

การศึกษาอิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตและปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในใบฟ้าทะลายโจร
Study on the Effects of Planting Date on Yield and Andrographolide Contents of
Andrographis paniculata (Burm. f.) Wall.ex Nees

องอาจ หาญชาญเลิศ¹ ยิงยง ไพสุksomานติวัฒนา²

ชลองค์ชัย แบบประเสริฐ² บุญส่ง คงคาทิพย์³ และงามผ่อง คงคาทิพย์³

Ongart Hanchanlert¹, Yingyong Paisooksantivatana²,

Chalongchai Babprasert², Boonsong Kongkathip³ and Ngampong Kongkathip³

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของวันปลูกที่มีต่อผลผลิตและปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในใบฟ้าทะลายโจรที่รวบรวมจากปากช่อง โดยใช้เมล็ดหวาน 4 วันปลูก เมื่อวันที่ 15 มกราคม 2545 วันที่ 18 เมษายน 2545 วันที่ 16 กรกฎาคม 2545 และวันที่ 15 ตุลาคม 2545 ผลการทดลองปรากฏว่า วันปลูกที่ให้ผลผลิตน้ำหนักใบแห้งสูงสุดได้แก่หวานในวันที่ 18 เมษายน 2545 ได้น้ำหนัก 744 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าวันปลูกอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ 16 กรกฎาคม 2545 ให้น้ำหนักแห้งใบ 452.8 กิโลกรัม/ไร่ วันที่ 15 มกราคม 2545 ให้น้ำหนักใบแห้ง 322 กิโลกรัม/ไร่ และวันปลูกที่ให้ผลผลิตน้ำหนักต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ วันที่ 15 ตุลาคม 2545 ให้น้ำหนักใบแห้ง 267.2 กิโลกรัม/ไร่ วันปลูกที่มีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สูงสุดเมื่อปลูกในวันที่ 18 เมษายน 2545 มีปริมาณสาร 2.60% เมื่อปลูกในวันที่ 15 มกราคม 2545 มีปริมาณสาร 2.38% และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวันปลูกอื่นอย่างมีนัยสำคัญได้แก่การปลูกในวันที่ 15 ตุลาคม 2545 มีปริมาณสาร 1.68% และฤดูกาลที่มีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ต่ำสุด ได้แก่การปลูกในวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 มีปริมาณสารเพียง 0.61%

ABSTRACT

A study on planting dates of *Andrographis paniculata* Nees was carried out at Pakchong Research Station, Nakhonratchasima province in 2002. The sowing seeds were collected from Pakchong district, Nakhonratchasima province in 2000 and were kept at 15 °c. The 4 planting dates were used: dry season at 15 January 2002 and 18 April 2002, wet season at 16 July 2002 and 15 October 2002. The result of the study showed that the planting date at 18 April 2002 gave the highest dry leaf yield of 744 kg/rai. And the planting date at 15 October 2002 gave lowest dry leaf yield of 267.2 kg/rai Regarding the andrographolide content in the leaves, The planting date at 18 April 2002 (2.60%) and at 15 January 2002 (2.38%) gave significantly higher content than those of the planting date at 16 July 2002 (0.61%) and 15 October 2002 (1.68%)

Keywords : *Andrographis paniculata* Nees, planting dates, leaf yield, andrographolide content

¹ สถานีวิจัยปากช่อง จ.นครราชสีมา สถาบันอินทรีจันทร์สถิตย์ฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Pakchong Research Station Nakhonratchasima Insechantrastiya Institute, Kasetsart University

² ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Horticulture , Faculty of Agriculture, Kasetsart University

³ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Chemistry, Faculty of Science, Kasetsart University

