

คู่มือสำหรับเกษตรกร

# การผลิตฟ้าทะลายโจร



กรมวิชาการเกษตร  
สิงหาคม 2564





คู่มือสำหรับเกษตรกร

# การผลิตฟ้าทะลายโจร



สิงหาคม 2564



# คำนำ

**การผลิตฟ้าทะลายโจร** ให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยและมีคุณภาพ จำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ความรู้ในการผลิต ซึ่งองค์ความรู้จาก **“คู่มือสำหรับเกษตรกร การผลิตฟ้าทะลายโจร”** เล่มนี้ สามารถเป็นแนวทางในการผลิตฟ้าทะลายโจรให้แก่เกษตรกร และผู้สนใจนำไปปรับใช้ และพัฒนาให้เหมาะสมในพื้นที่ของตนเอง โดยภายในคู่มือ ประกอบด้วย ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ฟ้าทะลายโจร สารสำคัญในฟ้าทะลายโจร การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร และข้อเสนอแนะการปลูกฟ้าทะลายโจร

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณแหล่งข้อมูลต่างๆ จากนักวิจัยของกรมวิชาการเกษตร และทุกท่านที่เกี่ยวข้องที่ทำให้การจัดทำคู่มือเล่มนี้ หากมีข้อผิดพลาดประการใดในคู่มือเล่มนี้ ทางคณะผู้จัดทำขอน้อมรับและนำไปแก้ไขต่อไป

คณะผู้จัดทำ  
กรมวิชาการเกษตร  
สิงหาคม 2564





# สารบัญ

หน้า

บทนำ.....	1
<b>ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของฟ้าทะลายโจร</b> .....	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	3
ถิ่นกำเนิดและแหล่งกระจายพันธุ์.....	8
<b>สารสำคัญในฟ้าทะลายโจร</b> .....	10
ลักษณะทางเคมีของฟ้าทะลายโจร.....	10
ลักษณะทางกายภาพและเคมีของวัตถุดิบฟ้าทะลายโจรที่ดี.....	12
ปริมาณสารสำคัญในส่วนต่าง ๆ ของพืช และในระยะ การเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจร.....	14
<b>การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร</b> .....	17
สภาพพื้นที่ปลูก.....	18
■ พื้นที่.....	19
■ ลักษณะดิน.....	19
■ สภาพภูมิอากาศ.....	19
■ แหล่งน้ำ.....	19
■ ฤดูกาลปลูก.....	20
พันธุ์.....	21



<b>การปลูกและดูแลรักษา</b> .....	21
■ การเตรียมดิน .....	21
■ การเตรียมพันธุ์ .....	22
■ การปลูก .....	23
■ การดูแลรักษา .....	25
■ การใส่ปุ๋ย .....	26
■ การให้น้ำ .....	27
<b>การจัดการศัตรูพืช</b> .....	28
■ โรคราพืช .....	28
■ แมลง .....	30
■ วัชพืช .....	31
<b>การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว</b> .....	33
■ การเก็บเกี่ยว .....	33
■ การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว .....	35
<b>การบันทึกข้อมูล</b> .....	37
<b>ข้อแนะนำการปลูกพื้ทะเลาะไร</b> .....	38
<b>เอกสารอ้างอิง</b> .....	40







**ฟ้าทะลายโจร** *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees เป็นสมุนไพรที่มีศักยภาพสูงทั้งในด้านการผลิตและการนำไปใช้ เช่นเดียวกับพืชสมุนไพร Champion Products ชนิดอื่น ๆ เช่น ขมิ้นชัน กวาวเครือขาว กระชายดำ บัวบก และมะขามป้อม เป็นต้น อีกทั้งฟ้าทะลายโจรถูกจัดเป็น First-Line Drug ในบัญชียาหลักแห่งชาติ อยู่ในกลุ่มยาพัฒนาจากสมุนไพร ใช้เป็นยารักษาอาการของระบบทางเดินอาหาร (ยาบรรเทาอาการท้องเสีย) และใช้เป็นยารักษาอาการของระบบทางเดินหายใจ (ไข้หวัดเจ็บคอ) ในรูปของยาแคปซูล ยาเม็ด ยาลูกกลอน ฟ้าทะลายโจรเป็นสมุนไพรที่มีรสขม ใช้เป็นยาได้ทั้งต้น ใบ และราก เป็นกลุ่มยาเย็น ใช้รักษา 1) แก้ไข้ทั่วไป ไข้หวัด ไข้หวัดใหญ่ ที่มีอาการไอ เจ็บคอบ น้ำมูกไหล และมีไข้ 2) ระงับอาการอักเสบ ไอ เจ็บคอบ อักเสบ ต่อมทอนซิลอักเสบ หลอดลมอักเสบ ขับเสมหะ 3) รักษาโรคผิวหนัง ผื่น 4) แก้กิดเชื้อที่ทำให้ปวดท้อง ท้องเสีย บิด และแก๊กระเพาะ ลำไส้อักเสบ 5) เป็นยาขมเจริญอาหาร

นอกจากนี้ยังเป็นสมุนไพรที่ถูกกล่าวถึง และมีการใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นในช่วงที่มีการระบาดของโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง หรือซาร์ส (SARS) ทั้งนี้ฟ้าทะลายโจรมีสารสำคัญ Andrographolide ที่มีศักยภาพ





ในการป้องกันและรักษาโรค SARS 2 หรือ SARS-CoV (Cure and prevent the diseases caused by the SARS virus) ไวรัส SARS มีความใกล้เคียงกับไวรัส COVID-19 หรือ SARS-CoV-2 จึงทำให้ฟ้าทะลายโจรได้รับความสนใจจากนักวิจัยเพื่อนำไปใช้ร่วมกับการรักษาโรค COVID-19 ปัจจุบันได้มีการนำฟ้าทะลายโจรมาใช้ในการบรรเทาอาการของโรคหวัด และใช้เพื่อรักษาโรค COVID-19 ตามประกาศคณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ เรื่อง บัญชียาหลักแห่งชาติด้านสมุนไพร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2564 เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2564 และมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 138 ตอนพิเศษ 120 ง วันที่ 4 มิถุนายน 2564 หน้า 46-47) ฟ้าทะลายโจรมี 3 กลไกที่เกี่ยวข้องในการรักษาโรค COVID-19 คือ 1) การยับยั้งการเพิ่มจำนวนของไวรัส (virostatic) แต่ไม่มีฤทธิ์ป้องกันการเข้าเซลล์หรือกำจัดไวรัส 2) ลดการอักเสบซึ่งมีผลในการลดไข้ลดอาการหวัด ไอ เจ็บคอ 3) ปรับภูมิคุ้มกัน โดยรับประทานยาที่มีปริมาณสาร Andrographolide ที่เหมาะสม คือ 180 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นเวลา 5 วัน จึงไม่ควรใช้ในขนาดและระยะเวลาเกินกว่านี้ โดยยาจะมีผลลดจำนวนไวรัสที่เข้าเซลล์แล้ว แต่ไม่มีผลในการป้องกันไวรัสเข้าเซลล์ (บัญชียาหลักแห่งชาติด้านสมุนไพร, ฉบับที่ 2, 2564)

การผลิตฟ้าทะลายโจรมีอยู่ทั่วไป ซึ่งแหล่งผลิตที่รู้จักกันดีและปลูกมานานคือ กลุ่มผู้ปลูกสมุนไพรกระต๊อบพัฒนา อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ที่ผ่านมาเกษตรกรมีรายได้ 60,000 บาทต่อไร่ (ช่วงราคารับซื้อ 40-60 บาท) ส่วนใหญ่จะปลูกฟ้าทะลายโจรร่วมกับข้าวโพด ได้ผลผลิต 1,500-1,800 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การผลิตแบบอินทรีย์จะได้ผลผลิต 400 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งในช่วงวิกฤติที่มีการระบาดของโรค COVID-19 มีความต้องการฟ้าทะลายโจรสูงมาก ทำให้ตลอดห่วงโซ่การผลิตของฟ้าทะลายโจร ตลาดเกิดการขาดแคลน จึงมีผู้สนใจที่ต้องการปลูกฟ้าทะลายโจรเป็นจำนวนมาก ซึ่งผลผลิตที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำยา จะต้องมีความสะอาดตามมาตรฐานโรงงาน และเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้บริโภคได้ใช้สมุนไพรที่มีคุณภาพและปลอดภัย



# ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของฟ้าทะลายโจร



## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees  
(คำย่อ AP)

ชื่อเดิม/ชื่อพ้อง : *Justicia latebrosa* Russell ex Wall.; *Justicia paniculata* Burm.f.; *Justicia stricta* Lam. ex Steud.

