และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์			
พิษณุโลก 5-4	33.82	4.78	2.85
ปราจีนบุรี	57.08	8.55	6.62
ราชบุรี	46.87	6.22	4.29
พิจิตร 4-4	44.34	5.68	3.75
การพรางแสง (เปอร์เซ็นต์)			
0 (Control)	28.97	7.55	5.62
20	37.40	10.32	8.39
40	46.07	6.46	4.53
50	55.13	4.74	2.81
80	59.88	2.46	0.53
ค่าเฉลี่ย	54.53	6.31	4.38
LSD. (0.05) (พันธุ์)	8.51	1.17	0.89
LSD. (0.05) (การพรางแสง)	4.83	0.90	0.51
LSD. (0.05) (พันธุ์ X การพรางแสง)	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	20.94	20.76	22.92
C.V. (%) (การพรางแสง)	12.77	17.32	14.12

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 8) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.62 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าเท่ากับ 4.29 และ 3.75 กรัมต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.85 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 8.39 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าเท่ากับ 5.62, 4.53 และ 2.81 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.53 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักลำต้นแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 9) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักใบสดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักใบสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.20 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักใบสดมีค่าเท่ากับ 5.11 และ 4.71 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักใบสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 4.44 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักใบสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.60 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักใบสดมีค่าเท่ากับ 6.11, 5.49 และ 4.20 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักใบสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 3.16 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักใบสด ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 9) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักใบแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 3.37 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 2.28 และ 1.88 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักใบแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.61 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 3.75 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การ

ตารางที่ 9 น้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น), พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก ใบสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนัก ใบแห้ง (กรัมต่อต้น)	พื้นที่ใบ (ตาราง เซนติเมตร)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ ภายในใบ (SPAD unit)
พันธุ์				
พิษณุโลก 5-4	4.44	1.61	200.84	54.42
ปราจีนบุรี	6.20	3.37	365.20	54.52
ราชบุรี	5.11	2.28	273.72	58.06
พิจิตร 4-4	4.71	1.88	224.17	50.84
การพรางแสง (เปอร์เซ็นต์)				
0 (Control)	6.11	3.13	319.22	39.97
20	6.60	3.75	476.32	50.13
40	5.49	2.83	235.79	55.66
50	4.20	1.37	203.57	59.33
80	3.16	0.33	95.01	67.24
ค่าเฉลี่ย				
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.92	0.43	41.12	4.62
LSD. (0.05) (การพรางแสง)	0.76	0.31	22.58	3.74
LSD. (0.05) (พันธุ์ X การพรางแสง)	ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)				
C.V. (%) (พันธุ์)	20.29	21.29	17.30	9.51
C.V. (%) (การพรางแสง)				
C.V. (%) (การพรางแสง)	18.03	16.49	10.21	8.26

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสง 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 3.13, 2.83 และ 1.37 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟัทะลายใจที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักใบแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.33 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักใบแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟัทะลายใจกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของฟัทะลายใจ 4 พันธุ์ (ตารางที่ 9) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า พื้นที่ใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟัทะลายใจพันธุ์ปราจีนบุรี มีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 365.20 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือฟัทะลายใจพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 273.72 และ 224.17 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีพื้นที่ใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 200.84 ตารางเซนติเมตร สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟัทะลายใจแตกต่างกัน พบว่าฟัทะลายใจที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 476.32 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือฟัทะลายใจที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 319.22, 235.79 และ 203.57 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฟัทะลายใจที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 95.01 ตารางเซนติเมตร นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของพื้นที่ใบ ระหว่างพันธุ์ของฟัทะลายใจกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ของฟัทะลายใจ 4 พันธุ์ (ตารางที่ 9) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟัทะลายใจพันธุ์ราชบุรี มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 58.06 SPAD unit รองลงมาคือฟัทะลายใจพันธุ์ปราจีนบุรี และพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าเท่ากับ 54.52 และ 54.42 SPAD unit ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิจิตร 4-4 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 50.84 SPAD unit สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟัทะลายใจแตกต่างกัน พบว่าฟัทะลายใจที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 67.24 SPAD unit รองลงมาคือฟัทะลายใจที่ได้รับการพรางแสงที่ 50, 40 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าเท่ากับ 59.33, 55.66 และ 50.13 SPAD unit ตามลำดับ ส่วนฟัทะลายใจที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 39.97 SPAD unit นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ ระหว่างพันธุ์ของฟัทะลายใจกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรดอกสด

น้ำหนักรดอกสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 10) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักรดอกสดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักรดอกสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.09 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักรดอกสดมีค่าเท่ากับ 0.79 และ 0.65 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักรดอกสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.60 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรดอกสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.75 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรดอกสดมีค่าเท่ากับ 0.91, 0.66 และ 0.44 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักรดอกสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.14 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักรดอกสดระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

น้ำหนักรดอกแห้ง

น้ำหนักรดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 10) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักรดอกแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักรดอกแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.96 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักรดอกแห้งมีค่าเท่ากับ 0.66 และ 0.52 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักรดอกแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.47 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรดอกแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.62 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรดอกแห้งมีค่าเท่ากับ 0.78, 0.53 และ 0.31 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักรดอกแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.01 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักรดอกแห้งระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 10 น้ำหนักดอกสด และน้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และ พันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักดอกสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	0.60	0.47
ปราจีนบุรี	1.09	0.96
ราชบุรี	0.79	0.66
พิจิตร 4-4	0.65	0.52
การพรางแสง (เปอร์เซ็นต์)		
0 (Control)	0.91	0.78
20	1.75	1.62
40	0.66	0.53
50	0.44	0.31
80	0.14	0.01
ค่าเฉลี่ย	0.78	0.65
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.11	0.11
LSD. (0.05) (การพรางแสง)	0.13	0.11
LSD. (0.05) (พันธุ์ X การพรางแสง)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	16.24	19.01
C.V. (%) (การพรางแสง)	20.01	20.61

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักฝักสด

น้ำหนักฝักสด (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 11) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักฝักสดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักฝักสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.67 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจร พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักฝักสดมีค่าเท่ากับ 1.47 และ 1.07 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักฝักสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.81 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสง ให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักฝัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับโรงเรียนในเครือข่ายเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์หรือข้อผิดพลาดประการใด กรุณาแจ้งให้ทราบโดยด่วน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2.16 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักฝักสดมีค่าเท่ากับ 1.55,

ตารางที่ 11 น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และ พันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝักสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	0.81	0.19
ปราจีนบุรี	1.67	1.05
ราชบุรี	1.47	0.85
พิจิตร 4-4	1.07	0.45
การพรางแสง (เปอร์เซ็นต์)		
0 (Control)	1.55	0.93
20	2.16	1.54
40	1.11	0.49
50	0.81	0.20
80	0.64	0.02
ค่าเฉลี่ย		
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.15	0.11
LSD. (0.05) (การพรางแสง)	0.22	0.11
LSD. (0.05) (พันธุ์ X การพรางแสง)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		
C.V. (%) (พันธุ์)	14.20	20.60
C.V. (%) (การพรางแสง)		
C.V. (%) (การพรางแสง)	21.87	22.34

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.11 และ 0.81 กรัมต่อตัน ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักฝักสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.64 กรัมต่อตัน นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักฝักสด ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

น้ำหนักฝักแห้ง

น้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อตัน) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 11) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักฝักแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.05 กรัมต่อตัน รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่าเท่ากับ 0.85 และ 0.45 กรัมต่อตัน ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.19 กรัมต่อตัน สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจร พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.54 กรัมต่อตัน รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักฝักแห้งมีค่าเท่ากับ 0.93, 0.49 และ 0.20 กรัมต่อตัน ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักฝักแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.02 กรัมต่อตัน นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักฝักแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อตัน) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 12) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักรากสดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักรากสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.95 กรัมต่อตัน รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิจิตร 4-4 และพันธุ์ราชบุรี มีน้ำหนักรากสดมีค่าเท่ากับ 0.67 และ 0.64 กรัมต่อตัน ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักรากสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.55 กรัมต่อตัน สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรากสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.05 กรัมต่อตัน รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรากสดมีค่าเท่ากับ 0.97, 0.86 และ 0.41 กรัมต่อตัน ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักรากสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.22 กรัมต่อตัน นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักรากสด ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 12 น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และ พันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	0.55	0.44
ปราจีนบุรี	0.95	0.84
ราชบุรี	0.67	0.55
พิจิตร 4-4	0.64	0.52
การพรางแสง (เปอร์เซ็นต์)		
0 (Control)	0.97	0.86
20	1.05	0.93
40	0.86	0.75
50	0.41	0.30
80	0.22	0.10
ค่าเฉลี่ย		
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.11	0.10
LSD. (0.05) (การพรางแสง)	0.06	0.06
LSD. (0.05) (พันธุ์ X การพรางแสง)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		
C.V. (%) (พันธุ์)	18.66	19.33
C.V. (%) (การพรางแสง)		
C.V. (%) (การพรางแสง)	10.79	12.16