คำนำ

ฟ้าทะลายโจรเป็นสมุนไพรที่มีการใช้อย่างกว้างขวางในการแพทย์โบราณของจีน โดยใช้เป็นยาแก้ไข้ แก้ อาการอักเสบและแก้ท้องเสีย ในตำราของประเทศจีนได้มีการกล่าวถึงสรรพคุณในการใช้ยารักษาโรคหวัด และ บางประเทศในทวีปยุโรปและอเมริกาได้มีการใช้สมุนไพรนี้ บรรเทาอาการไข้ เจ็บคอในผู้ป่วยโรคหวัดเช่นเดียวกัน (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2544) นอกจากนี้ยังนำฟ้าทะลายโจรไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์เพื่อสนองความต้องการของ ผู้บริโภคที่ต้องการเนื้อสัตว์ที่ปลอดสารตกค้างทุกชนิด โดยเฉพาะยาปฏิชีวนะ โอกาสตกค้างค่อนข้างสูง เพราะ ประเทศที่พัฒนาแล้วได้เปลี่ยนรูปแบบที่เคยกีดกันทางการค้าในทางตรงเป็นการกีดกันทางอ้อมด้วยการอ้าง ปัญหาสุขภาพที่จะได้รับอันตรายจากสินค้าอาหารจากประเทศผู้ผลิตว่ามีสารตกค้าง เช่น สินค้าไก่สดแช่แข็ง ซึ่ง ยังถูกตรวจเข้มได้มีการสุ่มตรวจในปี 2545 พบว่ามีสารไนโตรฟูแรนส์ตกค้างในไก่ ดังนั้นเพื่อสุขภาพอนามัยของ ผู้บริโภคจึงมีการใช้พืชสมุนไพรที่ใช้แทนยาปฏิชีวนะได้แก่ฟ้าทะลายแต่เนื่องจากในปัจจุบันมีรายงานวิจัยเกี่ยวกับการเพาะปลูกฟ้าทะลายโจรมีน้อยมาก จึงจำเป็นต้องรีบดำเนินการงานวิจัยเทคโนโลยีการปลูกฟ้าทะลายโจรโดย เร่งด่วน ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชพื้นเมืองในอินเดีย ต่อมาแพร่กระจายเป็นพืชสมุนไพรในเอเชีย เช่น ไทย จีน มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และออสเตรเลีย (Sjamsuhidajat.et al., 1999) ฟ้าทะลายโจรมีชื่อวิทยาศาสตร์ ว่า *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wall.ex Nees อยู่ในวงศ์ Acanthaceae มีชื่อสามัญว่า Creat, green, chiveta ส่วนชื่อท้องถิ่นมีเรียกดังนี้ ฟ้าทะลาย (กรุงเทพฯ) หญ้าก้านหมู (สงขลา) คีบังฮี้ (จีน) (เต็ม, 2523)