ชื่อสามัญ : Andrographis

ชื่อท้องถิ่น : ฟ้าทะลาย ฟ้าทะลายโจร น้ำลายพังพอน (กรุงเทพมหานคร), สามสิบดี เขยตายยายคลุม (ร้อยเอ็ด), หล้าก้านงู (สงขลา), ฟ้าสะท้าน (พัทลุง), เมฆทะลาย (ยะลา), ฟ้าสาบ (พินันนิคม), ขุนโจรห้าร้อย (ภาคกลาง), ชวนชินเหลียง แจ็กเกียงสี่ คีปังฮี ไชวเซ่า (จีน) เป็นต้น

วงศ์ : ACANTHACEAE

ตารางที่ 1 ชื่อเรียกทั่วไปของฟ้าทะลายโจร  
(Vernacular names of *Andrographis paniculata*)

ชื่อภาษา	ชื่อเรียกท้องถิ่น
ไทย	Fa-Talai-Jorn, Fah-talai-jon (jone), Fha-Tha-Laai-Joan
อังกฤษ	The Creat, King of Bitters, Kariyat
ฝรั่งเศส	Chirette verte, Roi des amers
สเปน	Andrografis
รัสเซีย	Andrografis
สแกนดิเนเวีย	green chiretta
อาเซอร์ไบจัน	Acilar Şahı, Acilar Xanı (khani)
ตุรกี	Acilar Kralı, Acı Paş_a, Acı Bey
เปอร์เซีย	Nain-e Havandi
จีน	Chuan Xin Lian
ลาว	La-Sa-Bee
เวียดนาม	Xuyên Tâm Liền
มาเลเซีย	Hempedu Bumi
พม่า	Se-ga-gyi, se-khar-gyi, hsay-kha gyi, ngayoke kha.
ญี่ปุ่น	Senshinren
ฟิลิปปินส์	Aluy, Lekha and Sinta
อินโดนีเซีย	Sambiloto, Sambiroto
อาหรับ	Quasabhuva
ฮินดู	Kirayat
อูรดู	Kalmegh, Kariyat, Mahatita





## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของฟ้าทะลายโจร

**ลำต้น** ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชล้มลุก ตระกูลเดียวกับตั๊กแตน และทองพันชั่ง ลำต้นโตเต็มที่สูงประมาณ 30-70 เซนติเมตร เมื่อปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ แสงแดดไม่มากนัก (ร่มรำไร) อาจสูงถึง 100 เซนติเมตร ลำต้นเป็นสี่เหลี่ยมตั้งตรง แตกกิ่งออกทางด้านข้าง

**ใบ** ใบเดี่ยวรูปไข่กว้าง 1-4 เซนติเมตร ยาว 2-12 เซนติเมตร ออกเป็นคู่ ตรงกันข้ามบริเวณข้อ และสลับตั้งฉากกับคู่ถัดไป ลักษณะโคนใบ และปลายใบแหลม ขอบใบหยักตื้น หรือเรียบ ผิวใบด้านบนสีเข้มกว่าด้านใต้ใบ ใบใกล้ปลายยอดจะมีขนาดเล็กลง

**ดอก** ฟ้าทะลายโจรมีการออกดอกเป็นช่อ (Panicle) ดอกออกที่ยอด หรือง่ามใบใกล้ยอด เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกมีสีขาวกลีบบนมีแต้มสีม่วงเข้ม บริเวณด้านนอกของกลีบดอกมีขน กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ ยาว 3-4 มิลลิเมตร เชื่อมติดกันมีขน กลีบดอกมี 5 กลีบเชื่อมติดกัน ปลายแยกเป็น 5 แฉก แบ่งเป็น 2 ปาก (Lip) ปากบนมี 3 แฉก ยาว 5-7 มิลลิเมตร สีขาวมีแต้มสีม่วงเข้ม ปากล่างมี 2 แฉก ยาวไล่เลี่ยกัน มีสีขาว เกสรตัวผู้มี 2 อันติดที่บริเวณปากหลอดกลีบดอก ก้านชูอับเรณู ยาว 6-8 มิลลิเมตร มีขน อับเรณูสีม่วงเข้มมี 2 ห้อง หรือ 2 carpel ตำแหน่งของรังไข่อยู่เหนือวงกลีบดอก (Superior ovary) โดยก้านชูยอดเกสรตัวเมีย (Style) มี 1 อัน ยาวโค้งแนบชิดกับก้านชูอับเรณู



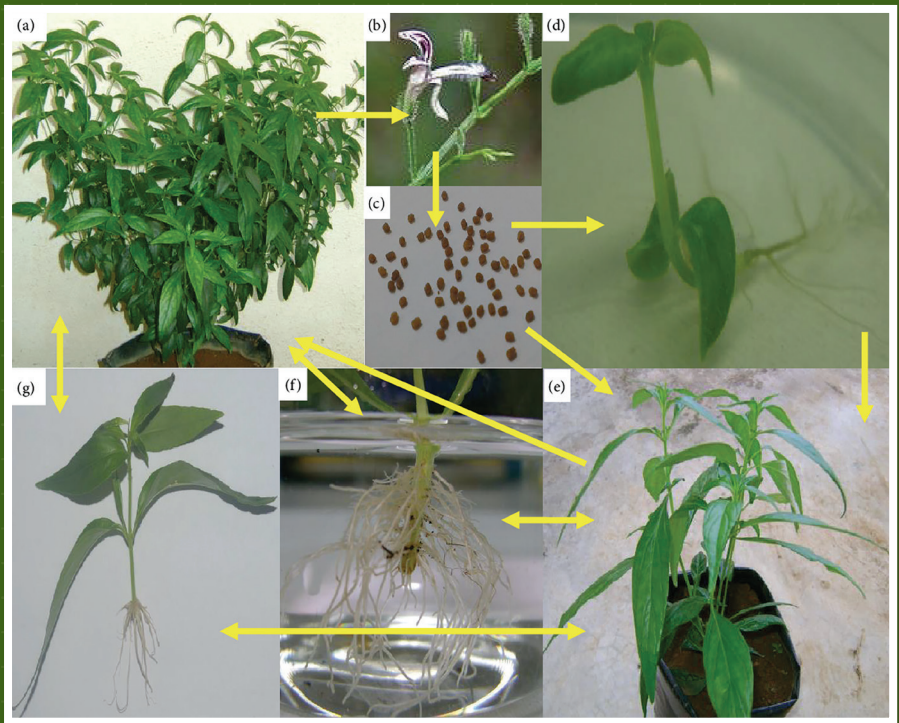
**ผลหรือฝัก** รูปขอบขนานค่อนข้างแบนปลาย และโคนแหลม เมื่อแก่ฝักจะแตกสองซีก มีเมล็ด 8-14 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม และมีลักษณะแบนสีน้ำตาลแดง



**การสืบพันธุ์** ฟ้าทะลายโจรมีจำนวนโครโมโซม เป็น diploid ( $2n = 2x = 50$ ) โดยธรรมชาติ ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชผสมตัวเอง (Hermaphroditic, self-pollination) จากลักษณะโครงสร้างและการพัฒนาของดอก ทำให้การผสมข้ามค่อนข้างต่ำในพืชชนิดนี้ จึงเป็นอุปสรรคต่อการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของฟ้าทะลายโจรในประเทศไทยด้วยเทคนิคอาร์เอพีดี พบว่า เชื้อพันธุ์ของฟ้าทะลายโจรที่กระจายอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันในทางพันธุกรรม

ฟ้าทะลายโจรมีลักษณะช่อดอก (inflorescence) แบบ panicle มีการออกดอกเป็นแบบทยอยบาน (indeterminate flowering) จึงทำให้การสุกแก่ (maturity) ของเมล็ดภายในต้น เกิดขึ้นไม่พร้อมกัน การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดในคราวเดียวกัน จึงส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้มีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ





## ลักษณะวิทย์ของฟ้าทะลายโจร

(a) ระยะโตเต็มวัยในถุงปลูก (b) การออกดอก (c) เมล็ด (d) ระยะต้นกล้า  
 (e) ต้นกล้าเพาะในถุงพลาสติก (f) รากที่งอกออกมาจากลำต้น ได้มาจากการตัดชำ (g) ต้นกล้า

### หมายเหตุ

- ➡ หัวลูกศรชี้ทางเดียว หมายถึง การพัฒนาการของต้น
- ↔ หัวลูกศรชี้สองทิศทาง หมายถึง การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ



## ถิ่นกำเนิดและแหล่งกระจายพันธุ์

พืชในสกุล *Andrographis* มีถึง 40 species และหลายชนิดถูกนำมาใช้เป็นยาพื้นบ้าน (Traditional medicine) มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนใต้ของอินเดีย และศรีลังกา

ฟ้าทะลายโจรมีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และมีการปลูกในแถบเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนของทวีปเอเชีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อินเดีย ศรีลังกา ปากีสถาน และอินโดนีเซีย อีกทั้งมีการแพร่กระจายใน จีน อเมริกา หมู่เกาะเวสต์อินดีส (West Indies) และเกาะคริสต์มาสในมหาสมุทรอินเดีย

แหล่งปลูกดั้งเดิมของฟ้าทะลายโจร มีอยู่ในเฉพาะอนุทวีปอินเดีย (the Indian subcontinent) โดยเฉพาะอินเดียใต้ และศรีลังกา ซึ่งอาจเป็นศูนย์กลางของแหล่งกำเนิดและความหลากหลายทางพันธุกรรม ต่อมาได้มีการนำฟ้าทะลายโจรไปยังพื้นที่ภาคเหนือของอินเดีย จีน ไทย กัมพูชา บรูไน มาเลเซีย อินโดนีเซีย หมู่เกาะเวสต์อินดีส (จาไมกา บาร์เบโดส และบาฮามาส) ฮองกง และพื้นที่เขตร้อนของทวีปอเมริกา จนถึงปัจจุบันมีการปลูกฟ้าทะลายโจรในตะวันตกเฉียงใต้ของไนจีเรียด้วย





ฟ้าทะลายโจรพบได้ในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ได้แก่ ที่ราบ เนินเขา ทางลาดชัน ที่รกร้าง ฟาร์ม พื้นที่แห้งหรือเปียกชื้น ชายทะเล และแม้กระทั่งข้างถนน ส่วนในประเทศไทยพบอยู่ทั่วไป ทั้งนี้เพราะฟ้าทะลายโจรเจริญเติบโตได้ดีในดินทุกประเภท แม้แต่ดินชนิดที่เกิดจากการผุกร่อนของหิน (serpentine soil) ที่พืชชนิดอื่น ๆ แพบไม่สามารถขึ้นอยู่ได้ ซึ่งดินเหล่านี้มักจะมีสารโลหะหนักค่อนข้างสูง เช่น อะลูมิเนียม ทองแดง และสังกะสี อีกทั้งยังเป็นพืชที่ทนต่อความแห้งแล้ง เพราะมีรากที่ยาว ทำให้ทนแล้งได้ดี รากมีบทบาทสำคัญในการอยู่รอดของพืชในช่วงฤดูแล้ง พืชแสดงการต้านทานต่อความแห้งแล้ง โดยรากจะเจริญเติบโตแผ่กว้างออก แต่การเจริญเติบโตของส่วนยอดจะลดลงในสภาวะที่เกิดความเครียดจากภัยแล้ง