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 12) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักรากแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักรากแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.84 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิจิตร 4-4 และพันธุ์ราชบุรี มีน้ำหนักรากแห้งมีค่าเท่ากับ 0.55 และ 0.52 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักรากแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.44 กรัมต่อต้นสำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมการเกษตรและสหกรณ์ ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.93 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรากแห้งมีค่าเท่ากับ 0.86, 0.75 และ 0.30 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักรากแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.10 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักรากแห้งระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 13) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักแห้งรวมมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 12.85 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าเท่ากับ 8.62 และ 7.17 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 5.58 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 15.64 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าเท่ากับ 11.96, 9.15 และ 5.01 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักแห้งรวมมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.02 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของน้ำหนักแห้งรวม ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 13) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 9.99 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าเท่ากับ 6.57 และ 5.63 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 4.47 กรัมต่อต้น สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 12.14 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าเท่ากับ 8.76, 7.36 และ 4.19 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.87 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้ง ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 น้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตน้ำนมแห้ง (กรัมต่อตัน) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของ ฟ้ายะลายนอร์เจอร์จำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพร่างแสงที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อตัน)	ผลผลิตน้ำนมแห้ง (กรัมต่อตัน)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	5.58	4.47
ปราจีนบุรี	12.85	9.99
ราชบุรี	8.62	6.57
พิจิตร 4-4	7.17	5.63
การพร่างแสง (เปอร์เซ็นต์)		
0 (Control)	11.96	8.76
20	15.64	12.14
40	9.15	7.36
50	5.01	4.19
80	1.02	0.87
ค่าเฉลี่ย		
LSD. (0.05) (พันธุ์)	1.44	1.27
LSD. (0.05) (การพร่างแสง)	0.71	0.63
LSD. (0.05) (พันธุ์ X การพร่างแสง)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		
C.V. (%) (พันธุ์)	18.92	21.40
C.V. (%) (การพร่างแสง)		
C.V. (%) (การพร่างแสง)	10.08	11.38

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Total Lactone

Total Lactone (เปอร์เซ็นต์) ของฟ้ายะลายนอร์เจอร์ 4 พันธุ์ (ตารางที่ 14) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพร่างแสงที่แตกต่างกัน พบว่า Total Lactone มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้ายะลายนอร์เจอร์พันธุ์ปราจีนบุรี มี Total Lactone มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 7.86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฟ้ายะลายนอร์เจอร์พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มี Total Lactone มีค่าเท่ากับ 7.65 และ 6.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มี Total Lactone มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 6.32 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการพร่างแสงเอ็กให้แก่ฟ้ายะลายนอร์เจอร์แตกต่างกัน พบว่าฟ้ายะลายนอร์เจอร์ที่ได้รับการพร่างแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มี Total Lactone มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 12.14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าการพร่างแสง 0 เปอร์เซ็นต์ถึง 4.18 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lactone มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 8.01 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มี Total Lactone มีค่าเท่ากับ 7.71, 7.09 และ 6.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ Total Lactone มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 6.36 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของ Total Lactone ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 14 Total Lactone และปริมาณ Andrographolide (เปอร์เซ็นต์) ที่อายุ 120 วันหลังปลูกของฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์ปราจีนบุรี, พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	Total Lactone (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณ Andrographolide (เปอร์เซ็นต์)
พันธุ์		
พิษณุโลก 5-4	6.32	2.21
ปราจีนบุรี	7.86	3.63
ราชบุรี	7.65	3.05
พิจิตร 4-4	6.93	2.41
การพรางแสง (เปอร์เซ็นต์)		
0 (Control)	8.01	3.12
20	7.71	3.01
40	7.09	2.91
50	6.78	2.79
80	6.36	2.30
ค่าเฉลี่ย	7.19	2.83
LSD. (0.05) (พันธุ์)	0.28	0.60
LSD. (0.05) (การพรางแสง)	0.40	0.12
LSD. (0.05) (พันธุ์ X การพรางแสง)	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)	12.41	11.61
C.V. (%) (การพรางแสง)	13.11	12.47

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ Andrographolide

ปริมาณ Andrographolide (เปอร์เซ็นต์) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ (ตารางที่ 14) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการพรางแสงที่แตกต่างกัน พบว่า ปริมาณ Andrographolide มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีปริมาณ Andrographolide มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 3.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์พิจิตร 4-4 มีปริมาณ Andrographolide มีค่าเท่ากับ 3.05 และ 2.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีปริมาณ Andrographolide มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.21 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกัน พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ Andrographolide มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 3.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรที่ไม่ได้รับการพรางแสง (การพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์), ได้รับการพรางแสงที่ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ Andrographolide มีค่าเท่ากับ 3.01, 2.91 และ 2.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ Andrographolide มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.30 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของปริมาณ Andrographolide ระหว่างพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรกับการพรางแสงที่แตกต่างกัน



บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลองที่ 1

ผลจากการทดลองที่ 1 นี้ชี้ให้เห็นว่า ฟัทะลายใจพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 4 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติอย่างชัดเจน ฟัทะลายใจพันธุ์ปราจีนบุรีมีการสะสมน้ำหนัก ลำต้น ใบ และรากแห้ง มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ (ตารางที่ 1, 2 และ 5) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากฟัทะลายใจในแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน พันธุ์ที่มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมากจะมีพื้นที่ใบมาก จึงทำให้มีพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงมาก และสามารถสร้างอาหารได้มากกว่า จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่ามากที่สุด (สมยศ และคณะ, 2552 ; สมยศ และสมมารต, 2551) (ตารางที่ 6)

ส่วนการปลูกฟัทะลายใจโดยใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ฟัทะลายใจมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตน้ำหนักใบสด และแห้งมีค่าแตกต่างกัน กล่าวคือฟัทะลายใจที่ใช้ระยะปลูกที่แคบคือ 20x20 เซนติเมตร ฟัทะลายใจมีการเจริญเติบโตทางลำต้นในสภาพที่มีการแข่งขันกันมาก ทั้งนี้ก็เพราะระยะปลูกที่แคบจะทำให้ฟัทะลายใจเกิดการบังแสง และรุ่มเงาขึ้นในระหว่างพืชด้วยกันฟัทะลายใจจะมีความสูงมาก มีการสะสมน้ำหนักลำต้น และใบแห้งน้อย มีการแตกกิ่งน้อยจึงทำให้มีน้ำหนักแห้งรวมต่อต้นมีค่าน้อยที่สุด (ตารางที่ 6) Kumar and Kumar (2013) พบว่าการปลูกฟัทะลายใจที่ใช้ระยะปลูกแคบคือ 20x20 เซนติเมตร ฟัทะลายใจจะมีความสูงของลำต้นมีค่ามากกว่าการที่ใช้ระยะปลูกที่กว้างกว่าแตกต่างกัน ทั้งนี้ก็เพราะระยะปลูกแคบจะมีการแข่งขันและแก่งแย่งกันโดยเฉพาะแสง จึงทำให้ระยะปลูกแคบฟัทะลายใจจึงมีความสูงที่มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Ram *et al.* (1998) สมยศ และคณะ (2548) ซึ่งได้ทำการศึกษาถึงระยะปลูกที่แตกต่างกันกับขมิ้นชันก็พบเช่นเดียวกันว่า การใช้ระยะปลูกแคบขมิ้นชันมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมต่อต้นมีค่าน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกขมิ้นชันที่ใช้ระยะปลูกที่ห่างกว่า อย่างไรก็ตามการปลูกพืชที่มีการใช้ระยะปลูกที่แคบมากขึ้น มีผลทำให้ผลผลิตต่อต้นมีค่าลดลงอย่างชัดเจน เมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 30x50 เซนติเมตร เปรียบเทียบกันกับการใช้ระยะปลูกที่กว้างขึ้นแตกต่างกัน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า พืชเมื่อใช้ระยะปลูกแคบ พืชมีการปรับตัวคือ มีการแตกหน่อและแตกกิ่งน้อย มีน้ำหนักแห้งรวมน้อย และมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าน้อย แต่ก็สามารถทดแทนได้โดยมีจำนวนต้นต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเปรียบเทียบกับพืชที่ใช้ระยะปลูกที่ห่างและกว้างขึ้น ซึ่งสามารถแตกหน่อ และแตกกิ่งได้มากกว่า จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และแห้งต่อต้นมาก แต่ก็มีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ระยะปลูกที่แคบ ซึ่งจำนวนต้นต่อพื้นที่เป็นสิ่งที่สำคัญมาก สามารถทำให้ผลผลิตโดยรวมเพิ่มมากขึ้นได้ Kumar and Kumar (2013) พบว่าฟัทะลายใจที่ใช้ระยะปลูกแคบคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20x10 เซนติเมตร ฟัฟทะลายใจให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่มีค่ามากที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 4.58 ตันต่อเฮกตาร์ อำนวย (2540) ; พชรดา และยิ่งยง (2552) กล่าวว่าระยะปลูกที่เหมาะสมเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการผลิตฟัฟทะลายใจ การปลูกฟัฟทะลายใจให้ได้ระยะปลูกที่เหมาะสม และถูกต้องเป็นเรื่องที่ต้องคำนึง เมื่อระยะปลูกห่างมากขึ้นจะเห็นได้ว่าฟัฟทะลายใจจะมีลำต้นใหญ่ มีการแตกกิ่งก้านสาขามากขึ้น ในขณะที่การปลูกโดยใช้ระยะปลูกแคบ ฟัฟทะลายใจจะมีการแข่งขันกันอย่างจริงจังที่ใช้ในการเจริญเติบโตมากคือ แสง ปริมาณน้ำในดิน และธาตุอาหาร เป็นต้น ดังนั้นระยะปลูกที่เพิ่มขึ้น ฟัฟทะลายใจจึงมีการสะสมน้ำหนักแห้งต่อต้นได้มากกว่า แต่เมื่อวัดเป็นน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ ปรากฏว่าการปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แคบจะได้น้ำหนักแห้งต่อพื้นที่สูงกว่าการใช้ระยะปลูกที่กว้าง ดังนั้นการใช้ระยะปลูกระหว่างแถวแคบที่สุด 25 เซนติเมตร จะให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงกว่า การใช้ระยะระหว่างแถวอื่นๆ ที่กว้างกว่าคือ ระยะ 50 และ 75 เซนติเมตร (พรรณี, 2548) สุภาวดี และยิ่งยง (2552) ได้ทดลองก็ให้ผลเช่นเดียวกัน สอดคล้องกันกับผลการทดลองนี้ก็คือ ระยะปลูกแคบ 20x20 เซนติเมตร ฟัฟทะลายใจให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง มีค่ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ระยะปลูกอื่นๆ (ตารางที่ 6)