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชที่ชอบอากาศร้อนชื้น การปลูกสามารถทำได้หลายวิธี เช่นการปลูกแบบหว่านเมล็ด วิธีนี้ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากเมล็ดฟ้าทะลายโจรมีขนาดเล็ก จึงต้องมีความประณีตพอสมควรเพื่อไม่ให้ ลื่นปลิวเมล็ดพันธุ์ การปลูกแบบโรยเป็นแถวใช้ระยะห่างแถว 20-50 เซนติเมตร การปลูกแบบหยอดหลุม ปลูก เป็นแถวเดี่ยว ๆ โดยมีระยะปลูกในแต่ละหลุมห่างกันประมาณ 20-50 เซนติเมตร (บุญเลิศ, 2533.) และจาก รายงาน ราชชนทร์และคณะ (2539) เรื่องการเขตกรรมและปรับปรุงพันธุ์ฟ้าทะลายโจร ได้ผลการดำเนินงานดังนี้ จากการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเป็นพืชสมุนไพร และเก็บเกี่ยวเมื่อฟ้าทะลายโจรอายุ 140 วัน พบว่า สถานีวิจัยกาญจนบุรีปลูกในเดือนกุมภาพันธ์ให้ผลผลิตน้ำหนัสดของใบสูงกว่าการปลูกในเดือนมกราคม ธันวาคม และมีนาคม และพบว่าน้ำหนักรากของใบ ก็ตอบสนองต่อการปลูกในทำนองเดียวกัน ส่วนการทดลอง ที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่าง พบว่า การปลูกในเดือนเมษายนให้ผลผลิตน้ำหนัสดของใบสูงกว่าการปลูกในเดือน มิถุนายนและกรกฎาคม สำหรับสถานีวิจัยเขาคิชฌกูฏในสภาพอาศัยน้ำฝน ช่วงเวลาที่เหมาะสมคือช่วงต้นฤดูฝน คือเพาะกล้าในเดือน เมษายน-กรกฎาคม และย้ายปลูกระหว่างเดือนมิถุนายน-สิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ฟ้าทะลาย โจรมีเวลาในการเจริญเติบโตและสะสมน้ำหนักรากสูง นานเพียงพอก่อนหมดฤดูฝน และปลูกเดือนพฤษภาคมให้ ผลผลิตต่ำสุดและรายงานว่าการปรับปรุงคุณภาพหรือแก้ไขให้เมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจรมีการออกที่ดีขึ้น พบว่า วิธีการขัดผิวเมล็ด (scarification) สามารถยกระดับความงอกของเมล็ดพันธุ์ได้ดีที่สุดการใช้สารเคมี KNO_3 0.2% และ GA_3 100 ppm ให้ผลใกล้เคียงกัน งบอาจและคณะ (2543) รายงานว่า การปลูกฟ้าทะลายโจรโดย วิธีการหว่านเมล็ดและวิธีการโรยเป็นแถว ใน 2 ฤดูกาลนั้นผลปรากฏว่าการปลูกฟ้าทะลายโจรโดยวิธีการหว่านให้ ผลผลิตใบแห้งสูงกว่าวิธีการโรยเป็นแถว ทั้ง 2 แหล่งพันธุ์

การเก็บเกี่ยวเมื่อต้นฟ้าทะลายโจรเริ่มแทงช่อดอก เพราะช่วงนี้มีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สูงสุด (Roy, 1991) โดยเก็บเกี่ยวส่วนเหนือดิน เมื่อพืชมีอายุระหว่าง 110-150 วัน การออกดอกช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อม (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2544)

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองโดยใช้เมล็ดจากแหล่งพันธุ์ปากช่อง จ. นครราชสีมา โดยมีวันปลูกเป็นกรรมวิธี (treatment) จำนวน 4 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 หว่านเมล็ดวันที่ 15 มกราคม 2545

กรรมวิธีที่ 2 หว่านเมล็ดวันที่ 18 เมษายน 2545

กรรมวิธีที่ 3 หว่านเมล็ดวันที่ 16 กรกฎาคม 2545

กรรมวิธีที่ 4 หว่านเมล็ดวันที่ 15 ตุลาคม 2545

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 5 ซ้ำ ขนาดของพื้นที่แปลง 2 x 4 เมตร ลักษณะของแปลงที่ใช้ในการทดลองกลางแจ้งโดยไม่มีร่มเงาใด ๆ โดยความยาวแปลงอยู่ในแนวทิศ ตะวันออกและทิศตะวันตก การเตรียมแปลงโดยใช้จอบสับดินให้ละเอียด และยกแปลงสูงประมาณ 25 เซนติเมตร

การหว่านเมล็ดพืชหลายใจด้วยความหนาแน่น 15,000 ต้น/ไร่ การเก็บเกี่ยวต้นที่ระยะดอกแรกบาน 50% โดยเก็บเกี่ยวต้นเพื่อวิเคราะห์ผล จากพื้นที่ 2 ตารางเมตร (1x2 m²) แล้วผึ่งแดดให้แห้ง แยกเฉพาะใบ นำไปบดเป็นผงกับเครื่องบด Asako เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์สารแอนโดรกราโฟไลด์

การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลทางอตุณิยมวิทยา (อุณหภูมิ ปริมาณฝน ความชื้น ความยาวช่วงแสง จากสถานีอตุณิยมวิทยาเกษตร ปากช่อง ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ จังหวัดนครราชสีมา
2. ระยะเวลาตั้งแต่หว่านเมล็ดจนถึงวันเก็บเกี่ยว

