

คำนำ

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของพันธุ์พืชที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ คือ การปรับตัวได้ดีกับทุกสภาพแวดล้อมฟ้าอากาศที่ปลูกพืชพันธุ์นั้น ในจำนวนปัจจัยฟ้าอากาศที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวของพืชโดยตรง ได้แก่ ช่วงแสงและอุณหภูมิอากาศในช่วงฤดูปลูกที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช ดังจะเห็นได้อย่างชัดเจนจากการนำพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจของเขตร้อนของโลกบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร ไปปลูกในเขตอบอุ่นที่เส้นรุ้งตอนกลางหรือเขตนหนาว จะมีผลให้พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก ลำต้นสูง และสะสมน้ำหนักแห้งได้มาก แต่ขณะเดียวกันอายุถึงวันออกดอกก็ยาวนานออกไป หรือไม่อาจออกดอกได้ หรือถ้าออกดอกก็มีช่วงเวลาสะสมอาหารในเมล็ดสั้น พืชอาจตายก่อนเมื่อเข้าสู่ฤดูหนาว เกือบเกี่ยวผลผลิตเมล็ดไม่ได้ ในทางตรงกันข้ามถ้ามีการนำพืชในเขตอบอุ่นมาปลูกในเขตร้อน พืชนั้นจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย มีอายุถึงวันเก็บเกี่ยวสั้น เป็นเหตุให้ผลผลิตน้อยหรือคุณภาพต่ำ สาเหตุสำคัญที่ทำให้พืชมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเจริญเติบโตและผลผลิตเช่นที่กล่าวมานี้ เชื่อว่าเป็นความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศและช่วงแสงที่พืชได้รับ จึงมีความจำเป็นต้องมีการปรับปรุงพันธุ์พืชในัจจุบันก่อนจะมีการแนะนำพันธุ์ใหม่ โดยเฉพาะ เพื่อให้พืชสามารถปลูกได้อย่างกว้างขวางทุกสภาพซึ่งมีความสูงของพื้นที่ อุณหภูมิอากาศ และความยาวนานของช่วงแสงที่แตกต่างกัน พันธุ์พืชนั้นควรต้องได้รับการทดสอบความสามารถในการปรับตัวต่ออุณหภูมิและช่วงแสงที่แตกต่างกัน

ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ของประเทศไทย ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูง เพื่อปลูกในฤดูฝนที่มีช่วงวันยาวอากาศร้อน และเพื่อปลูกปลายฤดูฝนที่มีช่วงวันสั้นอากาศเย็น และพันธุ์ที่ปลูกก่อนฤดูฝนที่มีช่วงวันเริ่มยาวและอากาศเริ่มร้อนขึ้น เช่นนี้ จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาทดสอบการตอบสนองต่ออุณหภูมิและช่วงแสงที่แตกต่างกันของพันธุ์และสายพันธุ์ที่ได้ใหม่ในโครงการ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้

1. ตรวจสอบเอกสาร

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงา(Botany)

งา(Sesame) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sesamum indicum* Linn. เป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Pedaliaceae มีลักษณะเป็นพืชล้มลุก มีอายุปลูกถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 70-180 วัน โดยที่ Weiss(1971), Purseglove(1974) และ Nayar(1979) ได้กล่าวถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงาไว้โดยสรุป ดังนี้

ราก(roots) งามีระบบรากเป็นแบบรากแก้ว (tap root system) ที่สามารถหยั่งลึกลงในดินได้ประมาณ 90 ซม. ทำหน้าที่ยึดลำต้นและมีรากแขนงแตกอยู่มากบริเวณผิวดิน ทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหาร

ลำต้น(stem) งามีลำต้นที่ตรง มีลักษณะเป็นเหลี่ยมมีร่องยาวขนานไปตามลำต้น สีของลำต้นมีสีเขียวหรือสีม่วง ลำต้นอาจมีกิ่งหรือไม่กิ่งแล้วแต่พันธุ์ ซึ่ง Purseglove (1974) ให้ข้อสังเกตว่าพันธุ์ที่มีอายุสั้นมักจะไม่มีแตกกิ่ง ส่วนพันธุ์อายุยาวอาจจะแตกกิ่งก้านได้มาก