สาร Total Lactone และ ปริมาณ Andrographolide ในใบฟัฟทะลายใจ

ผลจากการทดลองพบว่า ฟัฟทะลายใจพันธุ์ปราจีนบุรีมีค่า Total Lactone และปริมาณ Andrographolide มากที่สุดเท่ากับ 7.45 และ 3.21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนฟัฟทะลายใจพันธุ์ราชบุรี และ พิจิตร 4-4 มีค่า Total Lactone และ Andrographolide ลดลง ตามลำดับ ส่วนฟัฟทะลายใจพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีค่า Total Lactone และปริมาณสาร Andrographolide ต่ำสุดเท่ากับ 6.23 และ 2.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) การที่ฟัฟทะลายใจทั้ง 4 พันธุ์ มีค่า Total Lactone และปริมาณสาร Andrographolide แตกต่างกันนี้ มีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ นอกจากนี้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ก็ยังมีผลต่อสารออกฤทธิ์ที่สำคัญมีค่าแตกต่างกันอีกด้วย (พรรณี, 2548)

ส่วนฟัฟทะลายใจที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้ค่า Total Lactone และปริมาณสาร Andrographolide แตกต่างกัน การปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่ห่างที่สุดเท่ากับ 60x60 เซนติเมตร ฟัฟทะลายใจมีสาร Total Lactone และ Andrographolide มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 7.80 และ 3.61 เปอร์เซ็นต์ การปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แคบลงคือ 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีผลทำให้สารออกฤทธิ์ Total Lactone และ Andrographolide มีค่าลดลง ตามลำดับ การใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุด 20x20 เซนติเมตร มีค่า Total Lactone และ Andrographolide มีค่าต่ำสุด 5.57 และ 1.66 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) สอดคล้องกับการทดลองของ Patidar *et al.* (2011) ซึ่งได้รายงานว่า ความเข้มข้นของ Andrographolide ในฟัฟทะลายใจมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อใช้ระยะปลูกที่กว้างขึ้นคือ 30 เซนติเมตร มากกว่าระยะปลูกแคบคือ 15 เซนติเมตร Kumar and Kumar (2013) ก็พบเช่นเดียวกันว่า การใช้ระยะปลูกที่กว้างคือ 30x15 เซนติเมตร ฟัฟทะลายใจจะให้สารออกฤทธิ์คือ Andrographolide เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงสุดเท่ากับ 2.63 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม Sing *et al.* (2011) รายงานว่า การใช้ระยะปลูกที่แคบขึ้นมากกว่า 30x15 เซนติเมตร พบว่ามีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่อยู่เหนือดินมาก และมีค่า Lactone กับ Andrographolide มีค่ามากที่สุดด้วย สอดคล้องกันกับการทดลองของ Saravanan *et al.* (2009) ได้ทดลองพบว่าระยะปลูกที่แคบ 15x15 เซนติเมตร มีค่า Andrographolide มากที่สุดเท่ากับ 1.75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ใช้ระยะปลูกห่าง 30x45 เซนติเมตร มีค่าต่ำสุด ซึ่งให้ผลในทางตรงกันข้ามกับการทดลองนี้

วิจารณ์ผลการทดลองที่ 2

ผลจากการทดลองที่ 2 นี้ พบว่าฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี, พันธุ์พิจิตร 4-4 และพันธุ์พิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ การที่ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี มีการสะสมน้ำหนักลำต้น ใบ ราก ดอก และฝักแห้ง มีค่ามากที่สุด จึงทำให้มีผลผลิตใบแห้งมีค่าสูงสุด ในขณะที่ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี มีการสะสมน้ำหนักแห้งของใบ ลำต้นและรากน้อย ซึ่งทำให้มีผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าต่ำที่สุด (ตารางที่ 7, 8, 11 และ 12) ความแตกต่างของการเจริญเติบโตและผลผลิตของฟ้าทะลายโจรนี้มีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์นี้ EL-Bassiony *et al.* (2014) รายงานว่า ความผันแปรทางพันธุกรรม ยังพบได้ในมะเขือเทศ คือ ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ พันธุ์ GS12 และพันธุ์ Marwa มีมากกว่าสภาพแวดล้อม

สำหรับการพรางแสงในระดับที่แตกต่างกันที่มีผลต่อฟ้าทะลายโจร ซึ่งได้มีการพรางแสงที่ระดับ 0, 20, 40, 50 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลจากการทดลองพบว่า การพรางแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตฟ้าทะลายโจร ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตทางลำต้น มีพื้นที่ใบ น้ำหนักใบสดและแห้ง น้ำหนักลำต้นแห้ง และผลผลิตน้ำหนักใบแห้งมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ การพรางแสงที่ระดับ 0, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการพรางแสงที่ระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี และให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าต่ำที่สุด (ตารางที่ 12) มัลลิกา และจรรย์ (2548) กล่าวว่า ฟ้าทะลายโจรที่ปลูกกลางแจ้ง ได้รับการแสงแดดเต็มที่จะมีลำต้นเตี้ยและใบหนา ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ปลูกในที่ร่มลำต้นจะสูงแต่ใบจะใหญ่และบาง สอดคล้องกับการทดลองของ สุรินทร์ และคณะ (2543) ได้ทำการศึกษาผักคาวตองที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสงที่ต่างกัน พบว่า น้ำหนักแห้งของใบและลำต้น มีค่าสูงสุดในสภาพที่มีความเข้มแสง 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความเข้มแสง 25 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้มีความยาวลำต้นเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าลดลง Devkota and Jha (2010) พบว่า การพรางแสง 30 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำให้ผลผลิตทางชีวภาพของใบบวบก มีค่าสูงที่สุด ส่วน Srikrishnah and Sutharsan (2015) รายงานว่า ในขมิ้นชันที่ได้รับการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดิน พื้นที่ใบ และผลผลิตมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่ามากที่สุด รองลงมาคือการพรางแสงที่ระดับ 70 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การที่ไม่มีมีการพรางแสง Maidam E *et al.* (2009) กล่าวว่า การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นของพริกหวานที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีดำ มีผลกระทบมาจากการลดลงของอุณหภูมิ, ความชื้น, ความเร็วลม และความเข้มแสง เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าในพืชแต่ละชนิด เมื่อได้รับการพรางแสงในระดับที่แตกต่างกัน มีการตอบสนองของการเจริญเติบโต และผลผลิตแตกต่างกัน สำหรับในพืชสมุนไพรฟ้าทะลายโจร พบว่า การพรางแสงที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตที่ดี และให้ผลผลิตสูงสุด

สาร Total Lactone และปริมาณ Andrographolide ในใบฟ้าทะลายโจร

ผลจากการทดลองนี้ก็พบเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 ที่ว่า ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีค่า Total Lactone และปริมาณ Andrographolide มากที่สุดเท่ากับ 7.86 และ 3.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ก็คือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีค่า Total Lactone และปริมาณสาร Andrographolide ต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ 6.32 และ 2.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Singh *et al.* (2011) กล่าวว่า ฟ้าทะลายโจรแต่ละพันธุ์จะมีสารออกฤทธิ์ภายในใบ มีค่าแตกต่างกันออกไป ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองนี้

ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ปลูกโดยให้มีการพรางแสงแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้ค่า Total Lactone และปริมาณสาร Andrographolide แตกต่างกัน การปลูกโดยไม่มีการพรางแสงหรือพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า Total Lactone และปริมาณสาร Andrographolide สูงสุด เท่ากับ 8.01 และ 3.12 เปอร์เซ็นต์ การปลูกโดยให้มีการพรางแสงในระดับแตกต่างกัน มีผลทำให้สารออกฤทธิ์คือ Total Lactone และ Andrographolide มีค่าลดลง ตามลำดับคือ พรางแสง 20, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่า Total Lactone เท่ากับ 7.71, 7.09 และ 6.78 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า Andrographolide เท่ากับ 3.01, 2.91 และ 2.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ปลูกโดยมีการพรางแสงมากที่สุดคือ 80 เปอร์เซ็นต์ ฟ้าทะลายโจรมีค่า Total Lactone และ Andrographolide มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 6.36 และ 2.30 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการทดลองของ Saravanan *et al.* (2008) ที่พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ไม่มี การพรางแสง ให้ผลผลิต Andrographolide สูงสุด ซึ่งได้ทำการทดลองทั้ง 2 ปี ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน การพรางแสงมากที่สุด คือได้รับแสงเพียง 25 เปอร์เซ็นต์ ก็จะมีผลผลิต Andrographolide น้อยที่สุด อย่างไรก็ตามการพรางแสงในระดับที่แตกต่างกัน ก็ให้ผลที่แตกต่างกัน ซึ่ง Purwanto *et al.* (2011) พบว่า การพรางแสงที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ จะมีสาร Andrographolide มากที่สุด ในขณะที่ไม่มีการพรางแสงมีสาร Andrographolide ต่ำสุด และการพรางแสงมากกว่าที่ 50 เปอร์เซ็นต์นี้ จะมีผลทำให้ สารออกฤทธิ์คือ Andrographolide มีค่าลดลงเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองทั้ง 2 การทดลอง สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้ คือ

ผลจากการทดลองที่ 1 นี้สามารถสรุปได้ว่า ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 4 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าแตกต่างกัน ฟ้าทะลายโจร พันธุ์ปราจีนบุรีมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี มีพื้นที่ใบ และน้ำหนักใบแห้งมีค่ามาก มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจร พันธุ์ราชบุรี พิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ การใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่า การใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตน้ำหนักใบแห้งต่อต้นมีค่าต่ำที่สุด และมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อใช้ระยะปลูกที่ห่างขึ้นคือ 30x30, 40x40, 50x50 และ 60x60 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง เมื่อคิดเป็นกรัมต่อพื้นที่ การใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่ามากที่สุด ในขณะที่การใช้ระยะปลูกที่ห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร ให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าต่ำที่สุด สำหรับสารออกฤทธิ์ Andrographolide พบว่า ฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร มีสารออกฤทธิ์ต่ำสุด ในขณะที่การปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่กว้างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร มีสารออกฤทธิ์ Andrographolide สูงสุด