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

ทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าบันทึกไว้ ตามหลักสถิติ

การเตรียมสารตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์โดยวิธี HPLC

นำพืชหลายใจแห้ง บด 10 กรัม ใส่ใน Thimble ปิดด้านบนด้วยสำลี แล้วนำ Thimble ใส่ลงใน Soxhlet ที่ติดตั้งไว้เรียบร้อยแล้ว (เครื่องสกัดร้อน หรือ Soxhlet extractor ประกอบด้วย heating mantle, round bottom flask, Soxhlet และ Condensor) หลังจากนั้นใส่ เอทานอลลงไปผ่าน Thimble จะเกิดการไหลย้อนกลับ (Siphon) ลงไปใน round bottom flask ซึ่งมี boiling chip อยู่เล็กน้อย (อัตราส่วนในการใช้ พืชแห้ง 10 กรัม ต่อตัวทำละลาย 200 มิลลิลิตร) ให้ความร้อนจนกระทั่งตัวทำละลายเดือดและไอของตัวทำละลายก็จะถูกควบแน่น โดย condenser ลงมาชะพืชที่อยู่ใน Soxhlet จนถึงระดับที่เกิดการไหลย้อนกลับ (Siphon) ลงสู่ round bottom flask จะเกิดการหมุนเวียนอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งสีของตัวทำละลายที่ย้อนกลับลงมาไม่มีสี จึงหยุดให้ความร้อน เอา boiling chip ออก นำไประเหยเอาตัวทำละลายออก โดยใช้ rotary evaporator ระเหยจนตัวทำละลายหมด จะได้สารสกัดหยาบ (crude extract) ซึ่งน้ำหนักของสารสกัดหยาบที่ได้เตรียมความเข้มข้น เป็น 2000 ppm กรองใส่ขวด vial แล้วจึงนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธี HPLC

สถานที่ทำการทดลอง และระยะเวลาที่ทำการทดลอง สถานีวิจัยปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างเดือนมกราคม 2545 - กันยายน 2546

ผล

การศึกษาอิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตและปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ ในใบฟ้าทลายใจแหล่งพันธุ์ปากช่อง ณ สถานีวิจัยปากช่อง จ. นครราชสีมา และภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลปรากฏดังนี้

อายุการเก็บเกี่ยว

การหว่านในวันที่ 15 มกราคม 2545 มีอายุเก็บเกี่ยว 148 วัน การหว่านในวันที่ 18 เมษายน 2545 มีอายุการเก็บเกี่ยว 123 วัน การหว่านวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 มีอายุการเก็บเกี่ยว 120 วัน และการหว่านวันที่ 15 ตุลาคม 2545 มีอายุเก็บเกี่ยว 114 วัน (Table 1)

น้ำหนักสดทั้งต้น

การหว่านในวันที่ 18 เมษายน 2545 จะได้น้ำหนักสดทั้งต้น 6,736.0 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าการหว่านในฤดูกาลอื่น ๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การหว่านในวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 ได้น้ำหนักสด 2,932.8 กิโลกรัม/ไร่ การหว่านวันที่ 15 มกราคม 2545 ได้น้ำหนักสดทั้งต้น 2,840.0 กิโลกรัม/ไร่ และการหว่านวันที่ 15 ตุลาคม 2545 ได้น้ำหนักสดต่ำสุดของฤดูกาล 1,609.6 กิโลกรัม/ไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการหว่านวันที่ 15 มกราคม 2545 และ 16 กรกฎาคม 2545 (Table 1)

น้ำหนักแห้งทั้งต้น

การหว่านในวันที่ 18 เมษายน 2545 จะได้น้ำหนักแห้งทั้งต้น 1,579.2 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าการหว่านในฤดูกาลอื่น ๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการหว่านวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 ได้น้ำหนักแห้งทั้งต้น 742.4 กิโลกรัม/ไร่ การหว่านวันที่ 15 มกราคม 2545 ได้น้ำหนักแห้งทั้งต้น 662.4 กิโลกรัม/ไร่ และการหว่านวันที่ 15 ตุลาคม 2545 ได้น้ำหนักแห้งต่ำสุดของฤดูกาล 484.8 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับการหว่านในวันที่ 15 มกราคม 2545 และ 16 กรกฎาคม 2545 (Table 1)