ใบ(leaves) ลักษณะรูปร่างและขนาดของใบงาผันแปรไปตามอายุ สภาพแวดล้อม และพันธุ์งา ใบงาที่อยู่ส่วนล่างของลำต้นเป็นใบงาที่เกิดเมื่องาอายุน้อย จะมีการจัดเรียงตัวของใบเป็นแบบ opposite ใบพวกนี้มีลักษณะกลมรี(ovate) หรืออาจจะเป็นแฉกลึกหรือแฉกตื้น (Palmately lobe or palmately compound) มีก้านใบยาวประมาณ 5 ซม. ใบที่อยู่ส่วนบนจะมีการจัดเรียงตัวของใบแบบ alternate หรือ sub opposite ใบพวกนี้จะมีก้านใบยาวประมาณ 1-2 ซม. ขอบใบมีหยักหรืออาจไม่มีก็ได้

ดอก(flower) ดอกของงาเป็นดอกประเภทสมบูรณ์เพศ (perfect flower) เกิดที่มุมใบ (leaf axil) บนข้อของลำต้นหรือกิ่ง ดอกงามีก้านดอกสั้นประมาณ 5 มม. ที่ใกล้ฐานของก้านดอกจะมีต่อมน้ำหวานสีเหลืองหรือสีดำน้อย 2 ต่อมน้ำหวานต่อม กลีบเลี้ยง (calyx) และกลีบดอก(petal) มีลักษณะเชื่อมติดกันที่ส่วนโคนกลีบ และจะแยกออกจากกันตรงปลายของกลีบคล้ายรูปประฆัง (กองบรรณาธิการ, 2529) สีของดอกงาได้หลายสี เช่น สีขาว สีชมพู หรือสีม่วง การบานของดอกงาจะบานจากข้างล่างขึ้นไปสู่ส่วนบนของ

ลำดับ Joshi, Weiss และ Yermanos (อ้างถึงใน Osman, 1985) รายงานว่า โดยทั่วไปดอกงาจะเริ่มมีการผสมเกสรระหว่างเวลา 04.00 น. จนถึง 07.00 น. ก่อนที่กลีบดอกจะบาน หลังจากนั้นดอกจะบาน และหลังเที่ยงวันไปแล้วดอกงาจะเหี่ยว โดยทั่วไปดอกงาจะหลุดร่วงไปในเวลาประมาณ 16.30-18.30 น. อย่างไรก็ตาม Yermanos (1980) ได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่า ระยะเวลาการผสมเกสรดังกล่าวอาจขึ้นอยู่กับสถานที่ การเจริญเติบโต และพันธุ์

ฝักหรือผล (pods or capsule) ฝักหรือผลของงามีรูปร่างและลักษณะแตกต่างตามพันธุ์ ซึ่งอาจมีลักษณะกลมป้อม ทรงกระบอก หรือแบน ที่ฝักจะมีร่องยาวขนานตามความยาวของฝัก ทำให้แบ่งเป็นพู (carpell) ซึ่ง ประสิทธิ์ (2529) ได้กล่าวว่าจำนวนพูของฝักงามีจำนวนเท่ากับจำนวนแฉกของยอดเกสรตัวเมีย (stigma)

เมล็ด (seeds) งามีเมล็ดขนาดเล็ก มีลักษณะกลมรีหรือแบน สีของเมล็ดมีได้หลายสี คือ ขาว เหลือง เทา น้ำตาล และดำ ขนาดของเมล็ดจะแตกต่างกันตามพันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ โดยจะมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดประมาณ 2-4 กรัม ภายในเมล็ดมีน้ำมันประมาณ 35-37 เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีนประมาณ 17-19 เปอร์เซ็นต์ (กองบรรณาธิการ, 2529)

1.2 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการเจริญเติบโตของงา

(Environmental effects on growth and yield of sesame)