อย่างไรก็ตาม พืชชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ทุกฤดูกาล ทั้งในที่โล่งแจ้ง หรือมีแสงรำไร ในสภาพที่มีความชื้นบ้างเล็กน้อย และมีอุณหภูมิแบบเขตร้อน และมีสภาพปริมาณฝนตกชุก ส่วนการเพาะปลูกควรหลีกเลี่ยงพื้นที่น้ำท่วมหรือเปียกชื้นตลอดปี ฟ้าทะลายโจรเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนซุยที่มีการระบายน้ำดี และมีการให้น้ำอย่างพอเพียง





# สารสำคัญในฟ้าทะลายโจร

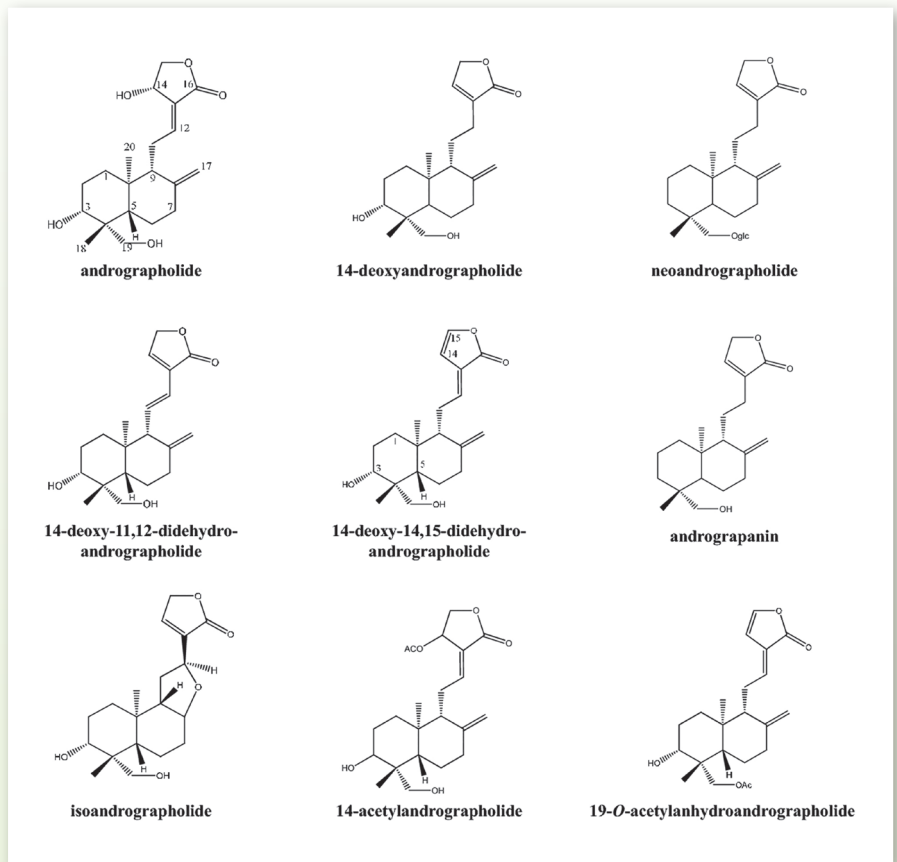
## ลักษณะทางเคมีของฟ้าทะลายโจร

ฟ้าทะลายโจรส่วนเหนือดิน จะมีสารสำคัญจำพวก ไดเทอร์ปีนแลคโตน (diterpene lactones) หลายชนิด ที่มีฤทธิ์ลดไข้ และฤทธิ์ต้านการอักเสบหลายชนิด ซึ่งสารสำคัญเหล่านี้จะมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาแตกต่างกันไป เรียงลำดับความแรงของสารจากน้อยไปหามากดังนี้ แอนโดรกราโฟไลด์ (andrographolide; AP1), นีโอแอนโดรกราโฟไลด์ (neoandrographolide; AP4), ดีออกซีแอนโดรกราโฟไลด์ (deoxyandrographolide) และ 14-ดีออกซี-11,12-ไดดีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์ (14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide; AP3)

ปริมาณของสาร Andrographolide เป็นสารหลักเพื่อใช้บ่งบอกคุณภาพของสารสกัด ฟ้าทะลายโจร ได้มีการแบ่งชั้นคุณภาพออกเป็น 3 เกรด คือ 1) เกรดคุณภาพดี มีปริมาณสาร andrographolides สูง (>2.50%), 2) เกรดคุณภาพดีปานกลาง มีปริมาณสาร andrographolides มากกว่า 1% แต่ไม่เกิน 2.5% ( $\geq 2.5\%$  และ  $\leq 1\%$ ) 3) เกรดต่ำ ปริมาณสาร andrographolides น้อยกว่า 1% ( $\leq 1\%$ ) ซึ่งไม่เป็นที่ยอมรับตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรอินเดีย the Indian Pharmacopia (IP 2014)



นอกจากนี้ยังพบสารประกอบประเภทแลคโตนอื่น ๆ ในปริมาณน้อย ได้แก่ ดิออกซีออกไซแอนโดรกราไฟไลด์ (deoxy-oxo-andrographolide) แอนโดรกราไฟไซด์ (andrographiside) และดิออกซีแอนโดรกราไฟไซด์ (deoxyandrographiside) และสารประเภทฟลาโวน (flavone) เช่น โอโรกซิลิน (oroxylin) วอโกนิน (wogonin) และ แอนโดรกราฟิดีนเอ (andrographidine A) เป็นต้น



ภาพที่ 1 สูตรโครงสร้างของสารออกฤทธิ์ที่สำคัญของฟ้าทะลายโจร

ที่มา : Wen-Wan C. and Lin B. (2010)

ในฟ้าทะลายโจรมีสารประกอบกลุ่ม diterpenic compounds ได้แก่ andrographolide, neoandrographolide, and 14-deoxy-11, 12-didehydroandrographolide เป็นองค์ประกอบหลักที่ให้ผลทางเภสัชวิทยา โดยสาร andrographolide เป็นสารออกฤทธิ์ที่ให้รสชาติดขม และที่ใบจะมีสาร andrographolide สูง (1.0%-2.39%) ขณะที่ฝักมีสาร andrographolide น้อยที่สุด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่มีผลต่อการผันแปรสารสำคัญ ได้แก่ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ระยะเก็บเกี่ยว และวิธีการขึ้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจากการสำรวจในพื้นที่ปลูกฟ้าทะลายโจร 5 แห่ง ได้แก่ กำแพงแสน ราชบุรี กรุงเทพฯ สมุทรสาคร และปากช่อง นครราชสีมา มีปริมาณแลคโตนรวมแตกต่างกัน ตั้งแต่ 4.44-13.02% และปริมาณความชื้น 6.30-9.58% ซึ่งตามข้อกำหนดคุณภาพสมุนไพรฟ้าทะลายโจร ต้องมีปริมาณแลคโตนรวม 6% และความชื้นไม่เกิน 11% โดยน้ำหนัก

## ลักษณะทางกายภาพและเคมีของวัตถุดิบฟ้าทะลายโจรที่ดี

**มาตรฐานวัตถุดิบฟ้าทะลายโจร:** ปริมาณความชื้นไม่เกิน 11% w/w ปริมาณสิ่งแปลกปลอมไม่เกิน 2% w/w ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกิน 2.0% w/w ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (85%) ไม่น้อยกว่า 13% w/w ปริมาณสารสกัดสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่า 18% w/w และกำหนดให้มีปริมาณแลคโตนรวมเป็นแอนโดรกราฟีโพลีไดต์ไม่น้อยกว่า 6.0% w/w (Thai Herbal Pharmacopoeia, Vol. II, 2007) และมี Andrographolide ไม่น้อยกว่า 1 % w/w ผงสมุนไพรฟ้าทะลายโจรควรจะมีสีเขียวเข้ม มีกลิ่นอ่อน และมีรสขมมาก ไม่ควรเก็บวัตถุดิบไว้นาน เพราะปริมาณสารสำคัญจะลดประมาณ 25% เมื่อเก็บไว้ 1 ปี





**มาตรฐานสารสกัดฟ้าทะลายโจร:** ในรูปแบบผง (powdered andrographis extract) เพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ ต้องมีสารแอนโดรกราโฟไลด์ (andrographolide) ไม่น้อยกว่า 6% โดยมวลของสารสกัด และมีปริมาณสาร 14-ดีออกซี-11,12-ไดดีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์ (14-deoxy-11, 12 didehydroandrographolide) ไม่มากกว่า 15% ของปริมาณสารไดเทอร์พีนแลคโตนรวม (total diterpene lactones)

**ตำราฟาร์มาโคเปียของสหรัฐอเมริกา (The United States Pharmacopeia; USP)** จัดให้ฟ้าทะลายโจรเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีเกณฑ์ในการควบคุมคุณภาพแยกจากยาอย่างชัดเจนและมีความเข้มงวดน้อยกว่า

**คุณภาพของสมุนไพร** ได้แก่ สารสำคัญซึ่งมีหลายชนิด รวมทั้งการเตรียมวัตถุดิบฟ้าทะลายโจร เริ่มตั้งแต่การปลูก การเก็บเกี่ยว การแปรรูป การเก็บรักษาวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ อาจส่งผลให้ฟ้าทะลายโจรที่นำมาใช้ให้ผลในการรักษาโรคไม่เหมือนกัน หรืออาจจะมีอาการข้างเคียงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้ในลักษณะผงหยาบซึ่งมีปริมาณสารสำคัญที่แตกต่างกันเป็นอย่างมาก ดังนั้นการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบฟ้าทะลายโจร จึงต้องมีการตรวจวิเคราะห์หาสารสำคัญต่าง ๆ ที่มีในฟ้าทะลายโจร อีกทั้งต้องไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และโลหะหนัก รวมถึงสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต้องไม่เกินปริมาณมาตรฐานที่กำหนด