น้ำหนักแห้งของใบ

การหว่านวันที่ 18 เมษายน 2545 ได้น้ำหนักแห้งของใบ 744 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าการหว่านในวันปลูกอื่น ๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การหว่านวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 ได้น้ำหนักแห้งของใบ 452.8 กิโลกรัม/ไร่ การหว่านในวันที่ 15 มกราคม 2545 ได้น้ำหนักแห้งของใบ 328 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งสองวันปลูกนี้ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ และวันปลูกที่ให้น้ำหนักแห้งของใบต่ำสุดได้แก่การหว่านวันที่ 15 ตุลาคม 2545 ได้น้ำหนักแห้งของใบ 267.2 กิโลกรัม/ไร่ แต่น้ำหนักแห้งของใบไม่มีความแตกต่างกับการหว่านในวันที่ 15 มกราคม 2545 (Table 1)

น้ำหนักแห้งของกิ่ง

การหว่านวันที่ 18 เมษายน 2545 ได้น้ำหนักแห้งของกิ่ง 835.2 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าการหว่านในวันปลูกอื่น ๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การหว่านวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 15 มกราคม 2545 และ 15 ตุลาคม 2545 ได้น้ำหนักของกิ่ง 289.6, 334.4, และ 217.6 กิโลกรัม/ไร่ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 1)

Table 1 Yield of *Andrographis paniculata* planted at Pakchong Research Station at different planting dates

Treatment	Days to harvest	Whole plant fresh weight (kg/rai)	Whole plant dry weight (kg/rai)	Fresh/dry Weight ratio	Leaf dry weight (kg/rai)	Branch dry weight (kg/rai)
Sown at 15 Jan 2002	148	2,840.0 b ^{1/}	658.9 b	4.26 a	328 bc	334.4 b
Sown at 18 April 2002	123	6,736.0 a	1589.1 a	4.28 a	744 a	835.2 a
Sown at 16 July 2002	120	2,932.8 b	751.7 b	3.94 b	452.8 b	289.6 b
Sown at 15 Oct 2002	114	1,609.6 b	487.4 b	3.34 c	267.2 c	217.6 b
Average	126.2	3,529.6	871.78	3.96	448	419.2
C.V. %	-	29.90	30.94	3.08	23.46	41.22
LSD 0.05	-	1454.7	367.14	0.1684	144.68	238.12

^{1/} Means in each column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by LSD

Table 2 Maximum temperature, minimum temperature, mean temperature, relative humidity, rainy day, day length, andrographolide content and leaf dry weight at Pakchong Research Station at different planting dates

Treatment	Maximum temperature	Minimum temperature	Mean temperature	Relative humidity (%)	Rainy day	Day length	Andrographolide content (%)	Leaf dry Weight (kg/rai)
Sown at 15 Jan 2002	32.27	21.15	26.51	68.51	35	6.70	2.38 a	328 bc
Sown at 18 April 2002	32.04	23.93	27.78	70.13	40	4.99	2.60 a	744 a
Sown at 16 July 2002	29.96	22.25	26.14	75.45	40	4.87	0.61 c	452.8 b
Sown at 15 Oct 2002	29.61	18.87	24.26	67.13	17	7.40	1.68 b	267.2 c
^{1/} Means	30.97	21.55	26.17	70.30	33	5.99	1.81	448

