

4. บทวิจารณ์ทั่วไปและสรุปผลการทดลอง (General Discussion and Conclusion)

4.1 บทวิจารณ์ทั่วไป (General discussion)

การทดลองที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของช่วงแสงและอุณหภูมิที่มีต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกในสภาพควบคุมช่วงแสง และการทดลองที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของช่วงแสงในสภาพธรรมชาติจากวันปลูกที่ต่างกัน จากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

4.1.1 อายุดอกแรกบานและอายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

งาที่ได้รับช่วงแสงสั้นกว่า 12 ชม. จะมีอายุการบานของดอกแรกและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์สั้น (27 และ 33 วันตามลำดับ) แต่งาที่ได้รับช่วงแสงยาว 13 ชม. ต่อวัน จะมีอายุการบานของดอกแรกและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ยาว (29 และ 35 วันตามลำดับ) ในทำนองเดียวกันกับการทดลองที่ 2 ซึ่งทดลองในสภาพธรรมชาติที่มีช่วงแสงต่างกันตามวันปลูกที่ต่างกัน งาที่ปลูกในเดือนกันยายนซึ่งมีความยาวช่วงแสงประมาณ 11 ชม. การบานของดอกแรกและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จะเร็วที่สุด (28 และ 36 วันตามลำดับ) ขณะที่งาที่ปลูกในเดือนมิถุนายนซึ่งมีความยาวช่วงแสง 13 ชม. ต่อวัน อายุดอกแรกบานและอายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์จะนาน (37 และ 44 วันตามลำดับ) ทั้งนี้เนื่องจากงาเป็นพืชวันสั้น (Ghosh, 1955; Sen and Pain, 1948; Smilde, 1960; Tomar and Bhagava, 1980) เมื่อได้รับช่วงวันสั้นจะออกดอกเร็ว แต่ถ้าช่วงแสงยาวขึ้นการออกดอกจะล่าออกไป ส่วนอายุการบานของดอกแรกที่แตกต่างกันนั้นเชื่อว่าเป็นความแตกต่างกันทางด้านพันธุกรรม

สำหรับสถานที่ทดลอง หิมหาวิทยาลัยขอนแก่นกับที่สถานีทดลองพืชไร่เลย ที่ทำให้วันออกดอกแรกและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์แตกต่างกันนั้น อาจเป็นผลเนื่องมาจากความ

แตกต่างของอุณหภูมิอากาศ กล่าวคือ ในปี 2529 อุณหภูมิที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดระหว่าง $23-30^{\circ}\text{C}$ ในขณะที่สถานีทดลองพืชไร่เลยมีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดระหว่าง $15-30^{\circ}\text{C}$ เป็นเหตุทำให้งาที่ได้รับอุณหภูมิที่สูงกว่ามีการออกดอกเร็วกว่างาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำกว่าตามทฤษฎี temperature summation ส่วนการทดลองในปี 2530 ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีอายุดอกแรกบานโดยเฉลี่ย 31 วันนั้น เมื่อพิจารณาอุณหภูมิแล้วปรากฏว่าในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายนอุณหภูมิลดลงอย่างผิดปกติ ฉะนั้นอุณหภูมิที่ต่ำเช่นนั้นจะเป็นเหตุทำให้งาออกดอกล่าออกไป ซึ่งสอดคล้องกับ Ramanugam et al. (1967) ที่พบว่างาที่ปลูกในฤดูหนาวจะทำให้การออกดอกล่าออกไป 3-7 วัน เมื่อเทียบกับที่ปลูกในฤดูร้อน

ความแตกต่างของพันธุ์งาที่มีต่อการออกดอกนั้น งานพันธุ์ MKS-I-84013, MKS-I-84016, SI70 รวมทั้งพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 มีอายุการบานของดอกแรกสั้น (24 วัน) ในขณะที่งานพันธุ์เมืองเลยมีอายุการบานของดอกแรกนานที่สุด (35 วัน) และมีการบานของดอก 50 เปอร์เซ็นต์นานที่สุด (42 วัน) นั้น อาจเป็นผลเนื่องจากลักษณะประจำพันธุ์ซึ่งถูกควบคุมโดยพันธุกรรมที่ทำให้งานพันธุ์เมืองเลยเป็นงาที่มีอายุถึงวันเก็บเกี่ยวยาวนาน ตามที่ถูกจัดอยู่ในพวก late maturing type ซึ่ง Sinha, Tomar และ Deshmukh (1973) ได้รายงานไว้ว่า งาที่มีอายุยาวมีการแตกกิ่งก้านมาก จะเป็นงาที่มีอายุการออกดอกนาน ส่วนงาพวกที่มีอายุสั้น (early type) จะเป็นงากลุ่มที่มีการตอบสนองต่อช่วงแสงน้อยตามที่ Gupta และ Nirad (1947) ได้ให้เหตุผลไว้ว่า งาพวกที่มีอายุยาว (late type) นั้น เมื่อปลูกในสภาพช่วงแสง 12-13.5 ชม. จะออกดอกเมื่อมีอายุ 92 วัน แต่ถ้าปลูกในช่วงแสง 10 ชม. จะออกดอกเมื่อมีอายุ 24 วัน

4.1.2 อายุเก็บเกี่ยว

จากผลการทดลองที่ได้รับช่วงแสงต่างกันมีอายุเก็บเกี่ยวไม่ต่างกัน แต่เมื่อปลูกในวันปลูกต่างกันสภาพช่วงแสงตามธรรมชาติอายุการเก็บเกี่ยวต่างกันนั้น อาจเป็นเพราะว่าในการทดลองที่ใช้แสงไฟฟ้าขยายช่วงวันนั้น มีช่วงการเก็บเกี่ยวปลายเดือนธันวาคม-ต้นมกราคม เป็นช่วงที่แห้งแล้ง มีความชื้นในดินน้อย อากาศแห้ง มีลมพัด อาจเป็นเหตุให้งามีการสุกแก่พร้อมกัน แต่ในสภาพวันปลูกที่ต่างกันทำให้อายุการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน

งาที่ปลูกในเดือนมิถุนายนมีอายุเก็บเกี่ยวนานที่สุดนั้น อาจเป็นเพราะเดือนมิถุนายนมีความยาวช่วงแสงนานที่สุด (13 ชม.) เมื่อเทียบกับวันปลูกอื่นๆ

4.1.3 ผลผลิตน้ำหนักราก

จากการทดลองที่พบว่า เมื่องาได้รับช่วงแสงจากไฟฟ้าต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากต่างกันนั้น อาจเนื่องมาจากช่วงแสงที่ศึกษามีความแตกต่างกันน้อย แต่เมื่อปลูกในสภาพธรรมชาติในวันปลูกต่างกัน ทำให้น้ำหนักรากมีความแตกต่างกันนั้น อาจเป็นผลเนื่องจากได้รับพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ (interception of solar radiation) ของงาในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน จากการตรวจบันทึกพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ในเดือนเมษายน-มิถุนายนมีค่าสูงสุดประมาณ $450 \text{ cal/cm}^2/\text{day}$ ในปี 2530 ส่วนเดือนอื่นๆต่ำกว่า $400 \text{ cal/cm}^2/\text{day}$ จึงเชื่อว่าเป็นเหตุให้น้ำหนักรากรวมในเดือนกรกฎาคม-กันยายนต่ำ (Sibma, 1977; Monteith, 1977)

ส่วนความแตกต่างของน้ำหนักรากของงาพันธุ์ต่างกัน จากทั้งการทดลองที่ 1 และที่ 2 นั้น จากการสังเกตพบว่างาพันธุ์ที่มีน้ำหนักรากสูงนั้น เป็นงาที่มีการเจริญทางด้านลำต้นดี มีกิ่งมาก และมีใบใหญ่ มีอายุเก็บเกี่ยวนาน เช่น สายพันธุ์ MKS-I-81149 จึงอาจเป็นเหตุให้พันธุ์งาดังกล่าวนี้อาจได้รับพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ได้มาก จึงสร้างอาหารและสะสมเพื่อการเจริญเติบโตได้มาก โดยสังเกตได้จากที่มีความสูงมากด้วย ส่วนพันธุ์ที่มีใบเล็กมีอายุเก็บเกี่ยวสั้น จึงเป็นสาเหตุให้ได้รับพลังงานรังสีดวงอาทิตย์เพื่อสังเคราะห์แสงน้อย และมีระยะเวลาในการสะสมอาหารน้อย จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักรากน้อย