## ปริมาณสารสำคัญในส่วนต่าง ๆ ของพืช และ ในระยะเวลาเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจร

ปริมาณสารสำคัญในส่วนต่าง ๆ ของฟ้าทะลายโจร พบว่า ส่วนของใบมีปริมาณสาร andrographolide สูง (0.054 – 4.686%) ส่วนอื่น ๆ ของพืช (stem, flowering tops และ roots) มีสาร andrographolide เช่นเดียวกัน โดยปริมาณสารสำคัญ andrographolide ในใบมีปริมาณสารสำคัญสูงที่สุด 4.686% และส่วนปลายยอดหรือยอดสน (Flowering top) มีประมาณ 1.955% ลำต้น 0.533% และราก 0.054%

ส่วนของต้นทั้งต้น: มีสาร andrographolides 0.6%; 14-deoxy-11-oxoandrographolide 0.12%; 14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide (andrographolide D) 0.06%; 14-deoxyandrographolide 0.02%, และสารที่ไม่มีคามขม neoandrographolide 0.005% ต่อน้ำหนักแห้ง

ส่วนของใบ: มีสารกลุ่ม diterpene lactones (deoxyandrographolide, andrographolide, neoandrographolide และ 14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide), สารกลุ่ม diterpene glucoside (deoxyandrographolide 19 $\beta$ -D-glucoside), สารกลุ่ม flavonoids (5,7,2',3'-tetramethoxyflavanone and 5-hydroxy-7,2',3'-trimethoxyflavone) โดยใบอ่อนจะมีสารประกอบ andrographolide และ 14-deoxyandrographolide ค่อนข้างสูง, ส่วนใบแก่พบสาร neoandrographolide, glucose, sucrose, choline และ alanine สูง





ส่วนต่าง ๆ ของฟ้าทะลายโจร มีปริมาณสารสำคัญแตกต่างกัน โดยเฉพาะที่ใบมีสาร andrographolide สูงกว่า ลำต้น และฝัก ซึ่งใบจะมีสาร andrographolide สูงกว่าฝัก ถึง 22 เท่า และลำต้นมีสาร andrographolide สูงกว่าฝัก 4 เท่า ในทำนองเดียวกัน ปริมาณสารแลคโตนรวม (total lactone) ที่ใบมีปริมาณสูงกว่าในฝักถึง 7 เท่า และลำต้นมีปริมาณสารแลคโตนรวม มากกว่าฝัก 2.5 เท่า (ตารางที่ 2) ปริมาณสาร andrographolide ในส่วนต่าง ๆ ของพืช ในทุกระยะการเจริญเติบโต ใบจะมีสาร andrographolide สูงสุด มากกว่าลำต้น ทั้งต้น และฝัก สำหรับปริมาณสารแลคโตนรวมก็ให้ผลในแนวเดียวกัน

**ตารางที่ 2** ปริมาณสาร andrographolide และปริมาณแลคโตนรวม (total lactones) ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ 120 วันหลังปลูก (Gajbhiye and Sunil, 2010)

ส่วนต่าง ๆ ของพืช	Andrographolide (%w/w)	Total lactones (%)
ลำต้น	0.751	2.637
ใบ	3.572	7.301
ทั้งต้น	1.238	5.397
ฝัก	0.159	1.071



**ปริมาณสารสำคัญในระยะเวลาเจริญเติบโต** ระยะเวลาเจริญเติบโตของ ฟ้ายะลวยโจร ตั้งแต่อายุ 40-160 วันหลังย้ายปลูก ส่วนของใบจะมีการสร้าง สาร andrographolide โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะ 40-80 วันหลังย้ายปลูก และมีปริมาณสาร andrographolide สูงที่สุดเมื่ออายุ 100 วันหลังย้ายปลูก แต่ การเก็บเกี่ยวทั้งต้นมีสาร andrographolide สูงที่สุด 80 วันหลังย้ายปลูกซึ่งเป็น ช่วงระยะพืชออกดอกสูงสุด และสาร andrographolide จะลดลงในระยะที่พืช เริ่มมีการติดฝัก และลดลงต่อเนื่องเรื่อย ๆ ที่ 120 วันหลังย้ายปลูก



สำหรับส่วนของลำต้นที่มีค่าสาร andrographolide ต่ำกว่าส่วนของใบในทุก ระยะเวลาเจริญเติบโตนั้น จะพบว่า ปริมาณ สาร andrographolide ในส่วนของลำต้น มีการเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อย ๆ โดยมีปริมาณสาร andrographolide สูงที่สุดเมื่ออายุ 120 วัน หลังย้ายปลูก และปริมาณสาร andrographolide จะลดปริมาณลงตามระยะเวลาเจริญโตที่เพิ่มขึ้น ถัดจาก 120 วันหลังย้ายปลูกและปริมาณสาร andrographolide จะลดลงอย่างต่อเนื่อง ไปจนถึงระยะสุดท้ายของการเจริญเติบโต

ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพสำหรับผลิตยา ในเบื้องต้นจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตให้ถูกต้น เก็บเกี่ยวผลผลิตให้ถูกส่วน และ เก็บเกี่ยวผลผลิตให้ถูกเวลา สำหรับระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เหมาะสมของ ฟ้ายะลวยโจรคือ ระยะที่ใบอ่อนมีสารสำคัญสูง หลังปลูก 18 สัปดาห์ หรือ ระหว่าง 120-135 วันหลังปลูก ซึ่งสอดคล้องกับดัชนีพื้นที่ใบที่จะเพิ่มสูงขึ้น ไปจนถึง 90 วันหลังปลูก และจะค่อย ๆ ลดลงไปจนถึง 120 วัน ซึ่งเป็นสัญญาณว่า พืชเข้าสู่ระยะเจริญเติบโตเต็มที่เพื่อเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์



# การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี สำหรับพืชสมุนไพร GOOD AGRICULTURAL PRACTICES FOR HERBS

การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับการผลิตพืชสมุนไพร ครอบคลุมทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตในแปลงปลูกถึงการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีการบรรจุ และ/หรือรวบรวมผลิตผลเพื่อจำหน่าย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วัตถุดิบพืชสมุนไพรที่มีคุณภาพและปลอดภัย เหมาะสมสำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพร โดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม สุขภาพ ความปลอดภัย และสวัสดิภาพของผู้ปฏิบัติงาน





ข้อกำหนดของการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร ฟัทะลายโจร มีสิ่งข่งดังนี้

## สภาพพื้นที่ปลูก

แหล่งปลูกที่เหมาะสมสำหรับฟัทะลายโจร ควรคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

### 1. พื้นที่

- พื้นที่ราบหรือที่ดอน ความลาดเอียงประมาณ 1-3 % แต่ไม่ควรเกิน 5-10 %

- พื้นที่ที่มีความสม่ำเสมอ ไม้มีน้ำท่วมขัง มีการระบายน้ำที่ดี

- สามารถปลูกได้ตั้งแต่ความสูงจากระดับน้ำทะเล ถึง 3,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

- พื้นที่ปลูกต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของผลิดผลที่กระทบต่อความปลอดภัยของผลิดภัณฑ์พืชสมุนไพร หากพื้นที่มีสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตราย ให้นำตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์การปนเปื้อนจากวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตรายจากห้องปฏิบัติการของทางราชการหรือห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ

- การคมนาคมสะดวก อยู่ใกล้แหล่งรับซื้อผลผลิต





## 2. ลักษณะดิน

- ดินร่วน หรือ ร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์มาก และมีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 3.5%
- ดินควรมีการระบายน้ำดีและถ่ายเทอากาศดี
- มีระดับหน้าดินลึก ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
- ดินควรมีความเป็นกรด ต่าง ระหว่าง 6.6-6.8

## 3. สภาพภูมิอากาศ

- สามารถเจริญเติบโตได้ดีในอากาศร้อนหรือร้อนชื้น เจริญเติบโตได้ทั้งในสภาพที่ร่มและกลางแจ้ง ถ้าปลูกในพื้นที่กลางแจ้งจะมีลำต้นเตี้ยใบหนา ส่วนในที่ร่มลำต้นจะสูงใบใหญ่แต่บาง พื้นที่ปลูกจึงควรเป็นที่โล่งแจ้ง หรือมีแสงรำไร

## 4. แหล่งน้ำ

- แหล่งน้ำต้องเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของฟักทะลายโจรในฤดูแล้ง
- เป็นแหล่งน้ำที่สะอาดมีความเป็นกรด-ด่างประมาณ 7
- ไม่มีสารพิษปนเปื้อน และไม่ไหลผ่านแหล่งที่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค/โลหะหนัก



■ น้ำที่ใช้ในแปลงปลูก ต้องมาจากแหล่งน้ำที่อยู่ในสภาพแวดล้อม ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนที่กระทบต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค หากแหล่งน้ำมีสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตราย ต้องตรวจสอบคุณภาพของน้ำ โดยนำตัวอย่างของน้ำส่งวิเคราะห์การปนเปื้อนจากวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตรายจากห้องปฏิบัติการของทางราชการหรือห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ เก็บตัวอย่างน้ำอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระยะเริ่มจัดระบบการผลิต และให้เก็บตัวอย่างน้ำเพิ่มทุกครั้งในช่วงเวลาที่สภาพแวดล้อมเสี่ยงต่อการปนเปื้อนส่งห้องปฏิบัติการของทางราชการหรือห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ เพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อน และเก็บใบแจ้งผลการวิเคราะห์น้ำไว้เป็นหลักฐาน มีการจัดการน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน เช่น น้ำจากห้องสุขา น้ำทิ้งต่าง ๆ เพื่อลดความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ปลูกและพื้นที่โดยรอบ

