

## ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตฟ้าทะลายโจร

### Effect of Spacing on Growth and Yield of Kalmegh

#### (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees)

สมยศ เดชภีรัตนมงคล<sup>1</sup> โสมนันท์ ลิพันธ์<sup>1</sup> สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร<sup>1</sup> และหัตถชัย กสิโฬาร<sup>1</sup>  
Somyot Detpiratmongkol,<sup>1</sup> Somanan Liphan,<sup>1</sup> Sommart Yoosukyingsataporn<sup>1</sup> and Hattachai Kasiolam<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) เป็นพืชสมุนไพรที่มีความสำคัญมากที่สุดชนิดหนึ่งของประเทศไทย อย่างไรก็ตามการพัฒนาเทคนิคทางการเกษตรเพื่อปลูกเป็นการค้ายังมีการศึกษากันน้อยมาก การจัดการเกี่ยวกับระยะปลูกนับว่ามีความสำคัญมากต่อผลผลิตพืช ดังนั้นการศึกษากครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อต้องการทราบถึงผลของระยะปลูก 5 แบบที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมือง 4 พันธุ์ ซึ่งได้ทำการทดลองในเดือนตุลาคม พ.ศ.2558 ถึง มกราคม พ.ศ.2559 ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ วางแผนการทดลองแบบ split plot มีจำนวน 3 ซ้ำ main plot คือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมือง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, ปราจีนบุรี, ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ส่วน sub plot ได้แก่ ระยะปลูกที่แตกต่างกัน 5 แบบ คือ 20x20, 30x30, 40x40, 50x50 และ 60x60 เซนติเมตร ผลการทดลอง พบว่า ความสูง น้ำหนักแห้งต่อต้นของลำต้น ใบ และราก รวมทั้งน้ำหนักแห้งรวมต่อต้นของฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ราชบุรี, พิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ การปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่กว้างขึ้น จะมีน้ำหนักแห้งต่อต้นของใบ ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมต่อต้น (กรัมต่อต้น) เพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับระยะปลูกที่แคบ การปลูกโดยใช้ระยะปลูกแคบที่สุด คือ 20x20 เซนติเมตร จะให้มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร) มากที่สุด ในขณะที่การปลูกโดยใช้ระยะปลูกกว้างที่สุด คือ 60x60 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งน้อยที่สุด

**คำสำคัญ :** ฟ้าทะลายโจร ระยะปลูก การเจริญเติบโต ผลผลิต

#### 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. The present study was carried out to investigate the effects of five planting distances on growth and yield of 4 local Kalmegh cultivars. The experiment was done 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 spacings (20x20, 30x30, 40x40, 50x50 and 60x60 cm) were arranged as main plots and sub plots, respectively. The results showed that plant height, dry weight of stem, leaf and root and total dry weight per plant of Prachinburi were the

<sup>1</sup> ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

highest followed by Ratchaburi, Phichit 4-4 and Phitsanulok 5-4, respectively. The increase in spacing caused the increase in stem, leaf, root and total dry weight (g plant<sup>-1</sup>) compared to the decrease in spacing. The narrowest spacing (20x20 cm) gave the highest leaf fresh and dry weight (g m<sup>-2</sup>) while the widest spacing (60x60 cm) exhibited the lowest leaf fresh and dry weight.