ผลจากการทดลองที่ 2 นี้สามารถสรุปได้ว่า การศึกษาถึงการพรางแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ พบว่า ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี มีการสะสมน้ำหนักลำต้น ใบ และรากแห้งสูงสุด รองลงมาคือ พันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีค่าต่ำสุด สำหรับการพรางแสงให้แก่ฟ้าทะลายโจรแตกต่างกันพบว่า ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการพรางแสงที่ระดับ 0, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการพรางแสงมากที่สุดคือที่ระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย และให้ผลผลิตต่ำสุด ดังนั้นการปลูกฟ้าทะลายโจรที่ดีที่สุดจึงควรปลูกพันธุ์ปราจีนบุรี และควรมีการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ เพราะการพรางแสงเพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของฟ้าทะลายโจรมีค่าลดลง สำหรับสารออกฤทธิ์ Andrographolide พบว่าการปลูกฟ้าทะลายโจรที่ไม่พรางแสง หรือพรางแสงเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ มีค่าของสารออกฤทธิ์ Andrographolide สูงสุด และเมื่อมีการพรางแสงเพิ่มขึ้น สารออกฤทธิ์ก็จะมีค่าลดลง และมีค่าต่ำที่สุด เมื่อมีการพรางแสงมากที่สุด คือ 80 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2535. สมุนไพรสวนสิริรุกชาติ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ. 260 หน้า.
- โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งตนเอง. 2534. ฟ้ายะลวยใจ. จุลสาร (9) : 33.
- จรัญ ดิษฐไชยวงศ์. 2555. วิจัยสมุนไพร 'ฟ้ายะลวยใจ' ชูคุณภาพ-ต่อยอดเชิงพาณิชย์. หนังสือพิมพ์คม ชัด ลึก. ฉบับวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ.2555. หน้า 12. แหล่งที่มา : <https://parunnews.wordpress.com/2012/06/12/andrographis/>. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม พ.ศ.2559.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- ณัฐสุดา สุคันธปริย์. 2536. ผลของแสง อุณหภูมิ และการเตรียมเมล็ดก่อนการงอกของเมล็ดฟ้ายะลวยใจ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บางเขน. กรุงเทพฯ.
- ทวีผล เดชาติวงศ์ ณ ออยุธยา ประนอม เดชวิศิษฎ์สกุล และเย็นจิตร เตชะดำรงสิน. 2542. มาตรฐานสมุนไพรไทย เล่มที่ 1 ฟ้ายะลวยใจ *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wall. ex Nees. สถาบันวิจัยสมุนไพร. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.
- ผ่องพรรณ ศิริพงษ์. 2553. หญ้าเทวดาหรือหญ้าปักกิ่งรักษาโรคมะเร็ง. กลุ่มงานวิจัยสถาบันมะเร็งแห่งชาติ. 4 หน้า.
- พรริดา แข่งขัน และยิ่งยง ไผ่สุขานติวพัฒนา. 2552. อิทธิพลของวันปลูกและระยะปลูก ต่อผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ฟ้ายะลวยใจ. ว. วิทย์. กษ. 40 : 1(พิเศษ) : 177-180.
- พริกชี้หนู (นามแฝง). 2543. หญ้าปักกิ่งพืชสมุนไพรได้จริงหรือ. นิตยสารสมุนไพรเพื่อสุขภาพ. 1 : 11-19.
- พรรณนีย์ วิชชาชู. 2548. เพิ่มมูลค่าให้ฟ้ายะลวยใจ. วารสารผลิใบ. 8(7) : 2-5.
- มัลลิกา แซมเพชร และจรัญ ดิษฐไชยวงศ์. 2548. ฟ้ายะลวยใจ สมุนไพรแห่งปี. วารสารกสิกร. 78(6) : 59-62.
- รุจินาถ อรรถสิษฐ. 2531. การปลูกและการดูแลพืชสมุนไพร. สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน. องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ.
- วันดี กฤษณพันธ์. 2539. สมุนไพรสารพัดประโยชน์. ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศาลาพระเกี้ยว จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยสมุนไพร. 2542. ฟ้ายะลวยใจ มาตรฐานสมุนไพร เล่มที่ 1. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพฯ. 65 หน้า.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. การศึกษาวิจัยเศรษฐกิจสมุนไพรไทย กรณีการศึกษา ว่านหางเอกลานนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จระเข้ ฟ้าทะลายโจร ตะไคร้หอม และไพล. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 7-11.

เสน่ห์ แสงคำ. 2536. หญ้าเทวดาสมุนไพรรักษาความจน. หนังสืออภินิพนธ์นาการของวารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. บริษัท ประชาชน จำกัด. กรุงเทพฯ. 20 หน้า.

สุภาพรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545. หญ้าปักกิ่ง : สมุนไพรทางเลือกของผู้ป่วยมะเร็ง. ชมรมหญ้าปักกิ่งด้านมะเร็ง. กรุงเทพฯ.

สุภาวดี มูรพันธ์ และยิ่งยง ไพลุขานตวิวัฒนา. 2552. อิทธิพลของวันปลูกและระยะปลูก ต่อคุณภาพ และผลผลิตฟ้าทะลายโจร. ว. วิทย์. กษ. 40 : 1(พิเศษ) : 201-204.

สุรินทร์ นิลสำราญจิต พวรรณ์ ศิริคำ และพิทยา สรวมศิริ. 2543. ผลของความเข้มแสงที่มีต่อการเจริญเติบโต และปริมาณฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ ของพืชสมุนไพรผักคาวตอง. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาพืช กรุงเทพฯ. หน้า 202-207.

สมยศ เดชภีรตันมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด นิตยา ผกามาศ และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตตะไคร้พื้นเมือง 2 ชนิด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 27(1) : 6-5.

สมยศ เดชภีรตันมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตขมิ้นชัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3) : 1-6.

สมยศ เดชภีรตันมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2551. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตเปลือกหอมพันธุ์พื้นเมือง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26(2) : 1-9.

อำนวย โยธาศิริ. 2540. อิทธิพลของวิธีการปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของฟ้าทะลายโจร. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2539. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อภิพรธรณ พุกภักดี ไสว พงษ์เก่า และวิจารณ์ วิชชุกิจ. 2529. สรีรวิทยาของการผลิตพืช. เอกสารคำสอนวิชาพืชไร่ฯ. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Alessi, J., Power, J. F. and Zimmerman D. C. 1977. Sunflower yield and water use as influenced by planting date, population, and row spacing. Agron. J. 69 : 465-469.

Clegg, M. D., Biggs, W. W., Eastin, J. D., Maranville, J. W. and Sullivan, C. Y. 1974. Light transmission in field communities of sorghum. Agron. J. 66 : 471-476.

Cooper, R. L. 1971. Influence of early lodging on yields of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Agron J. 63 : 449-450.

Cox, W.J. 1996. Whole-plant physiological and yield responses of maize to plant density. Agron. J. 88 : 489-496.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Dandu, A. M., Inamdar, N. M. 2009. Evaluation of beneficial effects of antioxidant properties of aqueous leaf extract of *Andrographis paniculata* in STZ-induced diabetes. Pak. J. Pharm. Sc. 22(1) : 49-52.
- Devkota, A. and Jha, P. K. 2010. Effect of Different light levels on the growth traits and yield of centella asiatica. Middle-East Journal Of Scientific Research: 5(4) : 226-230.
- Doss, B. J. and Thurlow. 1974. Irrigation, row widths, and plant population relations to growth characteristics of two soybean varieties. Agron. J. 66 : 620-623.
- Purwanto, E., Samanhudi, C. and Sudarmi, A. 2011. Studies of shading levels and nutrition sources on growth, yield and andrographolide content of sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness). Agrivita. 33(3) : 300-306.
- El-Bassiony, A. M., Fawzy, Z. F., Riad, G. S. and Ghoname. A. A. 2014. Mitigation of high temperature stress on growth, yield and fruit quality of tomato plants by Different Shading Level. Middle East Journal of Applied Sciences. 4(4) : 1034-1040.
- Husen, R., Pihie, A. H. and Nallappan, M. 2004. Screening for antihyperglycaemic activity in several local herbs of Malaysia. J. Ethnopharmacol. 95(2) : 205-8.
- Karlen, D. L. and Camp, C. R. 1985. Row spacing, Plant population, and water management effects on corn in the Atlantic coastal plain. Agron. J. 77 : 393-398.
- Kumar, S. and Kumar, A. 2013. Spatial and harvesting influence on growth, yield, quality and economic potential of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Wall Ex. Nees). Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropical an Subtropics. 114(1) : 69-76.
- Kumar, R. A., Sridevi, K., Kumar, N. V., Nanduri, S. and Rajagopal, S. 2004. Anticancer and immunostimulatory compounds from *Andrographis paniculata*. J. Ethnopharmacol. 92(2-3) : 291-5.
- MacGowan, M., Taylor, H. M. and Willingham, J. 1991. Influence of row spacing on growth, light and water use by sorghum. J. Agric. Sci. Camb. 116 : 329-339.
- Mason, W. K., Taylor, H. M., Bennie, A. T. P., Rowse, H. R., Reicosky, D. C. and Yung, Y. 1980. Soybean row spacing and soil water supply : Their effect on growth, development, water relations, and mineral uptake. Advances in Agricultural Technology. USDA Science and Education Administration, Peoria, IL.
- Ministry of Public Health. 1995. In Thai Herbal Pharmacopoeia. Vol 1, Department of Medicinal Science. Prachachon Co., Ltd., Thailand. 24-31.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Muchow, R. C., Coates, D. B., Wilson, G. L. and Foale, M. A. 1982. Growth and Productivity of irrigated *Sorghum bicolor* (L.) Moench in Northern Australia : I. Plant density and arrangement effects on light interception and distribution, and grain yield, in the hybrid Texas 610SR in low and medium latitudes. Aust. J. Agric. Res. 33 : 773-784.
- Patidar, S., Gontia, A. S. Upadhyay, A. and Nayak, P. S. 2011. Biochemical constituents in Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees.) under various row spacing's and nitrogen levels. World Applied Sciences Journal. 15(8) : 1095-1099.
- Ram, P., Pata, N. K., Singh, H. B., Singh, H. P., Ram, M., Kumar, B. and Kumar, S. 1998. Effects of planting dates and spacing on oil yield and major yield components of *Tagetes minuta*. Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 20(3) : 742-743.
- Saravanan, R., Krishti, S., Gajbhiye, N. A., and Maiti, S. 2008. Influence of light intensity on gas exchange, herbage yield and andrographolide content in *Andrographis paniculata* (Nees.). Indian Journal of Horticulture. 65(2) : 220-225.
- Saravanan, R., Khristi, S., Gajbhiye, N. A. and Maiti, S. 2009. Effect of plant population and soil moisture stem on herbage yield and andrographolide content in *Andrographis paniculata*. Indian Journal of Horticulture. 66(1) : 120-125.
- Sheeja, K., Shihab, P. K., Kuttan, G. 2006. Antioxidant and anti-inflammatory activities of the plant *Andrographis paniculata* Nees. Against ethanol-induced toxicity in mice. Immunopharmacol. Immunotoxicol. 28(1) : 129-40.
- Singh, M., Singh, A., Tripathi, A. S., Verma, R. K., Gupta, M. M., Mishra, H. O., Singh, H. P. and Singh, A. K. (2011). Growth behavior, biomass and diterpenoid lactones production in Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees.) strains at different population densities. Agricultural Journal. 6(3) : 115-118.
- Singha, P. K., Roy, S. and Dey, S. 2007. Protective activity of andrographolide and arabinogalactan proteins from *Andrographis paniculata* Nees. Against ethanol-induced toxicity in mice. J. Ethnopharmacol. 111(1); 123-21.
- Srikrishnah, S. and Sutharsan, S. 2015. Effect of Different Shade Levels on Growth and Tuber Yield of Turmeric (*Curcuma longa* L.) In the Batticaloa District of Sri Lanka. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 15(5) : 813-816.