■ น้ำที่ใช้ในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว กรณีที่มีการใช้น้ำล้างพืชสมุนไพรเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกชั้นต้น ให้ใช้น้ำสะอาดที่มาจากแหล่งน้ำที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน น้ำสำหรับใช้ในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานโดยควรให้ความสำคัญกับปัญหาการปนเปื้อนเป็นพิเศษ ในกรณีดังต่อไปนี้ 1) น้ำที่จะไปสัมผัสกับส่วนของผลิตผลที่บริโภคได้ 2) ผลิตผลที่มีคุณลักษณะทางกายภาพที่ทำให้น้ำตกค้างอยู่ที่ผลิตผล เช่น ใบ และพื้นผิวที่ไม่เรียบ

## 5. การปลูก

สำหรับการปลูกพืชหลายใจรสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล แต่ที่เหมาะสมคือ ช่วงต้นฤดูฝน



## พันธุ์ปลูก

พันธุ์พิจนุโลก 5-4 ให้ผลผลิต 1,774-4,187 กิโลกรัมต่อไร่ และปริมาณสารแลกโตนรวม 10.74-11.79% น้ำหนักแห้ง

พันธุ์พิจิตร 4-4 ให้ผลผลิต 1,726-3,880 กิโลกรัม/ไร่ และปริมาณสารแลกโตนรวม 10.59-12.00% น้ำหนักแห้ง



## การปลูกและดูแลรักษา

### 1. การเตรียมดิน

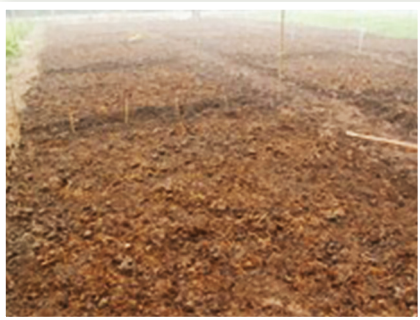
หากพื้นที่ปลูกมีวัชพืชไม่มาก และดินร่วนซุยดี การไถพรวนเพียง 1 ครั้งก็เพียงพอ แต่ถ้าพื้นที่ปลูกมีวัชพืชมากและหน้าดินแข็งควรทำการไถพรวน 2 ครั้งคือ

**การไถตะ** เป็นการเปิดหน้าดินให้ร่วนซุยและกำจัดวัชพืช จากนั้นควรตากดินไว้ประมาณ 7-14 วัน เพื่อกำจัดศัตรูพืชจำพวกทำลายไข่แมลง หรือเชื้อโรคในดิน และยังช่วยทำให้ดินร่วนซุย สะดวกในการปลูกฟ้าทะลายโจร

**การไถแปร** เป็นการไถกลับหน้าดิน ทำให้ดินร่วนซุยละเอียดมากยิ่งขึ้น เพื่อปรับระดับดินให้เสมอ และควรเก็บตอไม้และวัชพืชออกจากแปลงปลูกให้หมด หากพบว่าดินมีความเป็นกรดต่างต่ำกว่า 6.0 ให้หว่านปูนขาว อัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่



**การเตรียมแปลงปลูก** ถ้าทำการปลูกในฤดูฝน และพื้นที่ปลูกเป็นที่ลุ่ม ควรทำการขุดยกร่องแปลง ทั้งนี้เพื่อป้องกันน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน ๆ ซึ่งจะทำให้พืชเน่าตายได้ แต่ถ้าเป็นพื้นที่สูงมีการระบายน้ำดี การขุดยกร่องแปลงก็ไม่มี ความจำเป็นแต่อย่างใด กรณีที่ขุดยกร่องแปลง ควรขุดยกแปลงสูง 15-20 เซนติเมตร ความกว้างของแปลงปลูกควรอยู่ระหว่าง 1-2 เมตร ความยาวแปลงไม่จำกัด และควรมีช่องว่างระหว่างแปลงประมาณ 1 เมตร เพื่อใช้เป็นทางเดินสำหรับการดูแลรักษา



## 2. การเตรียมพันธุ์

นิยมใช้วิธีการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ใช้เมล็ดที่มีสีน้ำตาลแดงจากฝักแก่ และปราศจากโรคแมลง เมล็ดของฟ้าทะลายโจรมีเปลือกหุ้มเมล็ดหนาและแข็ง รวมถึงสภาพภายในเมล็ดบางประการจึงทำให้เมล็ดมีการพักตัว จึงได้มีการศึกษาวิธีการแก้ไข เพื่อเพิ่มการงอกของเมล็ดฟ้าทะลายโจร เช่น แช่เมล็ดในน้ำ ประมาณ 6-12 ชั่วโมง หรือแช่เมล็ดในน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5-7 นาที (ชาตรี และตรุณ, 2531) หรือ อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง (ยุภาภรณ์ , 2535) จะช่วยทำให้ เมล็ดพันธุ์งอกดีขึ้น





### 3. การปลูก

การปลูกฟ้าทะลายโจรโดยทั่วไปสามารถจำแนกวิธีการปลูกได้ 2 วิธี ดังนี้

**3.1 การปลูกโดยใช้เมล็ด** เมล็ดที่นำไปปลูกควรใช้เมล็ดที่แก่จัด ซึ่งจะมีสีน้ำตาลแดง ลักษณะสมบูรณ์ ปราศจากโรคและแมลงทำลาย เมล็ดฟ้าทะลายโจรมีขนาดเล็ก 1 กิโลกรัม จะมีเมล็ด 1,000,000-1,200,000 เมล็ด หรือ 1 ซ่อนโตะจะมีเมล็ดจำนวน 7,000-8,000 เมล็ด (ชาตรี และดรุณ, 2531) การปลูกโดยใช้เมล็ดแบ่งเป็น การปลูกแบบหว่าน และการปลูกแบบโรยเมล็ดเป็นแถว

**การปลูกแบบหว่าน** นำเมล็ดมาผสมทรายหยาบ อัตรา 1:1-2 ใช้เมล็ดหว่านอัตรา 100-400 เมล็ดต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หรืออัตรา 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อไร่ คลุมแปลงด้วยฟางข้าว แต่มีข้อจำกัด คือทำให้สิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์ซึ่งมีราคาสูง



**การปลูกแบบโรยเมล็ดเป็นแถว** การปลูกแบบโรยเมล็ดเป็นแถว ขุดร่องต้น ๆ เป็นแถวยาว แล้วโรยเมล็ดและเกลี่ยดินกลบบาง ๆ และควรมีระยะปลูกระหว่างแถวประมาณ 40 เซนติเมตร โดยทั่วไปใช้เมล็ด 50 -100 เมล็ดต่อ 1 เมตร การปลูกด้วยวิธีนี้ กำจัดวัชพืชได้ง่ายและสะดวกขึ้น เนื่องจากมีระยะแถวปลูกที่แน่นอน สามารถนำเครื่องมือทางการเกษตร เช่น จอบ เสียม มาใช้พรวนดินและดายหญ้าได้อย่างคล่องตัว



**การปลูกแบบหยอดหลุม** เตรียมหลุมปลูกลึกประมาณ 2-5 เซนติเมตร ให้เป็นแนว โดยมีระยะปลูกระหว่างต้น 20 -30 เซนติเมตร และระหว่างแถว 40 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 5-10 เมล็ด เกลี่ยดินกลบบาง ๆ การปลูกวิธีนี้จะประหยัดเมล็ดพันธุ์ แต่ยากในการกำจัดวัชพืชขณะที่ต้นยังเล็ก เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกที่ไม่มีปัญหาวัชพืชรบกวน

### 3.2 การปลูกโดยใช้กล้า มีขั้นตอนดังนี้



1) การเตรียมกล้าฟ้าทะลายโจรก่อนย้ายปลูก อาจทำได้โดยการเพาะแปลง โดยใช้จอบขุดยกเป็นแปลงกว้าง 1 เมตร สูงประมาณ 15-20 เซนติเมตร ความยาวและจำนวนแปลงขึ้นอยู่กับจำนวนเมล็ดที่เพาะและความสะดวกในการปฏิบัติงาน พร้อมกับย่อยดินให้ละเอียด และใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้นก่อน 0.5-1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วปรับหน้าดินให้เรียบก่อนหว่านเมล็ด (ทวีผล และคณะ, 2542) หรือทำการเพาะในถุงพลาสติก โดยใช้วัสดุเพาะคือ แกลบดำ:ทราย:ดิน ในอัตราส่วน 2:1:1 เมื่อต้นกล้ามีใบจริง 3-14 ใบ สามารถที่จะย้ายปลูกได้ (ทวีผล และคณะ, 2542; วีรพงษ์, 2541)

2) การปลูกโดยใช้กิ่งปักชำ คัดเลือกกิ่งฟ้าทะลายโจรจากต้นที่สมบูรณ์ แข็งแรง ปราศจากโรคและแมลงทำลาย มีอายุที่เหมาะสมสำหรับการปักชำ (ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป) ความยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ควรเด็ดใบเพื่อลดการคายน้ำนำไปแช่ในน้ำยาเร่งรากเป็นเวลา 10 นาที ผึ่งให้แห้งก่อนปักชำแล้วรดน้ำให้ชุ่ม โดยต้องรักษาความชุ่มชื้นและพรางแสงประมาณ 1 สัปดาห์ เมื่อมีการแตกใบและรากงอกแล้วสามารถย้ายปลูกลงในแปลงต่อไป

3) การเตรียมหลุมปลูก ขุดหลุมกว้างประมาณ 15 เซนติเมตร ลึกประมาณ 8-12 เซนติเมตร เป็นแถว ระยะปลูก 30 × 40 เซนติเมตร ให้น้ำหนักสดสูงสุด 3,070 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งสูงสุดเฉลี่ย 776.6 กิโลกรัมต่อไร่ และระยะปลูก 30 × 60 เซนติเมตร ให้ปริมาณแอนโดรกราโฟไลด์สูงสุด 6.98 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม (จรรย์ และคณะ 2554) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองกันหลุมประมาณ 125 กรัมต่อหลุม และคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน



4) ย้ายกล้าปลูก เมื่อกล้ามียายุประมาณ 30 วัน ก่อนย้ายกล้ารดน้ำแปลงให้ชุ่ม แล้วจึงใช้ช้อนขุดหรือเสียมแซะกล้าไปปลูกในหลุมที่เตรียมไว้ 1 ต้นต่อหลุม หลังปลูกรดน้ำทันที