**Keywords:** kalmegh, plant spacing, growth, yield

## 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) ฟ้าทะลายโจรสามารถขึ้นได้ดีในเขตอบอุ่น เขตร้อน และกึ่งร้อน ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนที่ตก 1,500-2,000 มิลลิเมตรต่อปี (Zaharah *et al.*, 2001) และเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีร่มเงา เช่น ใต้ต้นไม้ในป่า (Valdiani *et al.*, 2012) ในปัจจุบัน ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชที่จัดว่ามีความสำคัญ และมีการนำมาใช้เป็นยารักษาโรคกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย จึงทำให้มีความต้องการใช้ฟ้าทะลายโจรเป็นจำนวนมาก เกษตรกรจึงเพิ่มพื้นที่การปลูกฟ้าทะลายโจร และเก็บเกี่ยวใบมาตากแห้งเพื่อนำมาจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามปัญหาในการปลูกฟ้าทะลายโจรที่พบกันคือ เกษตรกรมีการใช้ระยะปลูกฟ้าทะลายโจรอย่างไม่เหมาะสม การใช้ระยะปลูกพืชที่แคบมากเกินไป ทำให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี มีการแตกกิ่งน้อย มีความสูงของลำต้นมาก มีจำนวนใบต่อดัน และให้ผลผลิตใบต่อดันน้อย แต่เมื่อใช้ระยะปลูกที่ห่างหรือกว้างขึ้น พืชก็จะมีอาการเจริญเติบโตของลำต้นมาก มีการแตกกิ่งมาก เพราะมีการแข่งขันกันน้อย อย่างไรก็ตามเมื่อคิดเป็นผลผลิตต่อไร่อาจมีค่าลดลงก็ได้ เพราะมีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยนั่นเอง (สมยศ และสมมารอด, 2551 ; สมยศ และคณะ, 2552) ดังนั้นระยะปลูกฟ้าทะลายโจรที่เหมาะสมควรเป็นเท่ากับเท่าใด ฟ้าทะลายโจรจึงจะมีการเจริญเติบโตที่ดี และให้ผลผลิตสูงมากที่สุด ในปัจจุบันก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น เพื่อหาระยะปลูกที่เหมาะสมและให้ผลผลิตสูง พร้อมทั้งประเมินพันธุ์ ฟ้าทะลายโจรจำนวน 4 พันธุ์คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4, ปราจีนบุรี, พิจิตร 4-4 และราชบุรี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปปลูกต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่ไร่ทดลอง 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 ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมืองจำนวน 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 ปลูกฟ้าทะลายโจรทั้ง 4 พันธุ์ ลงในแต่ละแปลงย่อย (sub plot) ขนาด 5x5 เมตร จำนวน 60 แปลงย่อย ต้นกล้าของฟ้าทะลายโจรที่นำมาใช้ปลูก ได้จากต้นกล้าอายุ 1 เดือนที่เพาะจากเมล็ด คัดเลือกต้นกล้าให้มีขนาดของลำต้น และความสูงของลำต้นใกล้เคียงกันนำมาปลูก โดยใช้ระยะปลูกตามที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง หลังจากย้ายต้นกล้าปลูกแล้วให้น้ำกับฟ้าทะลายโจรทุกวันเป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้นจึงให้น้ำทุก 2 วัน โดยมีการควบคุมปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้งเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 10 มิลลิเมตร และเมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุเพิ่มมากขึ้น จึงให้น้ำ 5 วันต่อครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ส่วนการดูแลรักษาทำโดยการกำจัดวัชพืชจำนวน 3 ครั้ง เมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ 30, 60 และ 90 วันหลังย้ายปลูก มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ให้แก่ฟ้าทะลายโจรก่อนปลูก ตลอดฤดูปลูก ไม่มีการป้องกันกำจัดโรคและแมลง เนื่องจากมีการแพร่ระบาดน้อยมาก การเก็บข้อมูลในแปลงปลูกฟ้าทะลายโจร ประกอบด้วยการวัดความสูงของลำต้นฟ้าทะลายโจร ซึ่งนำหนักลำต้น ใบ และรากแห้ง เมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ ได้ 120 วันหลังปลูก สำหรับการหาน้ำหนักแห้งของฟ้าทะลายโจรนั้น ทำโดยการแยกส่วนใบ ลำต้น และราก ออกจากกัน จากนั้นนำเข้าตู้อบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 วัน หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนัก ส่วนในช่วงเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตใบฟ้าทะลายโจรในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เพื่อตรวจวัดผลผลิต น้ำหนักใบแห้ง

## ผลการทดลอง

### 1. ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 55.74 เซนติเมตร รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ซึ่งมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 39.80 และ 35.64 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 27.44 เซนติเมตร สำหรับการปลูกฟ้าทะลายโจรโดยใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่ามีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 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