- Timmons, D. R., Holt, R. F. and Moraghan, J. T. 1966. Effect of corn population on yield, evapotranspiration, and water use efficiency in the northwest corn belt. *Agron. J.* 58 : 429-432.
- Tollenaar, M. 1992. Is low plant density a stress in maize?. *Maydica.* 37 : 305-311.
- Visen, P. K., Shukla, B., Patnaik, G. K. and Dhawan, B.N. 1993. Andrographolide protects rat hepatocytes against paracetamol-induced damage. *J. Ethnopharmacol.* 40(2) : 13-6.
- Wenlong, D. , Renji, N. and Jiayu, L. 2004. Acomparison of fours lactones from *Andrographis Paniculata*. *Pharmacology News.* 17(4) : 4-6.
- Zaffaroni, E. and Schneiter, A. A. 1989. Water-use efficiency and light interception of semidwarf and standard-height sunflower hybrids growth in different row arrangements. *Agron. J.* 81 : 831-836.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติหัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมวิจัย

หัวหน้าโครงการ :

- ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายสมยศ เดชภีรตนมงคล
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) MR.SOMYOT DETPIRATMONGKOL
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3-1206-00663-06-3
- ตำแหน่งปัจจุบัน : รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
- หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ 0-2326-4306 โทรสาร 0-2326-4306

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับ	อักษรย่อปริญญา และชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถาบัน
พ.ศ.2524	ปริญญาตรี	วท.บ. วิทยาศาสตร์บัณฑิต	พืชศาสตร์	การผลิตพืชไร่	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ.2528	ปริญญาโท	วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	พืชศาสตร์	พืชไร่	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ.2539	ปริญญาเอก	Ph.D(Agri.) Doctor degree in agriculture	Agronomy	-	Kyushu Tokai University

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- สรีรวิทยาการผลิตพืช

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.1 การศึกษาการเจริญเติบโต และการกระจายของรากพืชไร่บางชนิดในดินชุด ไคราซ และ ยโสธร. พิมพ์เผยแพร่ในรายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2528-2529 ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาการเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 368-377.
- สถานภาพในการทำวิจัย เป็นผู้ร่วมโครงการ
- 7.2 อิทธิพลของปริมาณน้ำ และระยะเวลาการให้น้ำที่มีต่อผลการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วลิสง เสนอผลงานในการประชุมสัมมนาถั่วลิสง ระหว่างวันที่ 18-20 มีนาคม 2530. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 13 หน้า.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.3 การศึกษาอิทธิพลของการให้น้ำปริมาณต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของงาพันธุ์บุรีรัมย์ และ W-53. เสนอผลงานในการประชุมแถลงผลงานวิจัยฯ ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 19-20 พฤษภาคม 2530. ณ ห้องประชุม ศูนย์ฝึกอบรมสหกรณ์ที่ 3 นครราชสีมา จำนวน 8 หน้า
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.4 การเจริญเติบโตของรากและผลผลิตของถั่วลิสงภายใต้สภาพดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแตกต่างกัน. เสนอผลงานในการประชุมสัมมนาถั่วลิสง ระหว่างวันที่ 18-20 มีนาคม 2530. ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 13 หน้า.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.5 Effect of different water regimes and irrigation intervals on crop performance and water efficiency. KKU-ACNARP 1986. Technical Report Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. P.111-161.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.6 Responses of soybean (SJ and SJ. 4) to levels and intervals of water application. KKU-ACNARP 1986. Technical Report Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. P.93-110.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.7 อิทธิพลของปริมาณน้ำและระยะเวลาการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 10(1):31-41. (ปีที่พิมพ์ พ.ศ.2535.)
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.8 อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตงา วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 10(2):20-80 (ปีที่พิมพ์ พ.ศ.2535).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.9 การขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 14(2) : 38-42.. 2539.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.10 สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2539. ผลของการตลบเถาและไม่ตลบเถาที่มีต่อผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 14 (3) : 15-18.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.11 สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2541. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง 2 พันธุ์. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง 6 (2) : 39-47.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.12 สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2541. ผลของปริมาณน้ำและระยะเวลาการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 16 (2) : 44-51.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.13 สมยศ เดชภีรัตนมงคล อารมย์ ศรีพิจิตร และทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2541. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและรากกักพื้นเมือง 2 พันธุ์. วิทยาสารวิจัยพืช 2 : 59-68.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.14 สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมของรากและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรากข้าว. หน้า 170-179. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน 2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.15 สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2542. การศึกษาระบบรากของกอกที่ได้รับน้ำ และงดให้น้ำโดยใช้วิธี soil profile. หน้า 180-190. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน 2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.16 สมยศ เดชภีรัตนมงคล อารมย์ ศรีพิจิตร และทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2542. การตอบสนองของกอกต่อการขาดน้ำระยะต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต. หน้า 191-202. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน 2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.17 สมยศ เดชภีรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2542. ผลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโตที่มีต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์. วารสาร วิทยาศาสตร์ลาดกระบัง 9 (2) : 62-74.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.18 สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2542. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 17 (2) : 69-77.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.19 สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543. ผลของการให้น้ำในระดับแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม. ซีดีรอม. ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาพืช ระหว่างวันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ 2543 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.20 สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตของตะไคร้ 2 พันธุ์. หน้า 450-456. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 47. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.21 สมยศ เดชภีรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และนิตยา ผกามาศ. 2552. ผลของปุ๋ยมูลสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. หน้า 473-480. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 47. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.23 สมยศ เดชภีรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด นิตยา ผกามาศ และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตตะไคร้พื้นเมือง 2 ชนิด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 27 : 6-15.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.24 ศุภษา ธิติทวีสิน สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2553. ผลของขนาดหัวพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเผือกหอม. หน้า 396-403. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 48. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.25 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2553. ผลของการขาดน้ำและความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม. หน้า 404-411. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 48. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.26 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมันเทศ. หน้า 337-344. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 49. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.27 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. การตอบสนองของการเจริญเติบโตและผลผลิตเมื่อหมอดต่อการขาดน้ำ. หน้า 345-352. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 49. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.28 อรรณพ แสนเมือง สมยศ เดชภีรัตน์มงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. อิทธิพลของการให้ปุ๋ยโปแตสเซียมทางใบที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 458-464. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.29 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภีรัตน์มงคล และบุญฤทธิ์ ชุมทอง. 2555. ผลของการให้น้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 240-247. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 50. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.30 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล และอรรณพ แสนเมือง. 2555. ผลของปุ๋ยคอกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 224-231. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 50. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.31 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2556. ผลของการพรางแสงที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 409-416. เอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 51. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.32 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภีรตันมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2556. ผลของอิทธิพลที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 345-352. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 51. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.33 สมยศ เดชภีรตันมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2557. ผลของอัตราและช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยมูลสุกรที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตหญ้าหวาน. หน้า 363-371. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.34 สมยศ เดชภีรตันมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของการให้น้ำชลประทานในปริมาณที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 407-414. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.35 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภีรตันมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของของปุ๋ยมูลไก่และมูลโคอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง (*Houttuynia cordata* Thunb.). หน้า 415-422. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.36 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภีรตันมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของช่วงเวลาและความยาวนานของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักคาวตอง. หน้า 33-40. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.37 โสมนันทน์ ลิพันธ์ และสมยศ เดชภีรตันมงคล. 2557. ผลของจำนวนครั้งการใส่ปุ๋ยและอัตราการใช้ปุ๋ยคอก 2 ชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง. หน้า

200-207. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52. ระหว่างวันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2557.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.38 สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2557. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชัน. หน้า 458-464. เอกสารการประชุมวิชาการเกษตร. ครั้งที่ 15. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.39 พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์, สมยศ เดชภีรัตน์มงคลและ สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2557. ผลของการตัดช่อดอกในช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ. 1 : 450-4578.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.40 Detpiratmongkol, S., Ubolkerd, T. and Yoosukyingstaporn, S. 2013. Effects of chicken, pig and cow manures on growth and yield of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees). Proceedings of The 17th Asian Agricultural Symposium. Tokai University, Kumamoto, Japan. pp. 21.

