บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในสภาพของแหล่งกำเนิด โกโก้ (Theobroma cacao L.) เป็นพืชที่เจริญเติบโตอยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่ในป่าดงดิบ ที่มีฝนตกชุกแถบฝั่งตะวันตกของประเทศเม็กซิโก ถึงตอนใต้ของป่าอเมซอน(Wood and Lass, 1985) ร่มเงาที่หนาทึบจะทำให้โกโก้ได้รับแสงน้อย และการเคลื่อนที่ของลมรอบ ๆ ต้นโกโก้จะมีน้อยด้วย ปัจจัยทั้งสองอย่างนี้มีผลต่อเนื่องไปถึงการช่วยป้องกันต้นโกโก้จากการเกิดสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำและการได้รับอุณหภูมิสูง จึงทำให้โกโก้เป็นพืชที่มีอุปนิสัยชอบร่มเงา (Alvim, 1977) ความต้องการร่มเงาของต้นกล้าโกโก้จะแปรผันไปตามอายุของต้นพืช โดยใน 3 เดือนแรกหลังจากเพาะเมล็ด โกโก้ต้องการร่มเงาประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ในช่วง 2 เดือนหลังจากนั้นความต้องการร่มเงาจะลดลงเหลือประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้สภาพแสงดังกล่าวต้นกล้าโกโก้จะมีอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ใบดีมาก(Huran and Kamarich ,1983)

ในกรณีที่มีการปลูกต้นกล้าโกโก้ในสภาพที่มีแสงแดดจัด ความเข้มแสงที่สูงจะมีผลต่อรูปทรงของต้นกล้าโกโก้ โดยจะทำให้ทรงพุ่มทึบ มีปล้องสั้น ใบมีขนาดเล็ก มีการแตกกิ่งข้างหรือปาง (jorquette) ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าปกติ มีการแตกยอดมากและเป็นกระจุก (Wessel, 1985)

สำหรับการปลูกไม้บังร่มก่อนการย้ายปลูกต้นกล้าโกโก้ หรือการปลูกโกโก้แซมพืชอื่นนั้น นอกจากจะทำให้สามารถปลูกโกโก้ต่อพื้นที่ได้น้อยลง เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นและใช้ระยะเวลานานในการปลูกไม้บังร่มแล้ว เมื่อต้นโกโก้ให้ผลผลิตก็จะได้ผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำด้วย ดังนั้นการปลูกโกโก้ในสภาพกลางแจ้งโดยไม่มีพืชให้ร่มเงา จึงเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับการเพาะปลูกโกโก้ให้ได้ผลผลิตสูง ซึ่งการจัดการที่สำคัญมากประการหนึ่งในการเพาะปลูกแบบดังกล่าว คือการเพิ่มความสามารถในการทนต่อสภาวะเครียดของความเข้มแสงสูง ความร้อนสูง และการขาดน้ำให้กับต้นกล้าในระยะ 2-3 ปีแรก ซึ่งวิธีการที่ใช้ได้ผลดีอาจได้แก่ การใช้ Adenine (Skogovist and Fries,1971; Emmerikh, 1974) Sucrose (Chaves et al, 1985) สารประกอบของสังกะสี (Tesha and Kumar, 1976; Levitt, 1980) หรือน้ำยางพารา (สุวิทย์ 2528) เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีเหล่านี้ ยังต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตอบสนองทางสรีรวิทยาของโกโก้ต่อสารเคมีที่ใช้ ตลอดจนการทดลองเพื่อหาความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการใช้เพื่อเป็นบรรทัดฐานสำหรับการประยุกต์ใช้ด้วย

1. การตอบสนองของต้นกล้าโกโก้ต่อสภาวะเครียดเนื่องจากความเข้มแสงสูง

ในพืชทั่ว ๆ ไป ความเข้มแสงที่สูงเกินระดับที่เหมาะสมสำหรับพืชนั้น จะมีผลโดยตรงต่อการเพิ่มพลังงานจลน์ที่มากเกินไปในใบพืช ซึ่งผลที่ตามมาอีกคือทำให้เกิดความเครียดเนื่องจากความร้อนและการขาดน้ำ (Levitt, 1980) ในกรณีของโกโก้ ใบจะมีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุด (17.1×10^{-5} g $CO_2.m^{-2}.s^{-1}$) ที่ความเข้มแสง 400 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ หรือประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของความเข้มแสงในตอนเที่ยงวันของเขตศูนย์สูตร(ประมาณ 2,000 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$) (Hutcheon, 1977; Huran and Hardwick, 1984)