### 2. น้ำหนักลำต้นและใบแห้ง

น้ำหนักลำต้นและใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) 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 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักลำต้นและใบแห้ง มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 1.75 และ 1.16 กรัมต่อต้น สำหรับฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักลำต้นและใบแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักลำต้นและใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ 6.27 และ 2.44 กรัมต่อต้น น้ำหนักลำต้นและใบแห้งมีค่าลดลงเมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบลง 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 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดเท่ากับ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีน้ำหนักลำต้นและใบแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 0.70 และ 0.96 กรัมต่อต้น

### 3. น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรีมีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 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 พบว่าน้ำหนักรากแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจร

ที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 0.79 กรัมต่อต้น รองลงมา คือใช้ระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 0.58, 0.30 และ 0.20 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนฟัทะลายใจที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุด เท่ากับ 20x20 เซนติเมตร มีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 0.08 กรัมต่อต้น

**Table 1** Plant height, stem, leaf and root dry weight of four local kalmegh cultivars as affected by different spacings at 120 days after planting.

Treatments	Plant height (cm)	Stem DW. (g plant <sup>-1</sup> )	Leaf DW. (g plant <sup>-1</sup> )	Root DW. (g plant <sup>-1</sup> )
<b>Cultivars</b>				
Phitsanulok 5-4	27.44	1.75	1.16	0.24
Prachinburi	55.74	4.82	2.11	0.61
Ratchaburi	39.80	3.29	1.81	0.40
Phichit 4-4	35.64	2.88	1.53	0.31
<b>Spacings</b>				
20x20 cm	51.28	0.70	0.96	0.08
30x30 cm	46.56	2.18	1.27	0.20
40x40 cm	41.60	2.91	1.66	0.30
50x50 cm	31.91	3.85	1.99	0.58
60x60 cm	26.91	6.27	2.44	0.79
Mean	39.65	3.18	1.66	0.39
LSD (0.05) (Cultivars)	11.59	0.86	0.53	0.13
LSD (0.05) (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. (%) (Spacings)	10.08	10.39	12.94	15.47

ns = None significant difference at the 0.05 probability level ; DW = Dry weight.

#### 4. น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของฟัทะลายใจ 4 พันธุ์ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) โดยฟัทะลายใจพันธุ์ปราจีนบุรีมีน้ำหนักแห้งรวม มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 9.46 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ฟัทะลายใจพันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 7.01 และ 5.67 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนฟัทะลายใจพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 3.18 กรัมต่อต้น สำหรับฟัทะลาย

โจรสที่ใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักแห้งรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ 12.42 กรัมต่อต้น รองลงมา คือใช้ระยะปลูก 50x50, 40x40 และ 30x30 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมลดลง เท่ากับ 8.13, 5.83 และ 4.15 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุด เท่ากับ 20x20 เซนติเมตร มีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 1.92 กรัมต่อต้น

**Table 2** Total dry weight, leaf fresh weight and leaf dry weight yield of four local kalmegh cultivars as affected by different spacings at 120 days after planting.

Treatments	Total DW. (g plant <sup>-1</sup> )	Leaf fresh weight yield (g m <sup>-2</sup> )	Leaf dry weight yield (g m <sup>-2</sup> )
<b>Cultivars</b>			
Phitsanulok 5-4	3.18	22.16	8.97
Prachinburi	9.46	38.83	15.61
Ratchaburi	7.01	34.61	14.01
Phichit 4-4	5.67	29.75	12.04
<b>Spacings</b>			
20x20 cm	1.92	59.28	24.00
30x30 cm	4.15	34.92	14.13
40x40 cm	5.83	25.64	10.38
50x50 cm	8.13	19.72	7.98
60x60 cm	12.42	17.12	6.79
Mean	6.49	31.33	12.66
LSD (0.05) (Cultivars)	1.08	7.46	2.91
LSD (0.05) (Spacings)	0.49	4.04	1.68
LSD (0.05) (Cultivars x Spacings)	ns	ns	ns
C.V. (%) (Cultivars)	11.70	16.73	16.15
C.V. (%) (Spacings)	7.20	12.18	12.55

ns = None significant difference at the 0.05 probability level ; DW = Dry weight.