#### 4. การดูแลรักษา

**การปลูกซ่อม** หลังจากปลูกแล้วประมาณ 7-15 วัน หากพบว่าต้นกล้าที่ปลูกตายหรือเมล็ดไม่งอก ควรปลูกซ้ำทันที เพื่อให้ต้นกล้าเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง

**การถอนแยก** ในกรณีที่ใช้วิธีการปลูกแบบหว่านเมล็ด หลังจากปลูกแล้วประมาณ 30 -45 วัน ถ้าพบว่าต้นกล้าที่ปลูกไว้แน่นเกินไป ควรทำการถอนแยกเพื่อให้ได้ต้นที่สมบูรณ์แข็งแรง ไม่แย่งอาหารกัน

**การคลุมแปลง** และการพรางแสง ถ้าพื้นที่ปลูกเป็นที่โล่งแจ้ง แดดจัดลมพัดแรง ควรคลุมแปลงปลูก ด้วยวัสดุคลุมดินบาง ๆ เช่น ฟางข้าว เพื่อช่วยพรางแสง ลดการชะล้างของน้ำ รักษาความชื้นในดิน ทำให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น การพรางแสง เมื่อต้นกล้าอายุได้ 15 วัน ควรมีการพรางแสง 20 เปอร์เซ็นต์ (ได้รับแสง 80%) ซึ่งพบว่า สามารถเพิ่มความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของ ลำต้นและใบ และน้ำหนักแห้งรวม และผลผลิต น้ำหนักแห้ง มีค่าสูงที่สุด (สมยศ และสามารถ, 2558)



## 5. การใส่ปุ๋ย

**การใส่ปุ๋ย** แบ่งเป็นสองระยะดังนี้

1. การใส่ปุ๋ยรองกันหลุมหรือรองพื้นแปลงเพาะ ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (Shahjahan *et al.*, 2013) ใส่ในอัตรา 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ ควรใส่ก่อนปลูก 7 วัน

2. ใส่หลังปลูกใส่ปุ๋ยสองครั้งได้แก่ อายุประมาณ 60 วัน และ อายุ 90-110 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต้องระมัดระวังมาก ถ้าใส่มากเกินไปจะทำให้เหี่ยวใบ ผักโตเร็วเกินไป เป็นโรคและข้าง่าย

**วิธีใส่ปุ๋ย** สามารถใส่ปุ๋ยได้หลายวิธีด้วยกันซึ่งแล้วแต่ความสะดวก และวิธีการปลูกพืช ดังนี้

**แบบหยอดโคน** ใส่ปุ๋ยห่างจากโคนต้นประมาณ 10 เซนติเมตร โดยขุดหลุมฝัง หรือโรยรอบ ๆ โคนต้น แล้วพรวนดินกลบก็ได้ ซึ่งเหมาะสมกับการปลูกแบบมีระยะปลูก

**แบบโรยหรือหว่านเป็นแถว** ใส่ปุ๋ยโรยหรือหว่านเป็นแถวนานไปกับระหว่างแถวปลูกพืชจากแถวปลูกประมาณ 10-15 เซนติเมตร โดยขุดเป็นร่องแล้วพรวนดินกลบ หรือโรยปุ๋ยก่อนแล้วพรวนดินกลบก็ได้ ซึ่งเหมาะกับการปลูกแบบโรยเมล็ดเป็นแถว

**แบบหว่าน** ต้องหว่านปุ๋ยให้กระจายทั่วและสม่ำเสมอ หลังหว่านปุ๋ยแล้วต้องรดน้ำทันที อย่าให้ปุ๋ยค้างอยู่ที่ใบ เพราะจะทำให้ใบไหม้ และต้นพืชตายได้ ซึ่งเหมาะกับแปลงเพาะกล้า และการปลูกแบบหว่านเมล็ด





## 6. การให้น้ำ

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชชอบน้ำ แต่ไม่ชอบน้ำขัง ควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และพอเพียง ตั้งแต่ปลูกจนถึงช่วงเก็บเกี่ยว หลังจากปลูกทุกครั้งต้องให้น้ำทันที ซึ่งจะช่วยให้อต้นกล้าไม่เฉาและตายง่าย ในระยะเดือนแรกหลังจากปลูก ถ้าแดดจัด ควรให้น้ำ 2 ครั้ง เช้า เย็น ถ้าแดดไม่จัด ให้น้ำวันละ 1 ครั้ง และหลังจากอายุ 2 เดือนไปแล้ว ให้น้ำวันเว้นวัน หรือตามความเหมาะสม นอกจากนี้การให้น้ำฟ้าทะลายโจร 80% ของค่าการระเหยสะสม ซึ่งวัดได้จากน้ำที่ระเหยออกจากถาดวัดการระเหย ของน้ำ (Pan Evaporation) ตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตสูงสุด และ ปริมาณสารแลคโตนรวมได้มาตรฐาน (จรัญ และคณะ 2554) แต่ถ้าพืชขาดน้ำ เป็นระยะนาน ๆ หลายวัน จะทำให้ เหี่ยวเฉา แคระแกรน ออกดอกเร็ว และไม่สามารถ ดึงธาตุอาหารที่จำเป็นบางชนิดได้ ทำให้เกิดโรคใบสีม่วง



### 1. โรคพืช

ต้นฟ้าทะลายโจรที่มีอายุ 2-3 เดือน ไม่ค่อยพบการระบาดของโรค แต่จะพบมากในช่วงออกดอกจนถึงติดฝัก ซึ่งโรคที่พบบ่อย มีดังนี้

#### 1.1 โรคโคนเน่าและรากเน่า

**เชื้อสาเหตุ** เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp.

**ลักษณะอาการ** ต้นเริ่มเหี่ยว เหลือง ใบร่วง โคนต้นมีอาการเน่า และต้นตาย ระบาดมากในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม

**การป้องกันกำจัด** ใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* อัตราตามคำแนะนำ หรือ หริอหากรุนแรงมากให้ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เมทาแลกซิล ราชตามคำแนะนำในฉลาก



## 1.2 โรคแอนแทรกโนส

**เชื้อสาเหตุ** เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum* sp.

**ลักษณะอาการ** ใบของฟ้าทะลายโจรจะมีจุดแผลแห้งเล็ก ๆ สีน้ำตาล และขยายเป็นวงซ้อนกันเป็นชั้น

**การป้องกันกำจัด** เมื่อพบให้ถอนทิ้งและโรยปูนขาวป้องกันการแพร่ระบาด และใช้เชื้อราบาซิลลัส ซับทิลิส (บีเอส) พ่นในอัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือหากรุนแรงมากให้ใช้สารกำจัดเชื้อแมนโคเซป หรือโรเซเบนดาโซล พ่นตามคำแนะนำในฉลาก



## 1.3 โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

**ลักษณะอาการ** ต้นฟ้าทะลายโจร จะมีใบสีเหลืองซีดเป็นกลุ่ม ๆ ต้นจะไม่เจริญเติบโต แคระแกรน เป็นต้น

**การป้องกันกำจัด** หมั่นตรวจแปลง ถ้าพบต้นที่แสดงอาการเป็นโรคให้ถอนทำลาย หรือเผาทิ้งทันที เพื่อกำจัดแหล่งสะสมของไวรัส





## 2. แผลงศัตรูพืช

### 2.1 หนอนเจาะสมอฝ้าย

**การเข้าทำลาย** ตัวเต็มวัยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวตามส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ ใบ ก้านใบ และยอดอ่อน หนอนวัยแรกจะกัดกินทำลายต้นอ่อน

**การป้องกันกำจัด** เมื่อพบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่ความเสียหายระดับเศรษฐกิจ คือ พบหนอนมากกว่า 1 ตัวต่อ 2 ต้น หรือไข่มากกว่า 1 ฟองต่อต้น ให้พ่นด้วยเชื้อไวรัสนิวเคลียโพลีดีโรซิส อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 1 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือใช้สารคลอร์ฟลูอาซุรอน 5% อีซี อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสาร 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว



### 2.2 หนอนกระทู้หอม

**การเข้าทำลาย** ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน วางไข่เป็นกลุ่มสีน้ำตาลคล้ายฟางข้าว กัดกินทุกส่วนของพืช ทำลายได้รวดเร็ว หนอนจะเข้าดักแด้ในดิน

**การป้องกันกำจัด** หากเป็นระยะที่ไม่รุนแรง ให้ใช้เชื้อบีที *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* หรือเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือใช้สารธรรมชาติ ได้แก่ เมล็ดสะเดา พ่นในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออาจปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืช เช่น แมลงช้างปีกใสและด้วงเต่าตัวห้า และเมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้หอมที่ระดับความเสียหายระดับเศรษฐกิจ คือ พบหนอนมากกว่า





1 ตัวต่อ 2 ต้น หรือกลุ่มไม่มากกว่า 1 กลุ่มต่อ 2 ต้น พ่นด้วยเชื้อไวรัสนิวเคลีย โพลีอีโตรซีส อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 1 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือ สารคลอร์ฟลูออซอรอน 5% อีซี อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสาร 7-8 วันก่อนเก็บเกี่ยว

### 2.3 เพลี้ยหอย และเพลี้ยอ่อน

*การป้องกันกำจัด* โดยพ่นสารสกัดสะเดา หรือไวท์ออยล์

### 3. วัชพืช

วัชพืชที่พบบ่อย มี 3 ประเภท คือ

- ประเภทใบแคบ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้าแพรง หญ้าไผ่
- ประเภทใบกว้าง ได้แก่ หญ้ายาง ผักปราบ หญ้าเขมร สาบแร้งสาบกา ผักกะสัง ผักโขมหนาม ผักเสี้ยนผี ผักโขม ลูกใต้ใบ น้ำนมราชสีห์ หูปลาช่อน เจริญป่า ตำแย บานไม่รู้โรยป่า หญ้าละออง สะอึก ปอวัชพืช มะระขี้นก
- ประเภทกก เห่าหมู กกดอกเขียว ตะกรับ