วิจารณ์

ผลของการศึกษาอิทธิพลของฤดูกาลปลูกต่อผลผลิตและปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในใบฟ้าทะลายโจร แหล่งพันธุ์ปากช่อง พบว่าการหว่านในวันที่ 18 เมษายน 2545 ให้น้ำหนักแห้งของใบสูงกว่าการหว่านในวันที่ 15 มกราคม 2545 วันที่ 16 กรกฎาคม 2545 และวันที่ 15 ตุลาคม 2545 ตามลำดับ เนื่องจากเมล็ดฟ้าทะลายโจรได้รับปัจจัยเหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด ได้แก่ น้ำ (water) เมล็ดทุกเมล็ดต้องการความชื้นหรือน้ำในการงอก หรือน้ำในการงอก ส่วนใหญ่ต้องการความชื้นในระดับสูง อันดับต่อมาอุณหภูมิ (temperature) เมล็ดพืชแต่ละชนิดมีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกและการเจริญเติบโต อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพืชโดยทั่วไป คือ 30-35 องศาเซลเซียส อันดับต่อมาคือ ออกซิเจน (oxygen) เมล็ดพืชที่กำลังงอก อัตราการหายใจจะสูงกว่าปกติ เมล็ดจึงต้องการก๊าซนี้มากในระหว่างการงอก (วันชัย, 2537:สัมพันธ์, 2529) และอีกปัจจัยหนึ่งคือการเตรียมดินค่อนข้างดี ร่วนซุย เมล็ดฟ้าทะลายโจรที่ถูกหว่านลงไปบนดินในระดับไม่ลึกนักและคลุมด้วยฟางทำให้เมล็ดมีความสามารถงอกได้ดี และเมล็ดฟ้าทะลายโจรก่อนทำการหว่านเมล็ด เมล็ดมีเปลือกแข็ง การเคลื่อนที่ของน้ำและอากาศเข้าไปได้ยาก แต่ถ้าเปลือกถูกทำลาย น้ำและอากาศเคลื่อนที่เข้าไปในเมล็ดได้สะดวกยิ่งขึ้น (สัมพันธ์, 2529) การแก้ไขให้เมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจรมีการงอกที่ดีขึ้น พบว่าการขัดผิวเมล็ด (scarification) เช่นใช้กระดาษทรายขัด (ราเชนทร์และคณะ, 2539) และแช่เมล็ดในน้ำ 24 ชั่วโมงก่อนหว่านในแปลง

การหว่าน วันที่ 18 เมษายน 2545 สามารถให้น้ำหนักแห้งของใบและเปอร์เซ็นต์แอนโดรกราโฟไลด์สูงกว่าการปลูกในฤดูอื่นๆ เนื่องจากฟ้าทะลายโจรเป็นพืชเมืองร้อนเหมือนหญ้าเมืองร้อนต้องการอุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส (เฉลิมพล, 2542) มีปริมาณฝนตลอดฤดูกาลเพียง 197.9 มม และมีอุณหภูมิต่ำสุดสูงกว่าฤดูกาลอื่นๆ ซึ่งค่อนข้างสอดคล้องกับรายงานของเจริญศักดิ์และคณะ (2536) เรื่องการเปรียบเทียบการปลูกมันสำปะหลังในฤดูแล้ง คือปลูกในเดือนพฤศจิกายนและกุมภาพันธ์กับการปลูกในฤดูฝน คือเดือนพฤษภาคมพบว่า การปลูกในฤดูแล้งคือ เดือนกุมภาพันธ์ และเดือนพฤศจิกายนให้เปอร์เซ็นต์ แป้ง (starch) 20.24% และ 19.75% สูงกว่าการปลูกในฤดูฝน คือ เดือนพฤษภาคม ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 15.90%

การหว่านในวันที่ 15 มกราคม 2545 เป็นการหว่านเมล็ดในช่วงปลายฤดูหนาว เมล็ดมีความงอกต่ำมากได้จำนวนต้นไร่ ที่เก็บเกี่ยวได้น้อยกว่าวันหว่านวันที่ 18 เมษายน 2545 วันที่ 16 การหว่านในวันที่ 15 ตุลาคม 2545 เนื่องจากในช่วงเดือนมกราคม ดินค่อนข้างแข็งเป็นก้อนใหญ่เมื่อหว่านเมล็ดลงในแปลงเมล็ดอยู่ลึกเกินไปทำให้ไม่สามารถงอกได้ดี ต้นกล้าจะตายในที่สุด (วันชัย, 2537) และผลของอุณหภูมิต่ำสุด การเจริญเติบโตของต้น ทางยอดลดลง เมื่อเข้าสู่ฤดูร้อนอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้การเจริญเติบโตทางยอดสูงขึ้นเป็นผลทำให้อายุการเก็บเกี่ยวค่อนข้างยาวนาน ถึง 148 วัน ผลผลิตใบแห้งที่เก็บเกี่ยวได้น้อยกว่าการหว่านในวันที่ 18 เมษายน 2545 และวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 แต่มากกว่าการหว่าน วันที่ 15 ตุลาคม 2545 ดังนั้นถ้าปลูกในเดือน มกราคม ต้องมีน้ำชลประทานและการเตรียมดินต้องมีความปรารถณีดี