แสง (solar radiation) งาต้องการใช้พลังงานแสงในกระบวนการสังเคราะห์แสง Moursi และ Gawad (1963) และ Rheenen (1973) พบว่า ถ้าลดพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ลงโดยการบังแสง จะทำให้น้ำหนักแห้งที่ผลิตได้และผลผลิตเมล็ดของงาลดลง จากการศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของงาหลายพันธุ์ในประเทศอินเดีย โดย Narayanan และ Reddy (1982) พบว่า ผลผลิตงาที่ได้รับจะต่ำมากถ้าปริมาณแสง (sunshine duration) ที่พืชได้รับต่อวันน้อย โดยเฉลี่ย 4-8 ชม. ในขณะที่ความยาวช่วงแสง 12.5 ชม. ต่อวัน เฉลี่ยจากตลอดฤดูกาลทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงฤดูกาลทดลองเป็นฤดูฝนมีเมฆมาก เช่นเดียวกับในถั่วเหลือง Mann และ Joworski (1970)

พบว่าถ้าตัวเหลืองได้รับการบังแสงจะเหนียวทำให้เกิดการร่วงของดอก, ผล (reproductive parts) มากขึ้น

Beech(1985) กล่าวว่า อัตราส่วนของน้ำหนักแห้งที่พืชได้รับในแต่ละวันต่อหน่วยพื้นที่ปลูกมีความสัมพันธ์กับปริมาณของพลังงานรังสีที่เป็นประโยชน์ต่อการสังเคราะห์แสง (Photosynthetically active) ที่พืชได้รับในแต่ละวัน ดังนั้นผลผลิตงาที่ปลูกในฤดูฝนจึงต่ำ เนื่องจากระดับพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ลดลง เพราะมีเมฆปกคลุมท้องฟ้านั่นเอง

ในออสเตรเลียได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการรับแสงของพืชเขตร้อนหลายชนิด รวมทั้งงาด้าย Beech และ Charles-Edwards กับ Ferraris และ Charles-Edwards (อ้างถึงใน Beech, 1985) พบว่า ประสิทธิภาพในการรับพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ของพืชเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตของพืช

อย่างไรก็ตาม งาเป็นพืชที่มีการเก็บสะสมน้ำหนักแห้งไว้ในลำต้นมาก โดยเฉพาะพันธุ์อายุยาว อาหารที่สะสมในลำต้นนั้นจะไม่ถูกเคลื่อนย้ายไปสู่เมล็ดในภายหลัง แต่การสะสมน้ำหนักของเมล็ดจะได้อากการสังเคราะห์แสงโดยตรง (current photosynthesis) ในระยะ reproductive phase แหล่งสำคัญที่สุดของการสังเคราะห์แสงขณะนี้ก็คือ ที่ฝัก โดย Narayanan และ Reddy (1982) ได้รายงานไว้ว่า น้ำหนักแห้งในเมล็ดงาได้จากการสังเคราะห์แสงของฝักเอง สำหรับพืชอื่น เช่น ฝ้าย (Morris, 1965); Rape seeds (Allen et al., 1971) และถั่วบางชนิด (field peas) (Flinn and Pate, 1970) ก็พบเช่นเดียวกันว่า อาหารที่สะสมในเมล็ดได้มาจากการสังเคราะห์แสงที่ผิวของฝักหรือผล (fruit wall) เพราะฉะนั้นระดับพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ในระยะ reproductive phase ของงาจึงมีความสำคัญต่อผลผลิตมาก

อุณหภูมิ(temperature) งาต้องการอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูงตั้งแต่งอกถึงเก็บเกี่ยว (Smilde, 1960) Ding(1983) ได้ประเมินอุณหภูมิที่งาใช้ไป ซึ่งงามีอายุ 90-120 วัน ใช้อุณหภูมิสะสมประมาณ $2,300^{\circ}\text{C}$ ซึ่งจะมีแสงแดด(sunshine)ระหว่าง 750-770 ชม. เช่นเดียวกัน Kostinsky (อ้างถึงใน Beech, 1985) ก็พบว่างาใช้อุณหภูมิสะสมตลอดฤดูการปลูกประมาณ $2,700^{\circ}\text{C}$