การป้องกันกำจัด มี 2 วิธี คือ

### 3.1 วิธีเขตกรรม:

1. ไถเตรียมดินก่อนปลูก อาจทำการไถ 1-2 ครั้ง ครั้งแรกไถกลับกำจัดต้นวัชพืชที่ขึ้นอยู่ ตากดินทิ้งไว้เป็นเวลา 1-2 สัปดาห์ ทำการไถหรือคราดครั้งที่สอง เพื่อกำจัดต้นอ่อนวัชพืชที่งอกขึ้นมาหลังการไถครั้งแรก จากนั้นจึงปลูกพืชทันทีจะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้ระดับหนึ่ง

2. ใช้วัสดุคลุมดิน เช่น การใช้ฟางข้าว เปลือกถั่ว เศษพืช และแกลบ เป็นต้น คลุมดินทันทีหลังปลูกพืชจะช่วยควบคุมวัชพืชบางชนิด และช่วยรักษาความชื้นในดิน

### 3.2 วิธีกล: การใช้แรงงาน หรือเครื่องมือกล การใช้มือถอน หรือใช้จอบ

ถาก อาจทำ 1-2 ครั้ง ในช่วงระยะแรก ของการเจริญเติบโตของพืชโดยเฉพาะวัชพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยหัวหรือเหง้า เช่น หัวหมู ควรเก็บออกให้มากที่สุด หากพบวัชพืชในแปลงเพาะเมล็ด หรือแปลงปลูกแบบหว่าน ให้กำจัดโดยใช้มือถอน ส่วนในแปลงปลูกแบบโรยเป็นแถว แบบหยอดหลุมและแบบปลูกด้วยต้นกล้า ซึ่งมีระยะปลูกใช้การถอนหรือให้เครื่องมือช่วย และควรทำการพรวนดินเข้าโคนต้นไปพร้อมกัน



## การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

### 1. การเก็บเกี่ยว

**การเก็บเกี่ยวใบ หรือ ทั้งต้น** การเก็บเกี่ยวฟ้าทะลายโจร ควรเก็บเกี่ยวในช่วงที่ฟ้าทะลายโจรเริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งฟ้าทะลายโจรจะมีอายุประมาณ 110-150 วัน และเป็นช่วงที่มีสารสำคัญมากที่สุด หากเก็บหลังช่วงนี้ สารสำคัญจะลดลง ในขณะที่การออกดอกจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม

**วิธีการเก็บเกี่ยว** โดยใช้กรรไกรตัดหรือเคียว ตัดเหนือดินให้ห่างจากโคนประมาณ 5-10 เซนติเมตร เพื่อเลี้ยงต้นต่อให้เจริญเติบโตให้ผลผลิตในรุ่นต่อไป ใช้เวลาประมาณ 2-3 เดือน จึงสามารถเก็บเกี่ยวฟ้าทะลายโจรได้อีกครั้ง จากนั้นนำมาคัดแยกวัชพืช และสิ่งปลอมปนออก ล้างด้วยน้ำสะอาด ตัดเป็นท่อนประมาณ 2-3 เซนติเมตร แล้วผึ่งให้แห้งหรืออบด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

ผลผลิตสดเฉลี่ย 2,000-3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีสัดส่วนผลผลิตสดต่อผลผลิตแห้งอัตรา 4 : 1 กิโลกรัม

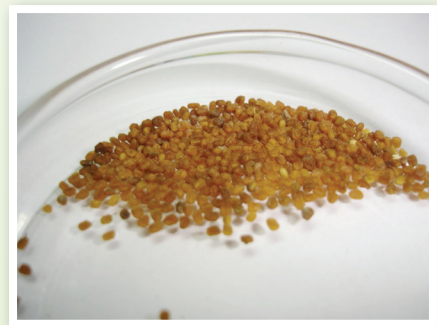
สารแอนโดรกราโฟไลด์ในส่วนของใบฟ้าทะลายโจรจะเริ่มมีปริมาณมากขึ้นตั้งแต่อายุ 80 วันขึ้นไป (Gajbhiye and Khristi, 2010) การเก็บเกี่ยวผลผลิตฟ้าทะลายโจร ที่อายุ 135 วันหลังปลูก จะให้ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สูง (Kumar and Kumar, 2013; Detpiratmongkol and Liphan, 2018) นอกจากนี้





การเก็บเกี่ยวใบฟ้าทะลายโจรที่อายุ 18 สัปดาห์หลังปลูก หรือระยะก่อนออกดอก จะมีปริมาณสารสำคัญมากที่สุด และจะพบในระยะใบอ่อนมากกว่าใบแก่ (Tajidin *et al.*, 2019) อย่างไรก็ตาม สารสำคัญของฟ้าทะลายโจร มีปริมาณที่แตกต่างกันเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 150 และ 180 วันหลังปลูก (Yusof *et al.*, 2015)

**การเก็บเกี่ยวเมล็ด** เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม เมื่อพืชมีอายุประมาณ 6 เดือน เป็นระยะฝักแก่ เมล็ดมีสีน้ำตาล หรือมีน้ำหนักรวมเมล็ดประมาณ 0.166 กรัม ต่อ 100 เมล็ด จะให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูง (98.5 %) และสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 1 ปี แต่อัตรการงอกสูงสุดจะพบในเมล็ดฟ้าทะลายโจรที่เก็บไว้ไม่เกิน 6 เดือน (Solikin and Nurfadilah, 2017)





## 2. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

หลังจากเก็บเกี่ยวฟ้ายะลายนอร์เรียบร้อยแล้ว ควรทำความสะอาด ก่อนทำให้แห้ง นำฟ้ายะลายนอร์ที่เก็บมาล้างน้ำให้สะอาด คัดแยกสิ่งปนปลอม เช่น วัชพืชที่ปะปนมา ตัดหรือหั่นให้มีความยาวประมาณ 3-5 เซนติเมตร ผึ่งให้ สะเด็ดน้ำ แล้วนำมาเกลี่ยบนภาชนะที่สะอาด เช่น กระจังหรือถาด การตาก ควรคลุมภาชนะด้วยผ้าขาวบาง เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและกันการปลิวของสมุนไพรรากจนแห้งสนิท หรือใช้เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใน 8 ชั่วโมงแรก และลดอุณหภูมิเหลือ 40-45 องศาเซลเซียส อบอุ่นแห้งสนิท หลังจากที่ย้ายฟ้ายะลายนอร์แห้งดีแล้ว ควรนำฟ้ายะลายนอร์เก็บใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุง หรือมัดให้แน่นและเก็บฟ้ายะลายนอร์ในที่สะอาด ไม่ควรเก็บฟ้ายะลายนอร์ไว้นาน เพราะจะทำให้ปริมาณสารสำคัญลดลงประมาณ 25%





อย่างไรก็ตาม วิธีการเก็บรักษาฟ้าทะลายโจรหลังการเก็บเกี่ยว สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การผึ่งลม การอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส การอบด้วยโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ การทำแห้งแบบเยือกแข็ง (freeze dry) และ การตากแดด เป็นต้น คุณภาพที่ได้จะมีความแตกต่างกัน คือ การทำให้แห้งแบบเยือกแข็ง ช่วยรักษาให้ฟ้าทะลายโจรคงสภาพเดิมในเรื่องของสี รูปร่าง ขนาด และสารสำคัญในยา แต่จะมีค่าใช้จ่ายสูง ขณะที่การผึ่งลมจะพบความชื้นน้อยสุดและมีน้ำหนักแห้งเหลือมากที่สุด (แสงมณี และคณะ, 2553)

**การบรรจุและการเก็บรักษา** : เก็บใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงหรือมัดให้แน่น ถ้ามีปริมาณน้อยเก็บในขวดแห้งที่สะอาด ปิดฝาให้สนิท และเก็บในที่สะอาดไม่ควรเก็บวัตถุดิบไว้ใช้นาน จากการศึกษาพบว่าปริมาณสารสำคัญจะลดลงประมาณ 25 % เมื่อเก็บไว้นาน 1 ปี



## การบันทึกข้อมูล



การผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อให้ได้มาตรฐาน ควรมีการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ เพื่อสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบวิธีการผลิตได้โดยเฉพาะการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบคือสารออกฤทธิ์ ดังนั้นการบันทึกข้อมูลจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการผลิตวัตถุดิบให้ได้สารออกฤทธิ์ที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานและหากมีข้อผิดพลาดหรือบกพร่องเกิดขึ้น จะได้แก้ไขหรือปรับปรุงวิธีการผลิตได้ทันที รายละเอียดที่ควรบันทึกได้แก่

1. **บันทึกขั้นตอนการผลิต** เช่น รายละเอียดการใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะปุ๋ยซึ่งมีผลต่อปริมาณสารสำคัญ และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งหากมีสารพิษตกค้างจะทำให้คุณภาพของสมุนไพรไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

2. **บันทึก วันปลูก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยว วิธีการบรรจุ การขนส่ง และชื่อผู้ปฏิบัติงาน** ฯลฯ เพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบสมุนไพร เช่น ถ้าเก็บเกี่ยวในช่วงเวลา/อายุ ที่ไม่เหมาะสมจะมีผลทำให้คุณภาพต่ำ ข้อมูลที่บันทึกไว้จะสามารถนำมาใช้ปรับปรุงแก้ไขวิธีการผลิตให้ได้วัตถุดิบสมุนไพรที่มีคุณภาพดีตามมาตรฐาน

3. **บันทึก วัน เดือน ปี และวิธีการปฏิบัติงานเพื่อใช้ตรวจสอบ และวางแผนการป้องกันและแก้ไขปัญหา**