การปลูกฟ้าทะลายโจร ในเดือน มีนาคม – เมษายน เป็นช่วงฤดูร้อน มีอุณหภูมิ มีปริมาณน้ำฝนไม่มาก (Table 2) จึงค่อนข้างเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตฟ้าทะลายโจร แต่การการปลูกนั้นต้องมีระบบน้ำชลประทานในการงอกของเมล็ดฟ้าทะลายโจร

การหว่านในวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 เป็นการหว่านเมล็ดในช่วงกลางฤดูฝน เมล็ดมีความสามารถงอกได้ดี จำนวนต้นไร่ ที่หว่านมากกว่าจำนวนต้นไร่ที่ตั้งไว้ การเจริญเติบโตในช่วงนี้มีความสูงของต้นฟ้าทะลายโจร

ลดลงเนื่องจากอุณหภูมิลดต่ำลงมีการเจริญเติบโตช้าลง (เฉลิมพล, 2542) และผลผลิตใบแห้งที่เก็บเกี่ยวได้น้อยกว่าการหว่านในวันที่ 18 มกราคม 2545 แต่ผลผลิตใบแห้งมากกว่าการหว่านในวันที่ 15 มกราคม 2545 และวันที่ 15 ตุลาคม 2545

ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในใบฟ้าทะลายโจร ในการหว่านวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 ค่อนข้างน้อยมากโดยมีปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องคือปริมาณน้ำฝน 624 มม ทำให้เปอร์เซ็นต์สารแอนโดรกราโฟไลด์ลดต่ำลง และอีกปัจจัยหนึ่งคือความชื้นสูงกว่าการปลูกในฤดูกาลอื่นๆ และอุณหภูมิลดต่ำมีผลต่อปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ลดลง

การหว่านวันที่ 15 ตุลาคม 2545 เป็นการหว่านในช่วงปลายฤดูฝนเมล็ดมีความสามารถงอกได้ดี จำนวนต้น/ไร่ ที่หว่านได้มากจำนวนต้นที่ต้องการอุณหภูมิลดต่ำ และยังมีผลเร่งการพัฒนาตาดอกให้ออกเร็วขึ้นความสูงของต้นลดลง (เฉลิมพล, 2542) ทำให้อายุการเก็บเกี่ยวฟ้าทะลายโจรค่อนข้างสั้นลง มีผลทำให้อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่ำกว่าการหว่านในวันที่ 18 เมษายน 2545 วันที่ 16 กรกฎาคม 2545 และวันที่ 15 มกราคม 2545

ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในใบฟ้าทะลายโจร ในการหว่าน 15 ตุลาคม 2545 มีสาร 1.68 % มีปริมาณน้ำฝนเพียง 202 มม ไม่มากแต่เนื่องจากการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิค่อนข้างต่ำทำให้อายุเก็บเกี่ยวใบแห้งค่อนข้างสั้น มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์สารแอนโดรกราโฟไลด์น้อยกว่าการหว่านในฤดูแล้ง