ในกรณีที่ต้นกล้าโกโก้ได้รับแสงที่มีความเข้มสูงกว่า 400 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ อัตราสังเคราะห์แสงจะคงที่ถ้าเป็นต้นที่แข็งแรงสมบูรณ์ แต่ถ้าเป็นต้นกล้าโกโก้ที่ปลูกอยู่ในกระถางอัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลง เนื่องจากเกิดความเครียดจากการขาดน้ำ ปากใบปิดหรือค่าความต้านทานของปากใบสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากรากของโกโก้ที่ปลูกในกระถางถูกจำกัดได้ด้วยปริมาตรของกระถาง ทำให้ดูดน้ำได้ไม่เต็มที่ (Hutcheon, 1977) อย่างไรก็ตามในกาแฟอราบิก้า ซึ่งเป็นพืชที่มีสภาพปลูกในร่มเงา เช่นเดียวกับโกโก้ และต้องการความเข้มแสงเพื่อการสังเคราะห์แสงประมาณ 600 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ ถ้าต้นกล้ากาแฟอราบิก้าได้รับความเข้มแสงสูงกว่านี้ จะมีผลโดยตรงคือการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิใบ และผลโดยอ้อมคือการก่อให้ เกิดสภาพที่เรียกว่า Photoinhibition และ Chlorophyll bleaching ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงลดลงอย่างมาก การเปิดของปากใบเกิดได้น้อยเพราะค่าปริมาณ CO_2 คงเหลือในช่องว่างใต้ปากใบมีสูงกว่าในอากาศ CO_2 จากอากาศจึงไม่สามารถซึมผ่านเข้าในปากใบได้ (พัฒนพันธุ์ 2532)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การตอบสนองของต้นกล้าโกโก้ต่อสภาวะเครียดเนื่องจากอุณหภูมิสูง

ในสภาพธรรมชาติ ผลของความเครียดเนื่องจากอุณหภูมิสูงมักเกี่ยวพันอย่างใกล้ชิดกับสภาวะเครียดจากการขาดน้ำ(Kappen, 1981) ผลของอุณหภูมิสูงจะยับยั้งการสังเคราะห์แสงของใบพืช โดยไปรบกวนการทำงานของส่วนที่ต้องทำหน้าที่สังเคราะห์แสงในระดับคลอโรพลาสต์ (Berry and Bjorkman, 1980)

ในปัจจุบันยังไม่อาจสรุปถึงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้าโกโก้ได้แน่นอน อย่างไรก็ตามอุณหภูมิใบของโกโก้ควรอยู่ระหว่าง 20 °ซ ถึง 40 °ซ ซึ่งอุณหภูมิที่ 40 °ซ ปากใบจะมีค่าความต้านทานปากใบ (stomatal resistance; r_s) สูงเกินไปทำให้ปากใบปิด(Hutcheon, 1977) Sena and Kozlowski (1987) พบว่าที่อุณหภูมิ 33.3 °ซ น้ำหนักแห้งและอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate; RGR) ของต้นกล้าโกโก้และใบจะเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ในขณะที่อุณหภูมิ 30.5 °ซ พื้นที่ใบและความสูงของต้นจะมากขึ้นแต่อัตราการหลุดร่วงของใบก็สูงด้วย ที่อุณหภูมิ 22.2 °ซ น้ำหนักแห้งของราก ลำต้น และอัตราส่วนของรากต่อส่วนเหนือดินจะสูงที่สุด ในขณะที่อุณหภูมิที่สูงกว่า 22.2 °ซ มากเท่าไร อัตราส่วนของรากต่อยอดก็จะยิ่งลดลงมากเท่านั้น Sale (1968) พบว่าอุณหภูมิในตอนกลางคืนที่สูงถึง30 °ซ จะมีผลทำให้ต้นกล้าโกโก้มีใบเล็ก และไม่แข็งแรง

ในกรณีที่ต้นกล้าโกโก้ได้รับอุณหภูมิสูงกว่า 31 °ซ หรืออุณหภูมิระหว่างกลางวัน และกลางคืนต่างกันมาก ๆ จะกระตุ้นให้โกโก้แตกใบมากแต่ใบจะมีขนาดเล็ก (Wessel, 1985)

3. ผลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบโกโก้

ปัจจัยจากสภาพแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ ธาตุอาหาร น้ำ และออกซิเจน มีผลกระทบต่อการสร้าง และการรักษาสภาพของคลอโรฟิลล์ในพืช ปกติแสงเป็นตัวกระตุ้นให้พืชสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ แต่แสงที่มีความเข้มสูงมากเกินไปมีผลให้คลอโรฟิลล์ในพืชลดลง อุณหภูมิที่ต่ำหรือสูงเกินไปก็จะไปยับยั้งหรือทำลายการสร้างคลอโรฟิลล์ ในขณะที่พืชเริ่มขาดน้ำ การสร้างคลอโรฟิลล์จะลดลง และเมื่อพืชขาดน้ำอย่างรุนแรงนอกจากจะรบกวนขบวนการสร้างคลอโรฟิลล์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แล้วยังไปทำลายคลอโรฟิลล์ที่มีอยู่เดิมด้วย (Kramer and Kozlowski, 1979) ในข้าวบาร์เลย์ ปริมาณคลอโรฟิลล์จะลดลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออยู่ในสภาพขาดน้ำติดต่อกันนาน 60 ชั่วโมง และหลังจากให้น้ำใหม่อีกครั้งเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ปริมาณคลอโรฟิลล์จะเพิ่มขึ้นเพียง 18 เปอร์เซ็นต์ (Aspinall and Paleg, 1981)

4. การสะสม โปรลีน ในใบโกโก้ในสภาวะเครียดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม

สภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดความเครียด เช่น ความเย็น ความร้อน การขาดธาตุอาหาร การเกิดโรค รวมทั้งการขาดน้ำ การได้รับอุณหภูมิสูงและความเข้มแสงสูง ทำให้พืชมีการสะสมกรดอะมิโนบางชนิด เช่น โปรลีน ในรูปอิสระ ซึ่งพบในพืชหลายชนิดเช่น ข้าวบาร์เลย์ แรดิช ถั่วเหลือง ฝ้าย เป็นต้น ในบางกรณี และในพืชบางชนิด โปรลีน สามารถสะสมในเนื้อเยื่อที่ได้รับความเครียด จนกระทั่งมีปริมาณมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง และโปรลีนที่สะสมนี้เกิดจากขบวนการย่อยสลายโปรตีน (Paleg and Aspinall, 1981) Levitt (1980) รายงานว่า โปรลีนที่สะสมนี้จะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความสามารถในการทนทานต่อสภาวะเครียดของพืช

Paleg and Aspinall (1981) กล่าวว่า โปรลีนเป็นตัวการสำคัญที่จะช่วยให้พืชอยู่รอดได้ภายใต้สภาวะเครียด โดยโปรลีนในความเข้มข้นที่เหมาะสมจะช่วยป้องกันการเสื่อมของเอ็นไซม์หลาย ๆ ตัวเช่น α-amylase G-6-P dehydrogenase Hexokinase และ Pyruvate carboxylase และมีส่วนช่วยให้ประสิทธิภาพของเอ็นไซม์เหล่านี้คงที่ถึงแม้จะมีการผันแปรของอุณหภูมิอย่างมากก็ตาม

Balasimha (1983) พบว่าปริมาณ โปรลีน ในใบโกโก้เพิ่มขึ้นถึง 8.6 เท่าหลังจากงดให้น้ำกับต้นกล้าโกโก้เป็นเวลา 7 วัน แต่เมื่อมีการให้น้ำใหม่ปริมาณโปรลีนก็ค่อย ๆ ลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. พฤติกรรมการตอบสนองของปากใบโกโก้ต่อสภาวะเครียดเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม

โกโก้ที่ปลูกอยู่ในสภาพกลางแจ้งมีการให้น้ำอย่างเพียงพอ และได้รับแสงอย่างเต็มที่ ปากใบจะเปิดตลอดวัน โดยมีค่าความต้านทานของปากใบ(r_s)ในตอนเช้าประมาณ 1.4 $s.cm^{-1}$ ซึ่งเพิ่มขึ้นเป็น 2.1 $s.cm^{-1}$ ในตอนเที่ยงวัน และเป็น 2.6 $s.cm^{-1}$ ในตอนบ่าย(Hutcheon, 1977) ส่วนการตอบสนองของปากใบของต้นกล้าโกโก้ต่ออุณหภูมิเมื่อความเข้มแสงคงที่นั้น ที่อุณหภูมิ 22.2 °ซ ถึง 33.3 °ซ ปากใบโกโก้จะเปิดมากที่สุดเวลา 12.00 น. รองลงมาคือ 15.00 และ 9.00 น. ตามลำดับ สำหรับความสัมพันธ์ของ r_s กับอุณหภูมินั้น ค่า r_s จะสูงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นและค่า r_s มีค่าสูงสุดที่อุณหภูมิ 27.2 °ซ หลังจากนั้นค่า r_s จะลดลงอีกที (Sena and Kozlowski, 1987)