# ข้อแนะนำการปลูกฟ้าทะลายโจร

1. ชั่งเมล็ด 15 กรัม (ความงอก  $\geq 80\%$  ปลูกแบบย้ายกล้าได้ประมาณ 1 ไร่)
2. แช่เมล็ดในน้ำสะอาด ทิ้งไว้ 5-6 ชั่วโมง นำขึ้นมาล้างลมพอน้ำแห้งจึงนำไปเพาะ
3. เพาะเมล็ดลงในตะกร้าที่มีดินพรุ (peat) หรือใช้ส่วนผสมของดินร่วน : ปุ๋ยมูลวัวแห้ง : แกลบดำ = 1 : 2 : 2 โดยปริมาตรเป็นวัสดุเพาะ
4. ทอยย้ายกล้า ระยะเริ่มมีใบเลี้ยง ลงภาคลุมนที่มีส่วนผสมเหมือนข้อ 3. เป็นวัสดุเพาะ
5. ย้ายกล้าระยะมีใบจริง 6 ใบ (หลังเพาะเมล็ดประมาณ 45 วัน) จากภาคลุมนลงแปลงปลูก
6. วิเคราะห์ดินก่อนปลูก ดินควรมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ระหว่าง 5.5-6.5 และมีอินทรียวัตถุ  $\geq 3.5\%$
7. สภาพแปลงปลูก ต้องปลูกกลางแจ้ง ใช้ระยะปลูก ระหว่างแถว 60 ซม. ระหว่างต้น 30 ซม. (1 ไร่ = 8,888 ต้น) รองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตราการใส่ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน
8. ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักครั้งที่ 2 หลังปลูก 1 เดือน หรือตามผลวิเคราะห์ดิน
9. การให้น้ำ ให้น้ำแต่ละหลุมปลูก ก่อนปลูก 1 วัน จากนั้นให้น้ำ 80% ของค่าการระเหยสะสม จนกระทั่งเก็บเกี่ยว



10. การกำจัดวัชพืช หมั่นกำจัดวัชพืช (โดยใช้แรงงานคน) อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะระยะเจริญเติบโต เมื่อต้นฟ้าทะลายโจรเติบโตชิดกันปัญหาวัชพืชจะค่อย ๆ หหมดไป
11. เก็บเกี่ยวผลผลิตระยะดอกบาน 25-50% (เก็บผลผลิตทั้งแปลง เมื่อแปลงปลูกออกดอกครบ 25-50 ต้น ใน 100 ต้น)
12. เก็บผลผลิตสมุนไพรช่วงเช้า โดยตัดส่วนเหนือดินห่างจากโคนต้น 4 ข้อ (ประมาณ 10 ซม.) รีบนำไปไว้ในร่ม
13. อายุเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังปลูกเฉลี่ย 80 วัน
14. ผลผลิตสดเฉลี่ย 2,960 กก.ต่อไร่ ผลผลิตหลังทำให้แห้งเฉลี่ย 740 กก.ต่อไร่ (อัตราส่วนน้ำหนักสด : น้ำหนักแห้ง = 4 : 1)
15. มาตรฐานสารสำคัญของฟ้าทะลายโจร ต้องมีปริมาณแลคโตนรวมไม่น้อยกว่า 6 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม หรือมีปริมาณแอนโดรกราโฟไลด์ไม่น้อยกว่า 1 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม

### ข้อควรระวัง

1. หลีกเลี่ยงดินปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ และแหล่งน้ำที่มีสารพิษปนเปื้อน
2. มีแนวบังลม สภาพลมแรงทำให้ลำต้น และกิ่งก้านแขนงฟ้าทะลายโจรฉีกหักง่าย
3. ยกแปลงสูงและมีความสม่ำเสมอ ฟ้าทะลายโจรไม่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขัง
4. ปลูกฟ้าทะลายโจรในสภาพขาดน้ำ ทำให้ผลผลิตลดลง



โดย ดร.จรัญ ดิษฐไชยวงศ์  
ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร  
มือถือ: 08 9859 5485  
E-mail: ditchaiwong@gmail.com



## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข. 2564. การใช้ฟ้าทะลายโจรเพื่อรักษาโรคโควิด-19 ตามประกาศ  
คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ. แหล่งที่มา : [http://healthydeemoph.go.th/view\\_article.php?id=1531](http://healthydeemoph.go.th/view_article.php?id=1531)

กรมส่งเสริมการเกษตร. ม.ม.ป. ขั้นตอนการปลูกและการดูแลรักษาฟ้าทะลายโจร  
แหล่งที่มา : <http://www.agriman.doe.go.th/home/Research/Herb57/2018.pdf>  
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ม.ม.ป. ฟ้าทะลายโจร. หน่วยแพทย์ทางเลือก  
งานผู้ป่วยนอก ฝ่ายการแพทย์ โรงพยาบาลรามาธิบดี.

แหล่งที่มา : [https://med.mahidol.ac.th/altern\\_med/th/km/19jun2020-1729](https://med.mahidol.ac.th/altern_med/th/km/19jun2020-1729)  
คณะอนุกรรมการพัฒนาบัญชียาหลักแห่งชาติ คณะกรรมการแห่งชาติด้านยา. บัญชียา  
หลักแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (บัญชียาจากสมุนไพร). พิมพ์ครั้งที่ 2  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด;  
2545 หน้า 29-33

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ  
สยามบรมราชกุมารี สวนจิตรลดา. ม.ม.ป. แหล่งที่มา : [http://www.rspg.or.th/plants\\_data/herbs/herbs\\_07\\_8.htm](http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_07_8.htm)

จรัญ ดิษฐไชยวงศ์, เสียม แจ่มจำรูญ, ดิเรก ตนพะยอม, มัลลิกา แสงเพชร, สัจจะ ประสงค์  
ทรัพย์, จิตภา สุกภาพล, แสงมณี ชิงดวง, ไกรศร ดำวงศ์, สมพร วนะสิทธิ์,  
เดือนใจ พุดซัง, พุฒนา รุ่งระวี, วาสนา โตเลี้ยง และสุวิทย์ ชัยเกียรติยศ.  
2554. วิจัยและพัฒนาการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ.  
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.



ทวีผล เดชาติวงศ์ ณ ออยุธยา ประนอม เดชวศิษฏ์สกุล เย็นจิตร เตชะดำรงสิน  
จำரிய บันสิทธิ์ และอัญชลี จุฑะพุทธิ. 2542. มาตรฐานสมุนไพรไทย  
ฟ้าทะลายโจร. สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. นนทบุรี.  
63 หน้า

สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2542. มาตรฐานสมุนไพรไทย  
เล่มที่ 1 ฟ้าทะลายโจร. นนทบุรี: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2542. สมุนไพร  
ในงานสาธารณสุขมูลฐาน (ฉบับปรับปรุง) พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. หน้า 118-21.

แสงมณี ชิงดวง, สุวรินทร์ บำรุงสุข และ สุนิตรา คามิศักดิ์. 2553. วิธีการเก็บรักษา  
ฟ้าทะลายโจรหลังการเก็บเกี่ยว. *ว.วิทย์.เกษตร.* 41(2):757-760.

Detpiratmongkol, S. and Liphan, S. 2018. Effects of different harvesting  
times on growth, yield and quality of Kalmegh (*Andrographis  
paniculata* Wall Ex. Nees). *International Journal of Agricultural  
Technology.* 14(7): 1161-1170.

Gajbhiye, N.A. and Khristi, S. 2010. Distribution pattern of andrographolide  
and total lactones in different parts of Kalmegh plant. *Indian  
J. Hort.* 67(4): 591-593.

Kumar, S. and Kumar, A. 2013. Spatial and harvesting influence on  
growth, yield, quality, and economic potential of Kalmegh  
(*Andrographis paniculata* Wall Ex. Nees). *J. Agr. Rural Develop.  
Trop. Subtrop.* 114 – 1: 69–76.

Shahjahan M., Solaiman A.H.M., Sultana N. and Kabir K. 2013. Effect  
of Organic Fertilizers and Spacing on Growth and Yield of  
Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees). *International Journal  
of Agriculture and Crop Sciences.* Vol. 56-11 :769-774.



- Tajidin, N.E., Shaari, K., Maulidiani, M., Salleh, N.S., Ketaren, B.R. and Mohamad, M. 2019. Metabolite profiling of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees. young and mature leaves at different harvest ages using  $^1\text{H}$  NMR-based metabolomics approach. *Scientific Reports*. 9:16766
- Thai Herbal Pharmacopoeia. Vol. I. Nonthaburi: Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. 1995. p. 24-31
- Wen-Wan C. and Lin B. 2010. Isolation and identification of bioactive compounds in *Andrographis paniculata* (Chuanxinlian). *Chinese Medicine*. Vol. 5 (17).
- Yusof, N. A., Isha, A., Ismail, I.S., Khatib, A., Shaari, K., Abas, F. and Rukayadi, Y. 2015. Infrared-metabolomics approach in detecting changes in *Andrographis paniculata* metabolites due to different harvesting ages and times. *J. Sci. Food Agric*. 95(12), 2533–2543.







## ที่ปรึกษา

นายพิเชษฐ์ วิริยะพาหะ  
นายสมบัติ ตงเต้า

อธิบดีกรมวิชาการเกษตร  
รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร

## บรรณาธิการ

นายสุรกิตติ ศรีกุล  
นายสมคิด ตำน้อย  
นางสาวศิริลักษณ์ จิตรอักษร

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตพืช  
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ  
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

## ผู้รวบรวมข้อมูล

นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย  
นางสาวฉันทนา คงนคร  
นายพินิจ เขียวพุ่มพวง  
นางลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์  
นายเกษมศักดิ์ ผลากร  
นายสัจจะ ประสงค์ทรัพย์  
นางสาวสุนิตรา คามีสักดิ์  
นายธงชัย ไทรน้อย  
นายเอกพล ภูวนารณธบาล  
นางสาวเกษร แซ่มชื่น

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน  
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2  
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร  
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ  
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ  
นักวิชาการเกษตรชำนาญการ  
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ  
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ  
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ  
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ



สถาบันวิจัยพืชสวน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2  
กรมวิชาการเกษตร