Lee และ Choi (1985) ได้ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อความงอกของเมล็ดงา 111 พันธุ์(Varieties) ในประเทศเกาหลี เขาพบว่างาที่ได้รับอุณหภูมิที่ 16°C , 14°C และ 12°C จะมีความงอกเฉลี่ย 92, 57 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และพบว่าเมล็ด

งาพันธุ์ในท้องถื่นของเกาหลีจะมีความงอกสูงกว่างาที่นำเข้า ไป แสดงว่าพันธุ์งามีการตอบสนองต่ออุณหภูมิแตกต่างกัน จากการทดลองเดียวกันนี้เมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ที่มีอายุสั้น (early maturing varieties) กับอายุยาว พบว่าพันธุ์อายุสั้นจะงอกที่อุณหภูมิต่ำได้ดีกว่าพันธุ์อายุยาว แต่ที่อุณหภูมิ 16°C ไม่แตกต่างกัน

ในสหรัฐอเมริกา Langham (1985) รายงานว่า ถ้าอุณหภูมิของดินสูงกว่า 23°C และในเวลากลางคืนอุณหภูมิสูงกว่า 18°C จะทำให้เมล็ดงางอกได้เร็ว และการเจริญเติบโตเป็นไปอย่างรวดเร็ว

อิทธิพลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตของงา Smilde (1960) รายงานว่า งาต้องการอุณหภูมิสูงในเวลากลางคืน ซึ่งถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจะส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้น และมีการสร้างใบได้มากกว่าที่มีอุณหภูมิต่ำในตอนกลางคืน แต่อย่างไรก็ตามถ้าอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิพอเหมาะ (optimum temperature) คือ เกินกว่า 40°C ขึ้นไป โดยเฉพาะในช่วงที่งาเริ่มติดดอก จะมีผลกระทบต่อการผสมเกสรและการติดฝัก ทำให้การติดฝักลดลง (Kashi Ram; Aiyadurai et al.; Datta and Bhatta Charya; Khidir and Elawad, อ้างถึงใน Beech, 1985)

ความชื้นดินหรือน้ำในดิน โดยปกติพืชใช้น้ำที่ดูดขึ้นไป 90-95 เปอร์เซ็นต์ ไปในการคายน้ำเพื่อระบายความร้อน (Sivakumar และ Virmani อ้างถึงใน นิภา, 2531) สำหรับงาปริมาณน้ำที่ต้องการมีความต่างกัน ทั้งขึ้นอยู่กับพันธุ์ ฤดูปลูก และสภาพแวดล้อม นิภา (2531) ได้ศึกษาการใช้น้ำของพันธุ์งาในประเทศไทย 8 พันธุ์ พบว่างาพันธุ์เมืองเลย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีอายุยาว มีกึ่งก้านสาขามาก เป็นพันธุ์ที่มีการใช้น้ำมากที่สุดเมื่อเทียบกับงาอายุสั้น คือ พันธุ์ร้อยเอ็ดซึ่งใช้น้ำน้อยที่สุด เกี่ยวกับระยะเวลาในการใช้น้ำของงานั้น Matsuoka และคณะ (อ้างถึงใน Weiss, 1971) รายงานว่า ความต้องการน้ำของงาจะเพิ่มขึ้นตั้งแต่ระยะต้นกล้า และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนถึงมากที่สุดที่ระยะออกดอก หลังจากระยะนี้ไปแล้วความต้องการน้ำจะลดลง โดยทั่วไปแล้วงาต้องการน้ำโดยเฉลี่ย 600-1,000 มม. สำหรับเขตที่มีฝนตกชุก และ 600 มม. หรือต่ำกว่าเล็กน้อย สำหรับเขตกึ่งแห้งแล้ง (Weiss, 1983; F.A.O., 1981)

1.3 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการออกดอก

(Influence of environmental factors on flowering)

สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการออกดอกของงา โดยส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งแวดล้อมทางปัจจัยฟ้าอากาศ และมีอิทธิพลที่เด่นชัดได้แก่ ช่วงแสง และอุณหภูมิ

ช่วงแสง(Photoperiod) การออกดอกของงาจะตอบสนองต่อช่วงแสงวันสั้น Smide(1960) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีต่อการออกดอกของงา พบว่าถ้าได้รับช่วงแสงวันละ 5-10 ชม. จะมีผลทำให้งาออกดอกช้ากว่าปกติ และถ้าได้รับช่วงแสง 10-15 ชม. จะส่งเสริมให้งาออกดอกเร็วขึ้น แต่ Sinha, Tomar และ Deshmukh (1973) พบว่างาที่ได้รับแสงอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชม. งาจะออกดอกช้า ให้ผลผลิตต่ำ และจะแก่ช้าด้วย ส่วนพันธุ์งานั้นเขาพบว่า งาพันธุ์อายุสั้นจะมีการตอบสนองต่อช่วงแสงน้อยกว่า ในขณะที่งาพันธุ์อายุยาวจะมีการตอบสนองต่อช่วงแสงอย่างเด่นชัดกว่า

Tomar และ Bhargava (1980) รายงานว่า การตอบสนองต่อวันสั้นของงามีลักษณะทางปริมาณ (quantitative short day plant) ซึ่งมีผลให้การออกดอกของงาจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับช่วงแสงที่งาได้รับต่อวัน รวมกับจำนวนวันสั้นที่ได้รับติดต่อกัน ซึ่งถ้างาได้รับช่วงแสงสภาพวันสั้นงาจะออกดอกเร็ว แต่ถ้าได้รับช่วงแสงวันยาวจะมีผลให้การออกดอกล่าออกไป และมีปริมาณดอกน้อย ในรายงานเดียวกันนี้ได้มีการศึกษาอิทธิพลของช่วงแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของงา ผลผลิตและน้ำมันในเมล็ดงา โดยปลูกงาให้ได้รับช่วงแสง 8 ชม. 13-14 ชม. และ 24 ชม. เขาพบว่าจำนวนใบ จำนวนกิ่ง จำนวนดอก เพิ่มขึ้นตามช่วงแสงที่เพิ่ม ยกเว้นที่ช่วงแสง 24 ชม. จะมีจำนวนดอกน้อย ซึ่งตรงกับผลการทดลองของ Sinha, Tomar และ Deshmukh (1973) แต่ผลผลิตเมล็ดและน้ำมันในเมล็ดจะลดลงตามช่วงแสงที่เพิ่ม

ในเกาหลี Lee และ Choi (1985) ได้ศึกษาการปลูกงาในเดือนเมษายน ซึ่งมีสภาพวันยาว อุณหภูมิต่ำ และปลูกงาในเดือนมิถุนายนซึ่งมีสภาพวันสั้น อุณหภูมิสูง พบว่างาที่ปลูกในช่วงวันยาวและมีอุณหภูมิสูง จะมีอายุถึงวันออกดอก 75 วัน และระยะการบานของดอกนาน 52 วัน ในขณะที่งาที่ปลูกในสภาพวันสั้นอุณหภูมิสูง งาจะออกดอกเมื่อมีอายุ 50 วัน และมีระยะการบานของดอก 34 วัน ส่วนการเจริญเติบโตทางด้าน vegetative

พบว่าขนาดของลำต้นและความสูงของงาเมื่อปลูกในสภาพวันยาว(เมษายน) การเจริญเติบโตดีกว่าเมื่อปลูกในสภาพวันสั้น(มิถุนายน)