สรุป

ผลจากการศึกษาอิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตและปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในใบฟ้าทะลายโจร แหล่งพันธุ์ปากช่อง ณ สถานีวิจัยปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา และภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างเดือนมกราคม 2545-กันยายน 2546 โดยใช้เมล็ดหว่าน เมื่อวันที่ 15 มกราคม 2545 วันที่ 18 เมษายน 2545 วันที่ 16 กรกฎาคม 2545 และ วันที่ 15 ตุลาคม 2545 ในอัตรา 15,000 ต้น/ไร่ ผลปรากฏว่าวันปลูกที่ให้น้ำหนักใบแห้งสูงสุดได้แก่การหว่านในวันที่ 18 เมษายน 2545 ได้น้ำหนัก 744 กิโลกรัม/ไร่ วันที่ 16 กรกฎาคม 2545 น้ำหนักใบแห้ง 452.8 กิโลกรัม/ไร่ และ วันที่ 15 ตุลาคม 2545 ให้น้ำหนักใบแห้ง 328 กิโลกรัม/ไร่ และ วันที่ 15 ตุลาคม 2545 ให้น้ำหนักใบแห้งต่ำสุด 267.2 กิโลกรัม/ไร่

ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในใบฟ้าทะลายโจร พบว่าวันปลูกที่มีปริมาณสารสูงสุด ได้แก่ การหว่านในวันที่ 18 เมษายน 2545 มีปริมาณสาร 2.60% วันที่ 15 มกราคม 2545 มีปริมาณสาร 2.38% ทั้งสองวันปลูกไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่การหว่านในวันที่ 15 ตุลาคม 2545 มีปริมาณสาร 1.68% และวันปลูกที่มีปริมาณสารต่ำสุด ได้แก่การหว่านในวันที่ 16 กรกฎาคม 2545 ที่มีปริมาณสาร 0.61%

เอกสารอ้างอิง

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 276 หน้า.

เต็ม สมิตินันท์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์ชื่อพื้นเมือง) กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

379 หน้า.

บุญเลิศ สอาดศุทธิศักดิ์. 2533. ฟ้าทะลายโจรสมุนไพรที่ควรสนใจ. กสิกร 63(4):363-368.

บุศบรณ ณ สงขลา. 2519. สมุนไพรไทย ตอนที่ 1 ห้างหุ้นส่วนจำกัดนิเวศรรวมดาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
ราเชนทร์ ธิรพร อำนวย โยธาศิริ นคร เหลืองประเสริฐ สมพร ทองแดง สมชาย ปิยพันธ์วานนท์
จรงค์ รุ่งช่วง ธนพนธ์ จุนขุนทด ชวนพิศ อรุณรังสิกุล และ สุคันทรส ชาติกิตติสาร. 2539.
การเขตกรรมและการปรับปรุงพันธุ์ฟ้าทะลายโจร. น. 62-69. ใน สรุปผลการดำเนินงานวิจัย/
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ประเภท ข ประจำปี 2537 และ 2538 การวิจัยและพัฒนา
พืชสมุนไพรและเครื่องเทศ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วันชัย จันทระประเสริฐ. 2537 สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 213 น.

สถาบันวิจัยสมุนไพร. 2544. ฟ้าทะลายโจร. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 66 น.

สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2529. สรีรวิทยาของพืช. ไม่ปรากฏแหล่งพิมพ์ 330 น.

องอาจ หาญชาญเลิศ ยิ่งยง ไผ่สุขสานติวัฒนา และฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2543. ผลของวิธีการปลูกและ
อัตราปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตฟ้าทะลายโจร. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย
ประจำปี 2541. รหัสโครงการ อช 25.1-41. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Kanjilal, P.B., R. S. Singh, and S. Bordoloi. 2001. Effect of planting density and time of planting on
growth of *Wedelia calendulacea*, traditional medicinal plant. Journal of Medicinal and
Aromatic plant Science (1 A): 370-372.

Roy, S.K. 1911. Andrographolide content in leaves and stems of *Andrographis paniculata*
Wall.ex Nees at different phases of growth. The Bangladesh Journal of Scientific
Research (Bangladesh).9(1):13-17.

Sjamsuhidajat , S. Sugati, S. Wiryowidagdo, R. Sasantis and W. Winarno.1999.

In PROSEA Plant Resources of South – East Asia 12(1) Medicinal and Poisonous
Plants 1 Backhuys Publishers, Leiden