7.41 Detpiratmongkol, S., Ubolkerd, T. and Yoosukyingstaporn, S. 2014. Effects of chicken, pig and cow manures on growth and yield of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees). Journal of Agricultural Technology. 10(2) : 475-482.

7.42 สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2558. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจร. หน้า 97-104. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53. ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2558.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.43 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล และโสมนันท์ ลิพันธ์. 2558. ผลของปุ๋ยมูลไก่ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 650-655. ในเอกสารการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 16. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 43 ฉบับพิเศษ 1. ระหว่างวันที่ 26-27 มกราคม 2558

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.44 โสมนันท์ ลิพันธ์ และสมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2558. ผลของปริมาณน้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง (*Houttuynia cordata* Thunb.). หน้า 102-107. ในเอกสารการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 16. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 43 ฉบับพิเศษ 1. ระหว่างวันที่ 26-27 มกราคม 2558.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.45 Sommart Yoosukyingsataporn and Somyot Detpiratmongkol. 2015. Influence of Chemical Ripener (Fusilade Super) Application on Growth and Yield of Sweet Sorghum. 2015 Internationnal Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

7.46 Somyot Detpiratmongkol Somanan Liphon and Sommart Yoosukyingsataporn. 2015. Effects of Different Irrigation Levels on Growth and Yield of Chinese Lizard Tail. 2015 Internationnal Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

ผู้ร่วมโครงการ :

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายสมมารธ อยู่สุขยิ่งสถาพร
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) MR. SOMMART YOOSUKYINGSATAPORN
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3-1898-00009-18-7
3. ตำแหน่งปัจจุบัน : นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ 0-2326-4306 โทรสาร 0-2326-4306

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ การศึกษา	ระดับ	อักษรย่อปริญญา และชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถาบัน
พ.ศ. 2543	ปริญญาตรี	วท.บ. วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เกษตรศาสตร์	พืชไร่	สถาบัน ราชภัฏจันทรเกษม
พ.ศ. 2545	ปริญญาโท	วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	-	พืชไร่	สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้า คุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

-

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

- 7.1 ผลของการให้น้ำในระดับแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม. ซีดีรอม. ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาพืช ระหว่างวันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.2 นพวรรณ ประสาทเงิน สมยศ เดชภีรตันมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. การศึกษาขนาดของท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. ว.วิทย์. กษ.36 5-6 (พิเศษ) : 1010-1012.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.3 สมยศ เดชภีรตันมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3) : 18-27.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.4 สมยศ เดชภีรตันมงคล ลัจจา ธรรมาวิสุทธิผล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2549. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตตะไคร้พันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 24(1): 1-12.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.5 สมยศ เดชภีรตันมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และนพวรรณ ประสาทเงิน. 2549. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเผือกหอมพันธุ์พื้นเมือง. หน้า 511-517. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 สาขาพืช ระหว่างวันที่ 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ
- 7.6 Sommart Yoosukyingsataporn and Somyot Detpiratmongkol. 2015. Influence of Chemical Ripener (Fusilade Super) Application on Growth and Yield of Sweet Sorghum. 2015 International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.7 Somyot Detpiratmongkol Somanan Liphan and Sommart Yoosukyingsataporn. 2015. Effects of Different Irrigation Levels on Growth and Yield of Chinese Lizard Tail. 2015 International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์
ลงในเอกสารการประชุมวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตฟ้าทะลายโจร

Effect of Plant Spacing on Growth and Yield of Kalmegh (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees)

สมยศ เดชภีรตมมงคล¹ โสมนันท์ ลิพันธ์¹ สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร¹ และหัตถ์ชัย กสิโฬาร¹
Somyot Detpiratmongkol¹ Somanan Liphan¹ Sommart Yoosukyingsataporn¹ and Hattachai Kasiolam¹

บทคัดย่อ

ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) เป็นพืชสมุนไพรที่มีความสำคัญมากที่สุดของประเทศ ไทย อย่างไรก็ตามยังมีการพัฒนาเทคนิคทางด้านการเกษตรเพื่อปลูกเป็นการค้ายังมีการศึกษากันน้อยมาก สำหรับการจัดการเกี่ยวกับระยะปลูก นับว่ามีความสำคัญมากต่อผลผลิตพืช ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึงผลของระยะปลูก 5 แบบ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมือง 4 พันธุ์ ซึ่งได้ทำการทดลองในเดือนตุลาคม พ.ศ.2558 ถึง มกราคม พ.ศ.2559 ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ วางแผนการทดลองแบบ Split plot มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมือง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ พิษณุโลก 5-4, ปราชินบุรี, ราชบุรี และพิชิต 4-4 ส่วน Sub plot ได้แก่ ระยะปลูกที่แตกต่างกัน 5 แบบ คือ 20x20, 30x30, 40x40, 50x50 และ 60x60 เซนติเมตร ผลจากการทดลอง พบว่า น้ำหนักลำต้น, ใบ, ราก, ดอก และฝัก รวมทั้งน้ำหนักแห้งรวมของฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราชินบุรี มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ราชบุรี, พิชิต 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ ฟ้าทะลายโจรที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่กว้างขึ้นจะมีน้ำหนักใบ ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวม มีค่าเพิ่มมากขึ้น การปลูกโดยใช้ระยะปลูกแคบที่สุด คือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง (กรัมต่อต้น) มีค่ามากที่สุด ในขณะที่การปลูกโดยใช้ระยะปลูกกว้างที่สุด 60x60 เซนติเมตร มีค่าน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ฟ้าทะลายโจร และระยะปลูก

Abstract

Kalmegh (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) is one of the most important medicinal plants in Thailand. However, very few studies have been carried out in development of agro techniques for its commercial cultivation. The crop geometry or plant spatial arrangements were considered to be very important for crop yield. So, the present study was carried out to investigate the effects of five planting distances on growth and yield of 4 local Kalmegh cultivars, during October 2015 to January 2016, at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok. A split-plot in randomized complete block design with 3 replications was used. Four local Kalmegh cultivars. (Phitsanulok 5-4, Prachinburi, Ratchaburi and Phichit 4-4) and 5 plant spacing (20x20, 30x30, 40x40, 50x50 and 60x60 cm) were as main plots and sub plot, respectively. The results were shown that stem, leaf, root and total dry weight of Prachinburi were the highest and followed by Ratchaburi, Phichit 4-4 and Phitsanulok 5-4, respectively. The increasing plant spacing increasing stem, leaf, root and total dry weight. Leaf fresh and dry weight yield (g m^{-1}) of narrowest plant spacing (20x20 cm) gave the highest while the widest plant spacing (60x60 cm) gave the lowest. However, there were no interaction between Kalmegh cultivars and plant spacings.