4.1.4 ผลผลิตเมล็ด

งาที่ได้รับช่วงแสงต่างกันผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่งาพันธุ์ MKS-I-81149, MKS-I-8111 ให้ผลผลิตสูงสุด (2,068 และ 1,893 กก.ต่อเฮกตาร์) จากการสังเกตงาในกลุ่มนี้มักจะมีเมล็ดขนาดใหญ่ ลักษณะทรงตันดี ใบขนาดเล็กจำนวนมาก ไม่ยั้งแสง จึงให้ผลผลิตสูง ส่วนงาพันธุ์เมืองเลยให้ผลผลิตต่ำ (991 กก.ต่อเฮกตาร์) เนื่องจากงาพันธุ์นี้มีขนาดเล็ก มีน้ำหนักราก 1,000 เมล็ด 1.3 กรัม (นิกา, 2531) ประกอบกับ

ลักษณะของงาพันธุ์เมืองเลยมีขนาดใหญ่ ลำต้นโต แตกกิ่งมาก แม้จะมีอาหารสำรองในลำต้นมาก แต่ก็ไม่สามารถย้ายเข้าสู่เมล็ด แต่อาหารที่ใช้ในการสร้างเมล็ดจะได้มาจากฝัก (Reddy, 1982) ซึ่งอาจจะถูกบ่งแสงเนื่องจากมีใบขนาดใหญ่ ทำให้ประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสงลดลง จึงทำให้อาหารที่จะไปสร้างเมล็ดน้อย งาพันธุ์เมืองเลยจึงมีผลผลิตเมล็ดต่ำ

ส่วนงาที่ปลูกในสภาพวันปลูกที่มีช่วงแสงต่างกันโดยธรรมชาติ ทำให้ผลผลิตต่างกัน นั้น น่าจะมาจากปัจจัยอย่างอื่น คือ พลังงานรังสีดวงอาทิตย์ที่งาได้รับมีความแตกต่างกันใน ระยะสะสมน้ำหนักแห้ง (grain filling) คือ ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน มีพลังงานรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ย $450 \text{ cal/cm}^2/\text{day}$ แต่หลังจากเดือนมิถุนายนเป็นต้นไป พลังงานรังสีดวงอาทิตย์จะลดลงต่ำกว่า $400 \text{ cal/cm}^2/\text{day}$ ในทำนองเดียวกันผลผลิตของงาจะสูงที่สุดในเดือนเมษายนและมิถุนายน และมีแนวโน้มลดลงตามลำดับของ พลังงานรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับ ยกเว้นเดือนพฤษภาคมที่ผลผลิตเมล็ดงาต่ำที่สุด ทั้งนี้คงจะมีสาเหตุมาจากงาที่ปลูกในเดือนพฤษภาคม 2530 ได้รับผลกระทบจากฝนทิ้งช่วงในระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด คือ ในเดือนกรกฎาคม จึงทำให้ผลผลิตเมล็ดในเดือนพฤษภาคมต่ำที่สุด ส่วนความแตกต่างของผลผลิตระหว่างพันธุ์นั้น งาที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่ง อายุเก็บเกี่ยวนาน เมื่อปลูกในเดือนที่มีช่วงแสงยาวผลผลิตมักจะต่ำ แต่งาที่มีลักษณะดังกล่าวนี้เมื่อปลูกในเดือนกรกฎาคม-กันยายน ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากช่วงวันสั้น การเจริญเติบโตทางลำต้นมีน้อย ส่วนงาที่มีอายุสั้นหรืออายุปานกลางเมื่อปลูกในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายนจะให้ผลผลิตสูง เนื่องจากงาในกลุ่มหลังนี้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นไม่มาก ทรงพุ่มดี ใบไม่มาก ไม่เกิดการบังแสง ในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคมมีพลังงานรังสีดวงอาทิตย์สูง ฝักจึงมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูง ทำให้อาหารที่จะสะสมมาก และงาในกลุ่มนี้มีขนาดเมล็ดโต จึงทำให้ผลผลิตเมล็ดสูง

4.2 สรุปผลการทดลอง (Conclusion)

จากการทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของช่วงแสงในสภาพควบคุมขยายช่วงวันด้วยไฟฟ้า สามารถสรุปได้ว่า

1. ช่วงแสงที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นมากที่สุด คือ ช่วงแสงที่ 13 ชม. ต่อวัน ส่วนพันธุ์งาที่มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น กิ่ง ใบ มากที่สุด คือ พันธุ์ MKS-I-81149, MKS-I-81357 (130, 135 ซม.) และมีน้ำหนักแห้งมากที่สุด (7,029, 7,314 กก.ต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ งาที่มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น กิ่ง ใบ น้อยที่สุด คือ สายพันธุ์ 8103-P2-23-1-P และ MKS_I-84013 (90 ซม.) และมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุด (3,652 และ 3,665 กก.ต่อเฮกตาร์ตามลำดับ)

2. อุณหภูมิสูงจะทำให้งามีการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก รวมทั้งทำให้งาสุกแก่ได้เร็ว อายุสั้น

3. ช่วงแสงสั้น คือ น้อยกว่า 12 ชม. ต่อวัน และอุณหภูมิสูง จะมีอิทธิพลทำให้งาออกดอกเร็วขึ้น

4. ในงาพันธุ์เดียวกันช่วงแสงและอุณหภูมิไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน งาที่ให้ผลผลิตในระดับสูง คือ MKS-I-81149, MKS-I-81111, NW 105Q, MKS-I-82242 และ MKS-I-82189-1 ส่วนงาที่ให้ผลผลิตต่ำ คือ งาพันธุ์เมืองเลย (991 กก.ต่อเฮกตาร์)

การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของช่วงแสงในธรรมชาติตามวันปลูกที่แตกต่างกัน

1. วันปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ และน้ำหนักแห้ง มากที่สุด คือ วันปลูกที่เดือนเมษายน-มิถุนายน งาสายพันธุ์ MKS-I-81357 เป็นสายพันธุ์ที่มีความสูงมาก (203 ซม.) และน้ำหนักแห้งมากที่สุด คือ พันธุ์เมืองเลย (9,027 กก.ต่อเฮกตาร์) งาที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อยที่สุด คือ สายพันธุ์ SI 53 (73 ซม.) งาที่มีน้ำหนักแห้งต่ำสุด (820 กก.ต่อเฮกตาร์) คือ สายพันธุ์ MKS-II-84008

2. วันปลูกที่มีผลต่อการออกดอก งาที่ปลูกในเดือนเมษายนและกันยายนมีอายุวันออกดอกเร็วที่สุด คือ สายพันธุ์ MKS-I-84013, MKS-I-84016 และพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 (27 วัน) งาที่ปลูกในเดือนมิถุนายนมีอายุถึงดอกแรกยาวนานที่สุด คือ สายพันธุ์ MKS-I-81148, MKS-I-81147 และพันธุ์เมืองเลย (40-41 วัน)

3. ผลผลิตเมล็ดงาที่มีอายุยาวจะให้ผลผลิตสูงเมื่อปลูกในเดือนสิงหาคม คือ งาพันธุ์เมืองเลย, MKS-I-81341 ให้ผลผลิตระหว่าง 800-950 กก.ต่อเฮกตาร์ ส่วนงาที่มีอายุสั้นหรือปานกลางจะให้ผลผลิตสูงเมื่อปลูกในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน เช่น

พันธุ์ร้อยเอ็ด, MKS-I-81111, MKS-II-82209 และ 8201-Pz-9-1-P (ผลผลิต 900-1,800 กก. ต่อเฮกตาร์)

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิและช่วงแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของงา หากจะมีการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการทดลองในเรือนทดลอง หรือใน Phytotron ซึ่งสามารถควบคุมปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆได้ เพราะการทดลองในสภาพสนามอาจมีอิทธิพลของปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้การวิจารณ์ผลผลิตพลาดได้
2. การศึกษาอิทธิพลของวันปลูก ควรเพิ่มวันปลูกให้ครบทั้ง 12 เดือน เพื่อจะให้การตอบสนองของลักษณะต่างๆของงาต่อสภาพแวดล้อม ช่วงวันและอุณหภูมิครบทั้ง 12 เดือน
3. งาที่นำมาศึกษาควรจะมีการจัดกลุ่มตามลักษณะการเจริญเติบโต หรืออายุเก็บเกี่ยว และเลือกภายในกลุ่ม นำเอาเฉพาะพันธุ์ที่น่าสนใจมาศึกษาเพื่อลดจำนวนพันธุ์ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนพันธุ์มากเกินไป