ในสหรัฐอเมริกา Mulkey, Drawe และ Elledge (1987) ได้ศึกษาอิทธิพลของวันปลูก 3 วันปลูก ในมลรัฐเท็กซัส โดยปลูกงาในเดือนเมษายน พฤษภาคม และมิถุนายน เขาพบว่าน้ำหนักแห้งของลำต้นงาเมื่อปลูกในเดือนเมษายนและพฤษภาคมสูงกว่าเมื่อปลูกในเดือนมิถุนายน ส่วนการเจริญเติบโตของใบนั้นพบว่า เมื่อเลื่อนการปลูกงาออกไปเป็นเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน จะทำให้การเจริญเติบโตลดลง 10 และ 24 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งร่วมกับ reproductive parts ไม่แตกต่างกัน และอายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว และผลผลิต จะลดลงตามลำดับวันปลูกจากเดือนเมษายนเป็นเดือนพฤษภาคมและมิถุนายนตามลำดับ

อุณหภูมิกับการออกดอกของงา มีพืชหลายชนิดเมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำภายหลังจากผ่านการเจริญเติบโตมาแล้ว จะเหนี่ยวนำให้พืชนั้นมีการออกดอก เช่น sugarbeet จะมีการตอบสนองต่ออุณหภูมิประมาณ -2°C ถึง 10°C (Shout อ้างถึงใน Vince-Prue, 1975) หรือ Winter rye อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการออกดอกประมาณ $1-7^{\circ}\text{C}$ (Purvix อ้างถึงใน Vince-Prue, 1975)

แต่สำหรับงามีแนวโน้มว่าถ้าอุณหภูมิต่ำจะทำให้การออกดอกล่าออกไป (Lee and Choi, 1985) ในทางกลับกันอุณหภูมิสูงเกินไปมีผลให้การติดฝักน้อยลง แม้ว่าอับเรณูจะปล่อย Pollen grain ออกมาผสมกับเกสรตัวเมียในขณะที่มีอากาศเย็นในช่วงเช้ามีด (Kashi Ram, Aiyedurai et al., Datta and Bhattacharya, Khidir and Awad อ้างถึงใน Beech, 1985) ทั้งนี้เพราะในการงอกของ Pollen tube ลงไปผสมกับไข่ใน ovary ของงาจะใช้เวลา 4-6 ชม. (Sikka and Gupta อ้างถึงใน Beech, 1985)

สำหรับในถั่วเขียว (*Vigna radiata* (L.) Bashandi และ Poehlman (1974) ได้ศึกษาการตอบสนองต่อช่วงแสงของถั่วเขียว 5 สายพันธุ์ เมื่อปลูกในช่วงแสงต่างกัน คือ 8, 12, 13, 14, 15 และ 16 ชม. ใน light chamber พบว่าพันธุ์ถั่วเขียวที่ศึกษา 5 สายพันธุ์ มีส่วนสูงเพิ่มขึ้น การออกดอกล่าออกไป เมื่อช่วงแสงเพิ่มมากขึ้นจาก 12 ชม. และพบว่ามี 2 พันธุ์เมื่อมีอายุครบ 180 วันยังไม่มีดอกที่

ช่วงแสง 18 ชม. ซึ่งการตอบสนองต่อช่วงแสงของถั่วเขียวนี้คล้ายกับการตอบสนองของงา คือ ถั่วเขียวขึ้นการออกดอกและส่วนสูงก็จะเพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นว่า งาเป็นพืชที่ตอบสนองต่อช่วงวันสั้น 8-10 ชม. และช่วงแสงยาวขึ้นงาจะมีการเจริญเติบโตทางด้าน vegetative มากขึ้น แต่ผลผลิตที่ได้จะลดลง

1.4 ฤดูกาลปลูกงาในประเทศไทย

ชวาลวุฒ และ เรืองเดช (2529) กับ บุญมี(2529) ได้แบ่งฤดูกาลปลูกงาในประเทศไทยเป็น 2 ช่วงเช่นเดียวกัน คือ