Keywords : Kalmegh, Plant Spacing, Growth, Yield

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
ไม่วารกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ฟ้าทะลายโจร (*Kalmegh*) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) เป็นที่รู้จักกันดีในฐานะที่เป็นพืชที่มีความขมมาก อยู่ในตระกูล Acanthaceae (Kumar *et al.*, 2012) จัดเป็นไม้พุ่มมีอายุปีเดียว มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในเขตร้อนแถบทวีปเอเชีย เป็นพืชที่มีสรรพคุณทางยารักษาโรคในการต่อต้านโรคมะเร็ง การกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Kumar *et al.*, 2012) และต้านทานต่อเชื้อมาลาเรีย (Misha *et al.*, 2007) เป็นต้น สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกฟ้าทะลายโจรก็คือ สามารถขึ้นได้ดีในเขตอบอุ่น เขตร้อน และกึ่งร้อน ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนที่ตก 1,500-2,000 มิลลิเมตรต่อปี (Zaharah *et al.*, 2001) และเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีร่มเงา ยกตัวอย่างเช่น การเจริญเติบโตสามารถขึ้นได้ดีได้ต้นไม้ในป่า (Valdiani *et al.*, 2012) ในปัจจุบันฟ้าทะลายโจรเป็นพืชที่จัดว่ามีความสำคัญ และมีการนำมาใช้เป็นยารักษาโรคกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย จึงทำให้มีความต้องการใช้ฟ้าทะลายโจรเป็นจำนวนมาก เกษตรกรจึงเพิ่มพื้นที่การปลูกฟ้าทะลายโจร และเก็บเกี่ยวมาตากแห้งเพื่อนำมาจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตาม ปัญหาในการปลูกฟ้าทะลายโจรที่พบบ่อยก็คือ เกษตรกรมีการใช้ระยะปลูกฟ้าทะลายโจรอย่างไม่เหมาะสม การใช้ระยะปลูกพืชที่แคบมากจนเกินไป ก็จะทำให้พบปัญหาที่ว่า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี มีการแตกกิ่งน้อย มีความสูงของลำต้นมาก มีจำนวนใบต่อดัน และให้ผลผลิตใบต่อดันน้อย แต่เมื่อใช้ระยะปลูกที่ห่างหรือกว้างขึ้น พืชก็จะมีมีการเจริญเติบโตของลำต้นมาก มีการแตกกิ่งมาก เพราะมีการแข่งขันกันน้อย เนื่องจากพื้นที่ปลูกมีระยะที่ห่างกันมาก อย่างไรก็ตาม เมื่อคิดเป็นผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่อาจมีค่าลดลงก็ได้ เพราะมีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยนั่นเอง (สมยศ และสมมารด, 2551 ; สมยศ และคณะ, 2552) ดังนั้นระยะปลูกฟ้าทะลายโจรควรเป็นเท่ากับเท่าใด ฟ้าทะลายโจรจึงจะมีการเจริญเติบโตที่ดี และให้ผลผลิตมากที่สุด ในปัจจุบันก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน จึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น การทดลองนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรที่ปลูกฟ้าทะลายโจรเป็นอย่างมาก จะได้ทราบว่าสมควรปลูกฟ้าทะลายโจรโดยใช้ระยะปลูกใด จึงจะเหมาะสมและให้ผลผลิตมากที่สุด นอกจากนี้การปลูกฟ้าทะลายโจรที่ใช้พันธุ์แตกต่างกัน 4 พันธุ์คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, ปราจีนบุรี, พิจิตร 4-4 และราชบุรี ควรเลือกพันธุ์ใดนำมาใช้ปลูกจะให้ผลดีที่สุด ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งที่มีประโยชน์ และเป็นการเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้แก่เกษตรกรให้มากขึ้นได้ในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่ไร่นาทดลอง ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2558 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2559 ดินที่ใช้ในแปลงทดลองเป็นดินชุดบางกอก โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot คือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมือง จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, ปราจีนบุรี, พิจิตร 4-4 และราชบุรี ส่วน Sub plot ได้แก่ ระยะปลูกฟ้าทะลายโจร 5 ระยะ ได้แก่ 20x20, 30x30, 40x40, 50x50 และ 60x60 เซนติเมตร ตามลำดับ ทำการปลูกฟ้าทะลายโจรทั้ง 4 พันธุ์ ลงในแต่ละแปลงย่อย (Sub plot) ขนาด 5x5 เมตร จำนวน 60 แปลงย่อย ต้นกล้าของฟ้าทะลายโจรที่นำมาใช้ปลูก ได้จากต้นกล้าที่เพาะจากเมล็ดที่มีอายุ 1 เดือน ทำการคัดเลือกต้นกล้าให้มีขนาดของลำต้น และความสูงของลำต้นใกล้เคียงกันนำมาปลูก โดยใช้ระยะปลูกตามที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง หลังจากย้ายต้นกล้าปลูก ทำการให้น้ำอย่างเหมาะสมกับฟ้าทะลายโจรทุกวันเป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้นจึงให้น้ำทุก 2 วัน โดยมีการควบคุมปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้งเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 10 มิลลิเมตร และเมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุเพิ่มมากขึ้น จึงให้น้ำ 5 วันครั้ง จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ส่วนการดูแลรักษา ทำการกำจัดวัชพืชจำนวน 3 ครั้ง เมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ 30, 60 และ 90 วันหลังย้ายปลูก มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้แก่ฟ้าทะลายโจรก่อนปลูก ตลอดฤดูปลูกไม่มีการป้องกันกำจัดโรคและแมลง เนื่องจากมีการแพร่ระบาดน้อยมาก การเก็บข้อมูลในแปลงปลูกฟ้าทะลายโจร ทำการตรวจวัดความสูงของลำต้นฟ้าทะลายโจร น้ำหนักลำต้น ใบ และรากแห้งเมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุได้ 120 วันหลังปลูก สำหรับน้ำหนักแห้งของฟ้าทะลายโจรมัน ได้มีการแยกเข้าส่วนใบ ลำต้น และราก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกจากกัน จากนั้นนำเข้าตู้อบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 วัน หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง ส่วนในช่วงเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตใบฟ้าทะลายโจรในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เพื่อตรวจวัดผลผลิตน้ำหนักใบแห้ง

ผลการทดลอง

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 1) พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีความสูงของลำต้นมากที่สุด เท่ากับ 55.74 เซนติเมตร รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ซึ่งมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 39.80 และ 35.64 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีความสูงของลำต้นน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 27.44 เซนติเมตร สำหรับการปลูกฟ้าทะลายโจรโดยใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุด คือ 20x20 เซนติเมตร มีความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 51.28 เซนติเมตร รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างขึ้นคือ 30x30, 40x40 และ 50x50 เซนติเมตร ซึ่งมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 46.56, 41.60 และ 31.91 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด เท่ากับ 60x60 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 26.91 เซนติเมตร

น้ำหนักลำต้นและใบแห้ง

น้ำหนักลำต้นและใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 1) พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรีมีน้ำหนักลำต้นและใบแห้ง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 4.82 และ 2.11 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นแห้ง เท่ากับ 3.29 และ 2.88 กรัมต่อต้น และมีน้ำหนักใบแห้ง เท่ากับ 1.81 และ 1.53 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักลำต้นและใบแห้ง มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 1.75 และ 1.21 กรัมต่อต้น สำหรับฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักลำต้นและใบแห้ง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.27 และ 2.44 กรัมต่อต้น น้ำหนักลำต้นและใบแห้งมีค่าลดลง เมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบลง ฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักลำต้นแห้งลดลง เท่ากับ 3.85, 2.91 และ 2.18 กรัมต่อต้น และมีน้ำหนักใบแห้งลดลง เท่ากับ 1.99, 1.66 และ 1.27 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดเท่ากับ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีน้ำหนักลำต้นและใบแห้ง มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 0.70 และ 0.96 กรัมต่อต้น

น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 1) พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรีมีน้ำหนักรากแห้ง มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.61 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 0.40 และ 0.31 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 0.24 กรัมต่อต้น สำหรับฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 0.79 กรัมต่อต้น รองลงมา คือใช้ระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งลดลง เท่ากับ 0.58, 0.30 และ 0.20 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุด เท่ากับ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 0.08 กรัมต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Plant height (cm), stem, leaf and root dry weight (g plant⁻¹) of four local Kalmegh cultivars as affected by different plant spacings at 120 days after planting.

Treatments	Plant height (cm)	Stem DW. (g plant ⁻¹)	Leaf DW. (g plant ⁻¹)	Root DW. (g plant ⁻¹)
Cultivars				
Phitsanulok 5-4	27.44 C ^{1/}	1.75 C	1.21 C	0.24 C
Prachinburi	55.74 A	4.82 A	2.11 A	0.61 A
Ratchaburi	39.80 B	3.29 B	1.81 AB	0.40 B
Phichit 4-4	35.64 BC	2.88 B	1.53 BC	0.31 BC
Plant spacings				
20x20 cm	51.28 A	0.70 E	0.96 E	0.08 E
30x30 cm	46.56 B	2.18 D	1.27 D	0.20 D
40x40 cm	41.60 C	2.91 C	1.66 C	0.30 C
50x50 cm	31.91 D	3.85 B	1.99 B	0.58 B
60x60 cm	26.91 E	6.27 A	2.44 A	0.79 A
Mean	39.65	3.18	1.66	0.39
LSD (0.05) (Cultivars)	11.59	0.86	0.53	0.13
LSD (0.05) (Plant spacings)	4.23	0.35	0.22	0.06
LSD (0.05) (Cultivars x Plant spacings)	ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (Cultivars)	20.54	19.03	22.50	23.86
C.V. (%) (Plant spacings)	10.08	10.39	12.94	15.47

ns = No significant at the 0.05 probability level ; DW = Dry weight.

^{1/} = Means followed by same letter in each columns do not differ significantly according to Duncan's multiple range test (P = 0.05).

น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 2) พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรีมีน้ำหนักแห้งรวม มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 9.46 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 7.01 และ 5.67 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 3.81 กรัมต่อต้น สำหรับฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ 12.42 กรัมต่อต้น รองลงมา คือ ใช้ระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมลดลง เท่ากับ 8.13, 5.83 และ 4.15 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุด เท่ากับ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 1.92 กรัมต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Total dry weight (g plant⁻¹), leaf fresh weight and leaf dry weight yield (g m⁻²) of four local Kalmegh cultivars as affected by different plant spacings at 120 days after planting.

Treatments	Total DW. (g plant ⁻¹)	Leaf fresh weight yield (g m ⁻²)	Leaf dry weight yield (g m ⁻²)
Cultivars			
Phitsanulok 5-4	3.81 D ^{1/}	22.16 C	8.97 C
Prachinburi	9.46 A	38.83 A	15.61 A
Ratchaburi	7.01 B	34.61 AB	14.01 AB
Phichit 4-4	5.67 C	29.75 B	12.04 B
Plant spacings			
20x20 cm	1.92 E	59.28 A	24.00 A
30x30 cm	4.15 D	34.92 B	14.13 B
40x40 cm	5.83 C	25.64 C	10.38 C
50x50 cm	8.13 B	19.72 D	7.98 D
60x60 cm	12.42 A	17.12 D	6.79 D
Mean	6.49	31.33	12.66
LSD (0.05) (Cultivars)	1.08	7.46	2.91
LSD (0.05) (Plant spacings)	0.49	4.04	1.68
LSD (0.05) (Cultivars x Plant spacings)	ns	ns	ns
C.V. (%) (Cultivars)	11.70	16.73	16.15
C.V. (%) (Plant spacings)	7.20	12.18	12.55

ns = No significant at the 0.05 probability level ; DW = Dry weight.

^{1/} = Means followed by same letter in each columns do not differ significantly according to Duncan's multiple range test (P = 0.05).

ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง

ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 2) พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 38.83 และ 15.61 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักใบสด เท่ากับ 34.61 และ 29.75 กรัมต่อตารางเมตร และผลผลิตน้ำหนักใบแห้ง เท่ากับ 14.01 และ 12.04 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 22.16 และ 8.97 กรัมต่อตารางเมตร สำหรับฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 59.28 และ 24.00 กรัมต่อตารางเมตร ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าลดลง เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่ห่างขึ้น คือใช้ระยะปลูก 30x30, 40x40 และ 50x50 เซนติเมตร ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักใบสดลดลง เท่ากับ 34.92, 25.64 และ 19.72 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ และมีผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบแห้งลดลง เท่ากับ 14.13, 10.38 และ 7.98 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนฟัทะลายใจที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด เท่ากับ 60x60 เซนติเมตร ฟัทะลายใจมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง น้อยที่สุด เท่ากับ 17.12 และ 6.79 กรัมต่อตารางเมตร

วิจารณ์

ผลจากการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า ฟัทะลายใจพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 4 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติอย่างชัดเจน ฟัทะลายใจพันธุ์ปราจีนบุรีมีการสะสมน้ำหนัก ลำต้น ใบ และรากแห้ง มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ (Table 1) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากฟัทะลายใจในแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน พันธุ์ที่มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมากจะมีพื้นที่ใบมาก จึงทำให้มีพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงมาก และสามารถสร้างอาหารได้มากกว่า จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักใบสด และแห้งมีค่ามากที่สุด (สมยศ และคณะ, 2552 ; สมยศ และสมมารถ, 2551) (Table 1 and 2)

ส่วนการปลูกฟัทะลายใจโดยใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ฟัทะลายใจมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตน้ำหนักใบสด และแห้งมีค่าแตกต่างกัน กล่าวคือฟัทะลายใจที่ใช้ระยะปลูกที่แคบคือ 20x20 เซนติเมตร ฟัทะลายใจมีการเจริญเติบโตทางลำต้นในสภาพที่มีการแข่งขันกันมาก ทั้งนี้ก็เพราะระยะปลูกที่แคบจะทำให้ฟัทะลายใจเกิดการบังแสง และรวมเงาขึ้นในระหว่างพืชด้วยกันฟัทะลายใจจะมีความสูงมาก มีการสะสมน้ำหนักลำต้น และใบแห้งน้อย มีการแตกกิ่งน้อยจึงทำให้มีน้ำหนักแห้งรวมต่อต้นมีค่าน้อยที่สุด (Table 1) Kumar and Kumar (2013) พบว่าการปลูกฟัทะลายใจที่ใช้ระยะปลูกแคบคือ 20x20 เซนติเมตร ฟัทะลายใจจะมีความสูงของลำต้นมีค่ามากกว่าการที่ใช้ระยะปลูกที่กว้างกว่าแตกต่างกัน ทั้งนี้ก็เพราะระยะปลูกแคบจะมีการแข่งขันและแก่งแย่งกันโดยเฉพาะแสง จึงทำให้ระยะปลูกแคบฟัทะลายใจจึงมีความสูงที่มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Ram *et al.* (1998) สมยศ และคณะ (2548) ซึ่งได้ทำการศึกษาระยะปลูกที่แตกต่างกันกับขมิ้นชันก็พบเช่นเดียวกันว่า การใช้ระยะปลูกแคบขมิ้นชันมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมต่อต้นมีค่าน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกขมิ้นชันที่ใช้ระยะปลูกที่ห่างกว่า อย่างไรก็ตามการปลูกพืชที่มีการใช้ระยะปลูกที่แคบมากขึ้น มีผลทำให้ผลผลิตต่อต้นมีค่าลดลงอย่างชัดเจน เมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 30x50 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับการใช้ระยะปลูกที่กว้างขึ้นแตกต่างกัน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า พืชเมื่อใช้ระยะปลูกแคบ พืชมีการปรับตัวคือ มีการแตกหน่อและแตกกิ่งน้อย มีน้ำหนักแห้งรวมน้อย และมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าน้อย แต่ก็สามารถทดแทนได้โดยมีจำนวนต้นต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเปรียบเทียบกับพืชที่ใช้ระยะปลูกที่ห่างและกว้างขึ้น ซึ่งสามารถแตกหน่อ และแตกกิ่งได้มากกว่า จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และแห้งต่อต้นมาก แต่ก็มีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ระยะปลูกที่แคบ ซึ่งจำนวนต้นต่อพื้นที่เป็นสิ่งที่สำคัญมาก สามารถทำให้ผลผลิตโดยรวมเพิ่มมากขึ้นได้ Kumar and Kumar (2013) พบว่าฟัทะลายใจที่ใช้ระยะปลูกแคบคือ 20x10 เซนติเมตร ฟัทะลายใจให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่มีค่ามากที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 4.58 ตันต่อเฮกตาร์ อำนวย (2540) ; พชรดา และยิ่งยง (2552) กล่าวว่าระยะปลูกที่เหมาะสมเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการผลิตฟัทะลายใจ การปลูกฟัทะลายใจให้ระยะปลูกที่เหมาะสม และถูกต้องเป็นเรื่องที่ต้องคำนึง เมื่อระยะปลูกห่างมากขึ้นจะเห็นได้ว่าฟัทะลายใจจะมีลำต้นใหญ่ มีการแตกกิ่งก้านสาขามากขึ้น ในขณะที่การปลูกโดยใช้ระยะปลูกแคบ ฟัทะลายใจจะมีการแข่งขันแก่งแย่งปัจจัยที่ใช้ในการเจริญเติบโตมากคือ แสง ปริมาณน้ำในดิน และธาตุอาหาร เป็นต้น ดังนั้นระยะปลูกที่เพิ่มขึ้นฟัทะลายใจจึงมีการสะสมน้ำหนักแห้งต่อต้นได้มากกว่า แต่เมื่อวัดเป็นน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ ปรากฏว่าการปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แคบจะได้น้ำหนักแห้งต่อพื้นที่สูงกว่าการใช้ระยะปลูกที่กว้าง ดังนั้นการใช้ระยะปลูกระหว่างแถวแคบที่สุด 25 เซนติเมตร จะให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงกว่า การใช้ระยะระหว่างแถวอื่นๆ ที่กว้างกว่าคือ ระยะ 50 และ 75 เซนติเมตร (พรรณี, 2548) สุภาวดี และยิ่งยง (2552) ได้ทดลองก็ให้ผลเช่นเดียวกัน สอดคล้องกันกับผลการทดลองนี้ก็คือ ระยะปลูกแคบ 20x20 เซนติเมตร ฟัทะลายใจให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง มีค่ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ระยะปลูกอื่นๆ (Table 2) ขนด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลจากการทดลองนี้พอที่จะสรุปได้ว่า ฟ้ายะลวยใจรูปพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 4 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าแตกต่างกัน ฟ้ายะลวยใจ พันธุ์ปราจีนบุรีมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี มีพื้นที่ใบ และน้ำหนักใบแห้งมีค่ามาก มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ฟ้ายะลวยใจ พันธุ์ราชบุรี พิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ การใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่า การใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้ายะลวยใจมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตน้ำหนักใบแห้งต่อต้นมีค่าต่ำที่สุด และมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อใช้ระยะปลูกที่ห่างขึ้นคือ 30x30, 40x40, 50x50 และ 60x60 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง เมื่อคิดเป็นกรัมต่อพื้นที่ การใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้ายะลวยใจมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่ามากที่สุด ในขณะที่การใช้ระยะปลูกที่ห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร ให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าต่ำที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ฟ้ายะลวยใจที่นำมาใช้ในการทดลอง ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนสำหรับการทำงานวิจัย จากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2558 และให้ใช้เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่องานวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้ สำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- พชรिता แข่งขัน และยิ่งยง ไพสุขสานติวัฒนา. 2552. อิทธิพลของวันปลูกและระยะปลูก ต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ฟ้ายะลวยใจ. ว. วิทย์. กษ. 40 : 1(พิเศษ) : 177-180.
- พรรณนีย์ วิชชาชู. 2548. เพิ่มมูลค่าให้ฟ้ายะลวยใจ. วารสารผลิใบ. 8(7) : 2-5.
- สุภาวดี มูรพันธ์ และยิ่งยง ไพสุขสานติวัฒนา. 2552. อิทธิพลของวันปลูกและระยะปลูก ต่อคุณภาพและผลผลิตฟ้ายะลวยใจ. ว. วิทย์. กษ. 40 : 1(พิเศษ) : 201-204.
- สมยศ เดชภีรตันมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารด อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตขมิ้นชัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3) : 1-6.
- สมยศ เดชภีรตันมงคล และสมมารด อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2551. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตเผือกหอมพันธุ์พื้นเมือง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26(2) : 1-9.
- สมยศ เดชภีรตันมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด นิตยา ผกามาต และสมมารด อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตตะไคร้พื้นเมือง 2 ชนิด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 27(1) : 6-5.
- อำนวยการโยธาศิริ. 2540. อิทธิพลของวิธีการปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของฟ้ายะลวยใจ. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2539. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- Kumar, R. N., Chakraborty, S. and Kumar, J. I. N. 2012. Influence of light and developmental stages on active principles of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees. Indian Journal of Sciences Research. 3(1) : 91-95.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Kumar, S. and Kumar, A. 2013. Spatial and harvesting influence on growth, yield, quality and economic potential of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Wall Ex. Nees). *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropical an Subtropics*. 114(1) : 69-76.
- Mishra, S. K., Sangwan, N. S. and Sangwan, R. S. 2007. *Andrographis paniculata* (Kalmegh) : a review. *Pharmacology Review*. 1 : 283-289.
- Ram, P., Pata, N. K., Singh, H. B., Singh, H. P., Ram, M., Kumar, B. and Kumar, S. 1998. Effects of planting dates and spacing on oil yield and major yield components of *Tagetes minuta*. *Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. 20(3) : 742-743.
- Valdiani, A., Kadir, M. A., Tan, S. G., Talei, D., Abdullah, M. P. and Nikzad, S. 2012. Nain-e Havandi *Andrographis paniculata* present yesterday, absent today : A plenary review on under utilized herb of Iran' s pharmaceutical plants. *Molecular Biology Reports*. 39(5) : 5409-5424.
- Zaharah, A., Musa, Y., Wan, Z. W. M. and Salbiah, H. 2001. Effect of shade on the growth of misai kucing (*Orthosiphon stamineus*) and hempedu bumi (*Andrographis paniculata*) on BRIS soil. In *Seminar on Medical and Aromatic Plants : proceedings* : July 24-25 ; Forest Research Institute Malaysia. 237-245.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