ในกรณีที่โกโก้ปลูกอยู่ในสภาพกลางแจ้ง มีการให้น้ำอย่างเพียงพอ ค่าของ r_s จะไม่สูงมาก คือปากใบยังคงเปิดในตอนเที่ยงวันแม้ค่าศักย์ของน้ำในใบ(Ψ_1) จะลดลงไปถึง -15 ถึง -16 บาร์ แต่ถ้าโกโก้ยังเกิดสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำ หรือค่า Ψ_1 ต่ำกว่า -16 บาร์ แล้วค่า r_s จะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และถ้าได้รับสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำอย่างต่อเนื่องและรุนแรง ปากใบโกโก้จะเปิดในช่วงเช้า หลังจากนั้นจะปิดไปตลอดวัน (Hutcheon, 1977)

6. ผลของสารเคมีบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตและสภาพทางสรีรวิทยาของพืช

6.1 Adenine

Adenine เป็น base พวก purine ชนิดหนึ่งในกรดนิวคลีอิคซึ่งตามธรรมชาติพบในโมเลกุลของ DNA และ RNA (สุรีย์ 2528)

Adenine ในใบพืชอาจช่วยเพิ่มความสามารถทนแล้งให้กับพืชได้เพราะAdenine จัดเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่อยู่ในกลุ่มของ Cytokinin ซึ่งสารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติช่วยลดการหายใจของพืช และช่วยในการเคลื่อนย้ายสารอาหาร ดังนั้นใบพืชที่ได้รับ Cytokinin จะสามารถดึงเอาอาหารมาจากส่วนอื่น ๆ ของพืชได้ และยังป้องกันไม่ให้คลอโรฟิลล์ของพืชถูกทำลายได้ง่าย (สัมพันธ์ 2527) นอกจากนี้ Adenine ยังเป็นส่วนประกอบของสารชีวเคมีที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำเป็นในพืชอีกหลายชนิด เช่น AMP (adenosine monophosphate) ADP (adenosine diphosphate) ATP (adenosine triphosphate) เป็นต้น (Pradet and Raynold, 1983)

Skogovist and Fries (1971) พบว่า kinetin ที่ความเข้มข้น 10^{-6} M สามารถลดอัตราการตายของต้นกล้าข้าวสาลีที่ได้รับอุณหภูมิสูง (ตั้งแต่ 35 °ซ ขึ้นไป) อย่างกระทันหัน และ kinetin ที่ความเข้มข้น 10^{-4} M หรือสูงกว่านี้จะช่วยลดอัตราการตายของต้นกล้าข้าวสาลีที่ได้รับอุณหภูมิสูงและมีสารละลายของเกลือแกง (NaCl) 1.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปกติต้นกล้าข้าวสาลีจะตายถึง 95 เปอร์เซ็นต์ Steponkus (1981) ได้รายงานว่าในยาสูบ cytokinin หรือ อนุพันธ์ของ Adenine สามารถชะลอการแก่ของใบยาสูบ ที่ปลูกภายใต้อุณหภูมิ 50 °ซ ได้

โดยปกติ Cytokinin ช่วยทำให้ปากใบของใบพืชเปิด ในขณะที่ ABA (abscisic acid) ทำให้ปากใบของพืชปิด (Thimann, 1979) ใบของข้าวโอ๊ตที่ได้รับ Kinetin 3 ส่วนต่อล้าน เมื่อเวลาผ่านไป 6 วันปากใบจะเปิดนานกว่าพวกที่ไม่ได้รับ Kinetin และปริมาณคลอโรฟิลล์ ในใบก็มีมากกว่าพวกที่ไม่ได้รับถึง 2.4 เท่า (Thimann et al, 1979) นอกจากนั้น Aspinall (1980) รายงานว่าการพ่น Cytokinin อย่างต่อเนื่องให้กับพืชในสภาพขาดน้ำสามารถลดการสะสมทั้ง ABA และโปรลีนได้