### 5. ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง

ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร) ของฟ้าทะลายโจร 4 พันธุ์ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) โดยฟ้าทะลายโจรพันธุ์ปราจีนบุรี มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 38.83 และ 15.61 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ ฟ้าทะลายโจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ราชบุรี และพิจิตร 4-4 ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักใบสด เท่ากับ 34.61 และ 29.75 กรัมต่อตารางเมตร และผลผลิตน้ำหนักใบแห้ง เท่ากับ 14.01 และ 12.04 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 22.16 และ 8.97 กรัมต่อตารางเมตร สำหรับฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน พบว่ามีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมากที่สุด เท่ากับ 59.28 และ 24.00 กรัมต่อตารางเมตร ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าลดลงเมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่ห่างขึ้น คือใช้ระยะปลูก 30x30, 40x40 และ 50x50 เซนติเมตร ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักใบสดลดลง เท่ากับ 34.92, 25.64 และ 19.72 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ และมีผลผลิตน้ำหนักใบแห้งลดลง เท่ากับ 14.13, 10.38 และ 7.98 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ ส่วนฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด เท่ากับ 60x60 เซนติเมตร มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 17.12 และ 6.79 กรัมต่อตารางเมตร

### วิจารณ์

ผลจากการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 4 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติอย่างชัดเจน ฟ้าทะลายโจรพันธุ์ราชบุรีมีการสะสมน้ำหนักลำต้น ใบ และรากแห้งมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ราชบุรี พิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ (Table 1) ทั้งนี้เนื่องมาจากฟ้าทะลายโจรในแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน พันธุ์ที่มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมสูงจะมีพื้นที่ใบมาก จึงทำให้มีพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงมากและสามารถสร้างอาหารได้มากกว่า ส่งผลให้มีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่ามากที่สุด (สมยศ และคณะ, 2552 ; สมยศ และสมมารอด, 2551) (Table 1 และ 2)

การปลูกฟ้าทะลายโจรโดยใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันก็จะมีผลทำให้ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าแตกต่างกัน กล่าวคือฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตทางลำต้นในสภาพที่มีการแข่งขันกันสูง ทั้งนี้ก็เพราะระยะปลูกที่แคบจะทำให้ฟ้าทะลายโจรเกิดการบังแสงและมีร่มเงาเกิดขึ้นในระหว่างพืชด้วยกัน ฟ้าทะลายโจรจะมีความสูงมาก แต่มีการสะสมน้ำหนักลำต้นและใบแห้งน้อย มีการแตกกิ่งก้านน้อย ส่งผลให้น้ำหนักแห้งรวมต่อต้นมีค่าน้อยที่สุด (Table 1) Kumar and Kumar (2013) พบว่าการปลูกฟ้าทะลายโจรโดยใช้ระยะปลูกแคบคือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีความสูงของลำต้นมากกว่าการใช้ระยะปลูกที่กว้างกว่า ทั้งนี้ก็เพราะการใช้ระยะปลูกแคบจะมีการแข่งขันและแย่งน้ำและอาหารกัน โดยอย่างยิ่งเฉพาะแสงแดด ทำให้การใช้ระยะปลูกที่แคบฟ้าทะลายโจรจึงมีความสูงที่มากกว่าการใช้ระยะปลูกที่กว้าง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Ram *et al.* (1998) สมยศ และคณะ (2548) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้ระยะปลูกที่แตกต่างของขมิ้นชัน ก็พบเช่นเดียวกันว่า การใช้ระยะปลูกที่แคบขมิ้นชันมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมต่อต้นน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ระยะปลูกที่ห่างกว่า อย่างไรก็ตามการปลูกพืชที่มีการใช้ระยะปลูกที่แคบมากขึ้น จะมีผลทำให้ผลผลิตต่อต้นลดลงอย่างชัดเจน เมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 30x50 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับการใช้ระยะปลูกที่กว้างขึ้นแตกต่างกัน (สมยศ และคณะ, 2548) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า เมื่อใช้ระยะปลูกแคบ พืชจะมีการปรับตัวคือ มีการแตกหน่อและแตกกิ่งก้านน้อย ทำให้น้ำหนักแห้งรวมน้อย และมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าน้อย แต่ก็สามารถทดแทนได้โดยการใช้อาหารต้นต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ใช้ระยะปลูกที่ห่างและกว้างขึ้น จะสามารถแตกหน่อ และแตกกิ่งได้มากกว่า ให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและแห้งต่อต้นมาก แต่เมื่อมีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยกว่าผลผลิตรวมจึงต่ำกว่าการใช้ระยะปลูกที่แคบ เพราะจำนวนต้นต่อพื้นที่เป็นองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญ Kumar and Kumar (2013) พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ใช้ระยะปลูกแคบคือ 20x10 เซนติเมตร จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่สูงที่สุดเท่ากับ 4.58 ต้นต่อเฮกตาร์ อำนวย (2540) และ พชรดา และยิ่งยง (2552) กล่าวว่าระยะปลูกที่เหมาะสมเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการผลิตฟ้าทะลายโจร การปลูกฟ้าทะลายโจรให้ระยะปลูกที่เหมาะสม และถูก