ฤดูปลูกต้นฝน ฤดูปลูกนี้เกษตรกรจะเริ่มปลูกราวช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และเก็บเกี่ยวในเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดที่มีการเพาะปลูกมากที่สุดได้แก่ บุรีรัมย์ มหาสารคาม นครราชสีมา ส่วนภาคเหนือจังหวัดที่ปลูกได้แก่ อุตรดิตถ์ สุโขทัย แพร่ แม่ฮ่องสอน ที่ภาคกลางได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิษณุโลก และลพบุรี และภาคตะวันออกมีปลูกในจังหวัดปราจีนบุรี จันทบุรี งาที่ใช้ปลูกส่วนมากเป็นพันธุ์งาคำ ยกเว้นจังหวัดแม่ฮ่องสอนและลพบุรีก็มีการจะปลูกพันธุ์งาขาว งาที่ปลูกในฤดูนี้จะได้ผลผลิตที่มีคุณภาพต่ำ เนื่องจากมีความชื้นในเมล็ดสูงขณะเก็บเกี่ยว มีสิ่งเจือปนมาก

ฤดูปลูกปลายฝน เกษตรกรจะปลูกตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-กันยายน และจะเก็บเกี่ยวประมาณเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ส่วนใหญ่ก็ปลูกในที่ดอนหลังเก็บเกี่ยวพืชไร่อื่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดที่ปลูกได้แก่ เลย กลีกรจะปลูกงาขาว จ.สกลนคร ปลูกงาคำ ภาคเหนือมีปลูกในจังหวัดสุโขทัย ซึ่งจะเป็นพันธุ์งาคำ จังหวัดอุตรดิตถ์ปลูกงาคำ-แดง ส่วนจังหวัดน่าน เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ปลูกพันธุ์งาขาว ในภาคกลางจังหวัดที่ปลูกได้แก่ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี ส่วนใหญ่จะปลูกงาคำ ยกเว้น จ.พิษณุโลก จะปลูกงาคำ-แดง เมล็ดงาที่ผลิตได้ในฤดูนี้จะมีคุณภาพสูงกว่างาที่ปลูกในต้นฝน เนื่องจากเก็บเกี่ยวในช่วงหมดฝน อากาศแห้ง

1.5 ชนิดและพันธุ์งาที่ใช้ปลูกในประเทศไทย

การจำแนกชนิดและพันธุ์งาในประเทศไทย จะจำแนกตามสีของเมล็ดและอายุ ส่วนพันธุ์นั้นส่วนใหญ่เรียกตามท้องถิ่นที่ปลูก ชวาลงุฒ และ เรืองเดช (2529) กับ บุญมี (2529) ได้แบ่งงาที่ปลูกในประเทศไทยออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ก) กลุ่มงาดำ ได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ บุรีรัมย์ ข) กลุ่มงาขาว ได้แก่ พันธุ์ชัยบาดาล พิษณุโลก หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า พันธุ์งาเกษตร แต่ สินธุเกษตร(2530) ได้แบ่งชนิดงาออกเป็น 4 กลุ่มตามอายุของงา คือ ก) กลุ่มงาพันธุ์อายุเบา งาในกลุ่มนี้มีอายุต่ำกว่า 90 วัน ข) กลุ่มงาพันธุ์อายุเบาปานกลาง งาในกลุ่มนี้มีอายุระหว่าง 90-95 วัน ค) กลุ่มงาพันธุ์อายุปานกลาง มีอายุระหว่าง 95-120 วัน และ ง) กลุ่มงาพันธุ์หนัก หรืออายุเก็บเกี่ยวนาน งาในกลุ่มนี้จะมีอายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 120 วันขึ้นไป

Benjasil(1985) ได้แบ่งชนิดของงาในประเทศไทยเป็น 4 กลุ่ม โดยยึดถือลักษณะของสี ขนาดของเมล็ด อายุเก็บเกี่ยว และลักษณะประจำพันธุ์บางประการรวมเข้าไว้ด้วย ได้แก่ กลุ่มที่ 1 งาดำ-เมล็ดโต มี 4 พู (quadricarpellate) อายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือเป็นส่วนใหญ่ กลุ่มที่ 2 งาดำ-แดง มีขนาดเมล็ดเล็กกว่างาในกลุ่มแรก มี 2 พู (bicarpellate) มีอายุ 80-90 วัน มีลักษณะแตกกิ่งมาก นิยมปลูกทางภาคเหนือและภาคกลางของประเทศ กลุ่มที่ 3 งาขาว เมล็ดเล็ก งาในกลุ่มนี้มีความไวต่อช่วงแสงมาก ขนาดของใบ ลำต้นใหญ่ แตกกิ่งและเมล็ดเล็ก เหมาะสำหรับปลูกปลายฤดูฝน กลุ่มที่ 4 กลุ่มงาขาว เมล็ดโตปานกลาง มี 2 พู มีอายุ 80-90 วัน แตกกิ่งมาก นิยมปลูกทางภาคกลาง คือ จังหวัดลพบุรี เพชรบูรณ์

สำหรับประเทศไทยยังไม่พบรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการตอบสนองต่อช่วงแสงของงา แต่มีรายงานเกี่ยวกับการศึกษาฤดูกาลปลูกงา และวันปลูกที่เหมาะสมของงา เช่น มีรายงานของ สมศักดิ์ และ พันัส (อ้างใน สายสุนีย์ และ สรศักดิ์, 2529) รายงานว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ช่วงปลูกงาที่เหมาะสมที่สุดจะเป็นช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม สรศักดิ์ และคณะ (2527) พบว่าฤดูปลูกมีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตงามาก โดยเฉพาะเมื่อปลูกงาหลังเดือนเมษายนไปแล้วผลผลิตจะลดลง

บุญมี จิรวัดน์ และ คารา (2529) ได้ทดสอบวันปลูกงาคำบุรีรัมย์และงาขาวร้อยเอ็ด 1 โดยอาศัยน้ำฝน โดยแบ่งวันปลูกออกเป็น 14 วันปลูก ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม พบว่าอายุการออกดอกของงาคำบุรีรัมย์ในช่วงต้นฤดูฝนยาวกว่าช่วงปลายฝน ส่วนงาขาวร้อยเอ็ด 1 มีอายุการออกดอกไม่แตกต่างกัน และอายุการเก็บเกี่ยวของงาคำบุรีรัมย์ยาวกว่างาขาวร้อยเอ็ด 1 ประมาณ 2 สัปดาห์ เปรียบเทียบส่วนสูงของงาคำบุรีรัมย์เมื่อปลูกในเดือนต่างๆ พบว่างาที่ปลูกในเดือนพฤษภาคมจะมีความสูงมากที่สุด และจะลดลงตามลำดับวันปลูก สำหรับงาพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 ไม่พบความแตกต่าง ทั้งนี้อาจเนื่องจากงาพันธุ์ร้อยเอ็ดเป็นพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงมาแล้ว จึงไม่มีการตอบสนองต่อช่วงแสง

จากผลงานของนักวิชาการดังได้กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า งาเป็นพืชที่มีการตอบสนองต่อช่วงแสง มีการเจริญเติบโตแบบ indeterminate ลักษณะการเจริญเติบโตเช่นนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อดีคือ ถ้างาได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในช่วงต้นๆของการเจริญเติบโต องค์ประกอบของผลผลิตที่สูงสูญเสียไปในระยะแรกก็จะถูกสร้างขึ้นมาชดเชยใหม่ในระยะต่อมา เพราะการเจริญเติบโตยังไม่สิ้นสุด ส่วนข้อเสีย ทำให้การสุกแก่ของเมล็ดไม่พร้อมกัน เป็นผลให้เมล็ดมีคุณภาพต่ำ มีปัญหาในการเก็บเกี่ยว ประกอบกับในปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานอื่นของรัฐ ได้ปรับปรุงและแนะนำพันธุ์งาใหม่ ออกมาหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์ร้อยเอ็ด 1 พันธุ์มหาสารคาม 60 และยังมีสายพันธุ์ต่างๆอีกมากที่มีความแตกต่างกัน

ฉะนั้นการศึกษากการตอบสนองต่อช่วงแสงและอุณหภูมิของงาจึงเป็นสิ่งจำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงพันธุ์ สายพันธุ์งา ที่จะนำมาใช้ปลูกในสภาพช่วงแสงหรือฤดูกาลและสถานที่ซึ่งแตกต่างกันได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงตามต้องการ