6.2 Sucrose

Sucrose เป็นน้ำตาลประเภทไดแซคคาไรด์ ประกอบด้วยกลูโคส 1 โมเลกุล กับฟรัคโตส 1 โมเลกุล เป็นน้ำตาลที่พบมากที่สุดในพืช เรียกกันโดยทั่ว ๆ ไปว่าน้ำตาลอ้อยหรือน้ำตาลทราย (สุรีย์ 2528) Sucrose เป็นผลผลิตส่วนใหญ่ที่ได้จากขบวนการสังเคราะห์แสง ในการเคลื่อนย้ายอาหารของพืชชั้นสูงโดยทั่วไปก็อยู่ในรูป Sucrose เป็นส่วนใหญ่ คาร์โบไฮเดรตที่พืชเก็บสะสมไว้ส่วนใหญ่อยู่ในรูป Sucrose เพื่อเตรียมย่อยเป็นกลูโคส และ ฟรัคโตสสำหรับการให้พลังงานกับพืชต่อไป นอกจากนี้ Sucrose ยังเป็นแหล่งคาร์บอนที่สำคัญของพืชอีกด้วย (Pontis, 1977)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในกรณีที่พืชเกิดการขาดน้ำ Sucrose เป็นสารตัวหนึ่งที่มีความเข้มข้นสูงในเซลหรือเนื้อเยื่อพืช (Jones et al, 1981) Turner and Jones (1980) พบว่าเมื่อพืชเกิดการขาดน้ำ น้ำตาลและโปรลีน จะมีส่วนช่วยอย่างมากในการดำรงชีวิตของเซลพืชต่อไป ซึ่งเป็นเพราะเซลในสภาพขาดน้ำต้องพยายามรักษาศักย์ออสโมติค (osmotic potential) เพื่อคงความเต่งของใบ ตลอดจนรักษาสภาพทางโครงสร้าง และสรีรวิทยาภายในไซโตพลาสซึมไว้ นอกจากนี้ Sucrose ยังมีผลต่อการเปิดปิดปากใบของพืช โดยถ้าระดับน้ำตาลในใบพืชสูงขึ้นจะมีผลให้ปากใบพืชปิด (Willmer, 1983)

Chaves et al (1985) พบว่าการใช้ Sucrose ที่ความเข้มข้น 6 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พ่นทางใบจะช่วยให้ต้นกล้ากาแฟอราบิก้ามีเปอร์เซ็นต์รอดตายสูงขึ้น หลังจากการย้ายปลูกต้นกล้าในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม

6.3 สังกะสี (Zinc)

สังกะสี เป็นธาตุอาหารชนิดหนึ่งที่จำเป็นต่อพืช มีหน้าที่สำคัญคือ เป็นส่วนประกอบของเอ็นไซม์หลายชนิด เช่น Alcohol dehydrogenase Cu-Zn superoxide dimustase Carbonic anhydrase และ RNA polymerase นอกจากนี้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาของเอ็นไซม์หลายชนิด เช่น Dehydrogenase Aldolase Isomerase trans-Phosphorylase และ DNA and RNA polymerase เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การขาดสังกะสีจะทำให้ขบวนการสังเคราะห์โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตหยุดชะงัก นอกจากนี้การสังเคราะห์ Tryptophan ซึ่งเป็นสารเริ่มต้น (precursor) สำหรับ IAA (indole acetic acid) ต้องการสังกะสีในขบวนการสังเคราะห์ด้วย ถ้าขาดสังกะสีจะทำให้การสังเคราะห์ Tryptophan ลดลง เป็นผลให้ IAA ซึ่งเป็นออกซินชนิดหนึ่งลดลงทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต (Marshner,1986)

Levitt (1980) รายงานว่า $ZnSO_4$ ที่ความเข้มข้น 0.50 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้มันฝรั่งและทานตะวันสามารถทนต่ออุณหภูมิสูงได้ Tesha and Kumar(1976) พบว่าการฉีดพ่นด้วย $ZnSO_4$ ความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ติดต่อกันระยะหนึ่ง ก่อนปล่อยให้ขาดน้ำทำให้ต้นกล้ากาแฟอราบิก้า สามารถทนแล้งได้ดีขึ้น และดีกว่าการฉีดพ่นด้วยธาตุรองตัวอื่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6.4 น้ำยางพารา (para latex)