ต้องเป็นเรื่องที่ต้องคำนึง เมื่อระยะปลูกห่างมากขึ้นจะเห็นได้ว่าฟ้าทะลายโจรจะมีลำต้นใหญ่ มีการแตกกิ่งก้านสาขา มากขึ้น ในขณะที่การปลูกโดยใช้ระยะปลูกแคบ ฟ้าทะลายโจรจะมีการแข่งขันแย่งแย่งปัจจัยที่ใช้ในการเจริญเติบโต มาก คือ แสง ปริมาณน้ำในดิน และธาตุอาหาร ดังนั้นการใช้ระยะปลูกห่าง ฟ้าทะลายโจรจึงมีการสะสมน้ำหนักแห้ง ต่อต้นได้มากกว่า แต่เมื่อคำนึงถึงผลผลิตต่อพื้นที่ พบว่าการปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แคบจะให้ผลผลิตแห้งต่อพื้นที่สูงกว่า การใช้ระยะปลูกที่กว้าง ดังนั้นการใช้ระยะปลูกระหว่างแถวแคบที่สุด 25 เซนติเมตร จึงให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงกว่า การใช้ระยะระหว่างแถวอื่นๆ ที่กว้างกว่าคือ ระยะ 50 และ 75 เซนติเมตร (พรรณี, 2548) สุภาวดี และยิ่งยง (2552) ได้ทำการทดลองก็ให้ผลเช่นเดียวกัน การศึกษานี้ก็ให้ผลการทดลองในทำนองเดียวกัน กล่าวคือระยะปลูกแคบ คือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้ง มีค่ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ระยะปลูก อื่นๆ (Table 2)

### สรุป

ผลจากการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่า ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 4 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดและแห้งมีค่าแตกต่างกัน พันธุ์ปราจีนบุรีมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี ให้ผลผลิตน้ำหนัก ใบสดและใบแห้งสูงสุด รองลงมาคือ พันธุ์ราชบุรี พิจิตร 4-4 และพิษณุโลก 5-4 ตามลำดับ จากการปลูกโดยใช้ระยะ ปลูกแตกต่างกัน พบว่า การใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ ผลผลิตน้ำหนักใบแห้งต่อต้นต่ำที่สุด และเพิ่มมากขึ้น เมื่อใช้ระยะปลูกที่ห่างขึ้นคือ 30x30, 40x40, 50x50 และ 60x60 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงผลผลิตน้ำหนักใบสดและใบแห้ง โดยคิดเป็นกรัมต่อพื้นที่ การใช้ ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 20x20 เซนติเมตร ฟ้าทะลายโจรมีผลผลิตน้ำหนักใบสดและใบแห้งสูงที่สุด ในขณะที่การใช้ ระยะปลูกที่ห่างที่สุดคือ 60x60 เซนติเมตร ให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดและใบแห้งต่ำที่สุด

### กิตติกรรมประกาศ

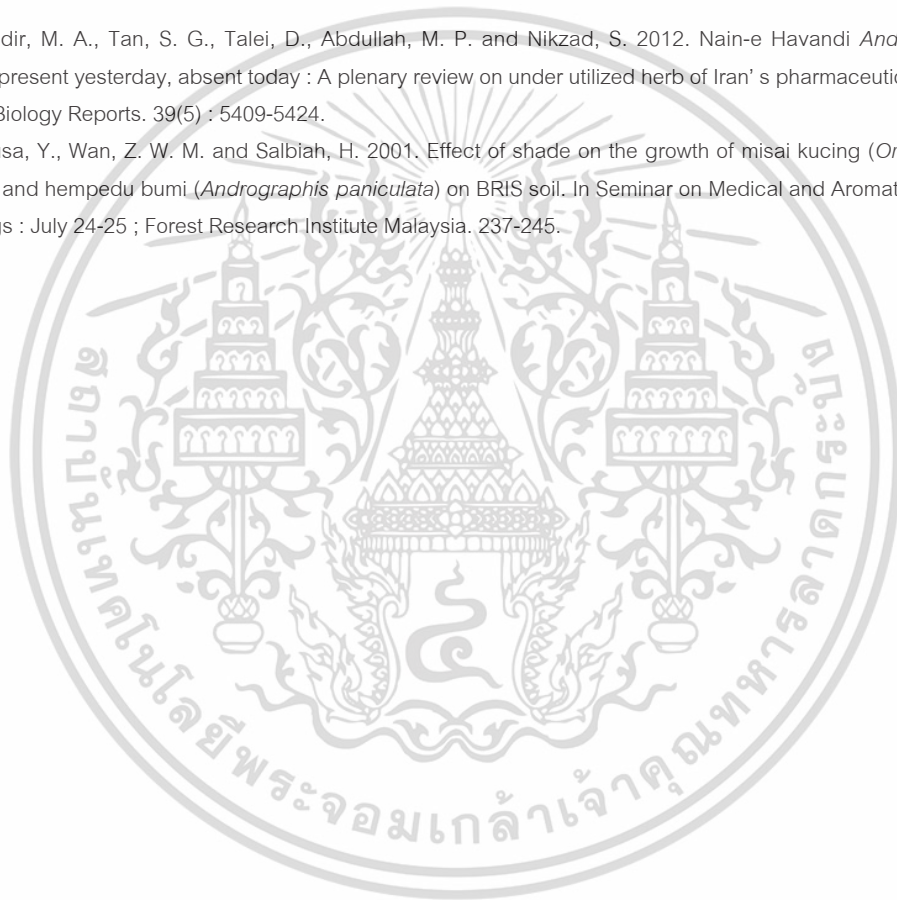
ขอขอบคุณ ดร.จรัญดิษฐ์ไชยวงศ์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ ฟ้าทะลายโจรที่นำมาใช้ในการทดลอง ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณม ทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนสำหรับการทำงานวิจัย จากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2558 และให้ใช้เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่องานวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้ สำเร็จลงด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- พชรिता แขงขัน และยิ่งยง ไพลุขสานติ์วัฒนา. 2552. อิทธิพลของวันปลูกและระยะปลูก ต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจร. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 40 : 1(พิเศษ) : 177-180.
- พรรณี 2548. เพิ่มมูลค่าให้ฟ้าทะลายโจร. วารสารผลิ. 8(7) : 2-5.
- สุภาวดี มูรพันธ์ และยิ่งยง ไพลุขสานติ์วัฒนา. 2552. อิทธิพลของวันปลูกและระยะปลูก ต่อคุณภาพและผลผลิตฟ้าทะลายโจร. วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร. 40 : 1(พิเศษ) : 201-204.
- สมยศ เดชภีรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตขมิ้น ขึ้น. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3) :1-6.
- สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2551. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตเปลือกหอมพันธุ์ พื้นเมือง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26(2) : 1-9.
- สมยศ เดชภีรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด นิตยา ผกามาต และสมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต และ ผลผลิตตะไคร้พื้นเมือง 2 ชนิด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 27(1) : 6-5.
- อำนวยการโยธาศิริ. 2540. อิทธิพลของวิธีการปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของฟ้าทะลายโจร. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2539. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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.
- 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้