น้ำยางพาราเป็นสารโพลีเมอร์ประกอบด้วยหน่วยของ Isoprene (C_5H_8) มาเรียงต่อกันเป็นโมเลกุลใหญ่ น้ำยางพาราตามธรรมชาติมีความเป็นกรดเป็นด่างมากกว่า 7 มีลักษณะเป็นสารแขวนลอยไม่แข็งตัว แต่ถ้าเมื่อใดน้ำยางพารามีสภาพเป็นกรด จะจับตัวเป็นก้อนแข็ง (Allen, 1972) สุวิทย์ (2528) ได้ทดลองฉีดพ่นน้ำยางพาราความเข้มข้น 1 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ให้กับใบอ่อนทุก ๆ 7 วัน พบว่าใบอ่อน ที่ได้รับการฉีดพ่นน้ำยางพาราทุกความเข้มข้นมีการคายน้ำในวันที่ 2 และ 3 น้อยกว่าใบอ่อนที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นน้ำยางพารา บางส่วนของแผ่นฟิล์มอาจจะเข้าไปในปากใบ โดยอัตราการแลกเปลี่ยน CO_2 ไม่กระทบกระเทือน และพืชไม่แสดงอาการเป็นพิษอันเนื่องมาจากน้ำยางพาราแต่อย่างใด จากลักษณะดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่าน้ำยางพารา มีคุณสมบัติในการลดอัตราการคายน้ำให้กับพืช

Karamanos (1979) ได้สรุปว่าสารป้องกันการระเหยน้ำของพืช ควรมีคุณสมบัติคือ ไม่เป็นพิษต่อพืช สามารถเคลือบปากใบได้ โดยไม่ทำให้ความเข้มข้นของ CO_2 ในใบสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้มีผลกระทบต่อการแลกเปลี่ยน CO_2 กับบรรยากาศ ทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง และแผ่นฟิล์มที่ไปเคลือบใบ ควรมีผลเฉพาะกับเซลปากใบเท่านั้น ไม่ควรมีผลกระทบต่อเซลชนิดอื่นของพืช ซึ่งถ้าพิจารณาตามข้อสรุปของ Karamanos แล้วจะเห็นได้ว่า น้ำยางพารามีคุณสมบัติเป็นสารป้องกันการระเหยน้ำของพืชที่เหมาะสม เพราะเป็นสารที่มีตามธรรมชาติจึงไม่มีพิษต่อพืช สามารถเคลือบปิดปากใบได้ โดยไม่กระทบต่อการแลกเปลี่ยน CO_2 นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งที่หาได้ง่าย ในพื้นที่ใกล้เคียงกับแหล่งปลูกโกโก้ ราคาถูก และไม่ยุ่งยากในการนำมาใช้

จากการตรวจเอกสารดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าในสภาพการปลูกโกโก้กลางแจ้งจะทำให้ต้นกล้าโกโก้ได้รับแสงที่มีความเข้มสูงเกินไป อุณหภูมิของใบและอุณหภูมิของอากาศสูงกว่าระดับที่เหมาะสม ความชื้นสัมพัทธ์และการเคลื่อนที่ของลมรอบ ๆ ต้นโกโก้ก็สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลให้ต้นโกโก้มีการเจริญเติบโตไม่ดี ขบวนการทางสรีรวิทยาและชีวเคมีในต้นโกโก้ผิดปกติ เช่น การแตกใบที่มีขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก และเป็นใบที่ไม่แข็งแรง ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบลดลง ปริมาณโปรลีนในใบสูงขึ้น การเปิดปากใบน้อยลง การสังเคราะห์แสงลดลง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ความต้องการร่มเงาของโกโก้ จะอยู่ในระยะแรกของการเจริญเติบโต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และพัฒนาการเท่านั้น เมื่ออยู่ในระยะให้ผลผลิต ปัญหาเกี่ยวกับสภาวะเครียดจะลดลง ดังนั้น การใช้สารเคมีในการวิจัยครั้งนี้ จึงเป็นแนวทางหนึ่ง เพื่อทำให้ต้นกล้าโกโก้สามารถเจริญเติบโตและพัฒนาได้ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ซึ่งสามารถลดต้นทุน และระยะเวลาในการปลูกไม้บังร่มได้ดี นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้ยังสามารถนำไปเป็นแนวทาง ในการวิจัยการตอบสนองทางสรีรวิทยาของพืชชนิดอื่น ๆ ที่ต้องการร่มเงาในระยะแรก เช่น กาแฟ มังคุด ลองกอง เป็นต้น ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในการจัดการเขตกรรมที่เหมาะสมสำหรับโกโก้ในช่วงแห้งแล้ง ซึ่งเป็นช่วงระยะที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและพัฒนาการของโกโก้ต่อไปได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved