บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตและการออกดอกของเอื้องดินใบหมาก

1. เครื่องปลูก

การศึกษาผลของเครื่องปลูก 11 ส่วนผสม คือ ทราย + ถ่านแกลบ (1: 1), ทราย + ถ่านแกลบ + ดิน (1: 1: 1), ทราย + ขุยมะพร้าว (1: 1), ทราย + ขุยมะพร้าว + ดิน (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ, ทราย + กาบมะพร้าวสับ+ ดิน (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ + เปลือกถั่ว + ถ่านแกลบ (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ + ถ่านแกลบ + แกลบดิบ (1: 1: 1), ทราย + ดิน + ใบไม้ผุ (1: 1: 1), ทราย + ดิน + ใบไม้ผุ + ขี้วัว (1: 1: 1: 1) และ อิฐ + กาบมะพร้าวสับ (1: 1) ที่มีต่อการเจริญของต้นกล้าขนาด 15 - 20 ซม พบว่า มีการเจริญช้าในช่วง 10 สัปดาห์หลังการปลูก แต่เมื่อเข้าสัปดาห์ที่ 12 ต้นมีการเจริญเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงสัปดาห์ที่ 28 หลังจากนั้นอัตราการเจริญช้าลง โดยเครื่องปลูกที่มีส่วนผสมของ ทราย + ขุยมะพร้าว อัตรา 1: 1 (กรรมวิธีที่ 3) และ กาบมะพร้าวสับ + เปลือกถั่ว + ถ่านแกลบ อัตรา 1: 1: 1 (กรรมวิธีที่ 7) เป็นเครื่องปลูกที่มีผลให้ต้นมีการเจริญในภาพรวมในด้านต่างๆหลายด้าน คือ ความสูง ความกว้างใบ ความยาวใบ และความกว้างเฉลี่ยของลำลูกกล้วยมากกว่าเครื่องปลูกส่วนผสมอื่น ในขณะที่เครื่องปลูกบางส่วนผสมให้ผลดีมีการเจริญมากที่สุดเป็นบางด้าน เนื่องมาจากต้นกล้าเอื้องดินใบหมากต้องการเครื่องปลูกที่มีคุณสมบัติโปร่ง ระบายน้ำดี และเก็บความชื้นดี (ระพี, 2516) ซึ่งตรงกับเครื่องปลูกทั้งสองกรรมวิธีที่กล่าวข้างต้น เมื่อพิจารณาถึงส่วนผสมของเครื่องปลูกทั้ง 2 ชนิดนี้พบว่า ทรายมีคุณสมบัติในการระบายน้ำดี ขุยมะพร้าว และ กาบมะพร้าวสับ เป็นวัสดุปลูกที่มีคุณสมบัติในการเก็บความชื้นได้ดี ในขณะที่ถ่านแกลบเป็นวัสดุปลูกที่สามารถอุ้มน้ำได้ดี และมีความพรุนสูง (นันทิยา, 2538; โสระยา, 2544) อีกทั้งเปลือกถั่วยังทำให้เครื่องปลูกโปร่ง และสามารถให้ธาตุอาหารเมื่อมีการสลายตัว การเจริญของหน่อใหม่ส่วนใหญ่เริ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 22 หลังการปลูก ต่อมามีการเจริญเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเครื่องปลูกที่มีส่วนผสมของ กาบมะพร้าวสับ + เปลือกถั่ว + ถ่านแกลบ อัตรา 1: 1: 1 ให้การเจริญด้านความสูงมากกว่าเครื่องปลูกชนิดอื่นๆตั้งแต่สัปดาห์ที่ 28 (แผนภาพ 3) โดยเครื่องปลูกชนิดนี้ในภาพรวมจัดเป็นเครื่องปลูกที่ให้การเจริญในด้านต่างๆคือ ความสูง จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความกว้างของลำลูกกล้วยของหน่อใหม่มากกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องปลูกชนิดอื่น แสดงให้เห็นว่าการเจริญของหน่อใหม่ไม่ว่าจะปลูกต้นกล้าในส่วนผสมไหน ต้นที่เริ่มปลูกต้องมีการสะสมอาหาร หรือเตรียมตัวของต้นที่ปลูกก่อน โดยส่วนผสมของเครื่องปลูกให้ผลคล้ายๆกันต่อเมื่อหน่อใหม่เจริญแล้วอิทธิพลของเครื่องปลูกจึงแสดงผลชัดขึ้น น่าจะเป็นเพราะอาหารสะสมที่มีในต้นที่เริ่มปลูกที่มีมากอยู่แล้วในลำลูกกล้วยแรก ผนวกกับความชื้นที่ดี และอาหารที่เปลือกถั่วเริ่มสลายตัวออกออกจึงทำให้การเจริญด้านความสูงชัดเจน การทดลองนี้ต้นกล้าไม่สามารถออกดอกได้ในเครื่องปลูกทั้ง 11 ส่วนผสม น่าจะเป็นเพราะการออกดอกของกล้วยไม้ต้องอาศัยการสะสมอาหารที่ลำลูกกล้วยให้เพียงพอก่อนจึงจะสามารถนำพลังงานไปใช้ในการออกดอกได้ และ หรือสารกระตุ้นการเจริญเปลี่ยนไปในสมดุลที่เหมาะสมในช่วงปลายของการเจริญเติบโตของลำลูกกล้วยแรก

การศึกษาผลของเครื่องปลูก 8 ส่วนผสม คือ ทราย + ถ่านแกลบ (1: 1), ทราย + ขุยมะพร้าว (1: 1), ทราย + ขุยมะพร้าว + ดิน (1: 1: 1), ทราย + กาบมะพร้าวสับ + ดิน (1: 1: 1), ทราย + ดิน + ใบไม้ผุ (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ + เปลือกถั่ว + ถ่านแกลบ (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ + ดิน + เปลือกถั่ว (1: 1: 1) และ กาบมะพร้าวสับ + ดิน + เปลือกถั่ว + ทราย (1: 1: 1: 1) ที่มีต่อการเจริญของต้นอายุ 2 ปี พบว่า เครื่องปลูก ทราย + ดิน + ใบไม้ผุ (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ + เปลือกถั่ว + ถ่านแกลบ (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ + ดิน + เปลือกถั่ว (1: 1: 1) และ กาบมะพร้าวสับ + ดิน + เปลือกถั่ว + ทราย (1: 1: 1: 1) เป็นเครื่องปลูกที่ทำให้ต้นอายุ 2 ปีมีทั้งความสูง และ ความกว้างใบมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ เพราะ ต้นเอื้องดินใบหมากอายุ 2 ปีเป็นต้นที่มีอายุมากกว่าต้นกล้า ดังนั้นต้นอายุ 2 ปี จึงมีความต้องการเครื่องปลูกที่มีธาตุอาหารเป็นส่วนผสมมากกว่าเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต นอกเหนือจากคุณสมบัติของเครื่องปลูกที่มีลักษณะโปร่ง ระบายน้ำดี และเก็บความชื้นดี (ระพี, 2516) ซึ่งตรงกับเครื่องปลูกทั้ง 4 ส่วนผสมที่ให้ผลดีแล้ว ส่วนประกอบของเครื่องปลูกดังกล่าวซึ่งประกอบด้วย ทรายจัดเป็นวัสดุที่มีการระบายน้ำดี กาบมะพร้าวสับมีคุณสมบัติในการเก็บความชื้นได้ดี ถ่านแกลบเป็นวัสดุปลูกที่สามารถอุ้มน้ำได้ดี มีความพรุนสูง ในขณะที่ดิน ใบไม้ผุ และเปลือกถั่วซึ่งเป็นแหล่งของธาตุอาหาร ซึ่งเป็นการให้เพิ่มเติมจากปุ๋ยที่ใช้ตามปกติ (นันทิยา, 2538; โสระยา, 2544) นอกจากนี้เครื่องปลูกทั้ง 4 ชนิดนี้ยังมีผลให้ต้นเอื้องดินใบหมากอายุ 2 ปีมีการแทงช่อดอก และเกิดการบานของดอกแรกก่อนเครื่องปลูกส่วนผสมอื่น ส่วนการเจริญของหน่อใหม่ พบว่า เครื่องปลูก ทราย + ดิน + ใบไม้ผุ (1: 1: 1) เริ่มเจริญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 24 หลังจากปลูก และเจริญรวดเร็วต่อไปจนสิ้นสุดการทดลอง ส่วนต้นจากเครื่องปลูก ทราย + กาบมะพร้าวสับ + ดิน (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ + เปลือกถั่ว + ถ่านแกลบ (1: 1: 1), กาบมะพร้าวสับ + ดิน + เปลือกถั่ว (1: 1: 1) และ กาบมะพร้าวสับ + ดิน + เปลือกถั่ว + ทราย (1: 1: 1: 1) เริ่มมีการเจริญเติบโตในสัปดาห์ที่ 28 และเจริญในทำนองเดียวกันจนถึงสัปดาห์ที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

52 แม้ว่าอัตราการเจริญในแต่ละช่วงอาจแตกต่างกันบ้างในแต่ละกรรมวิธี จึงจัดเครื่องปลูกทั้ง 5 ส่วนผสมนี้เป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุด และมีอัตราการเจริญเติบโตสูง เนื่องมาจากเครื่องปลูกในกลุ่มนี้มีส่วนผสมของวัสดุปลูกที่เป็นแหล่งของธาตุอาหารคือ ดิน ใบไม้ผุ และเปลือกถั่ว (นันทิยา, 2538; โสระยา, 2544) จึงมีธาตุอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตของหน่อใหม่มากกว่าเครื่องปลูกส่วนผสมอื่น ส่งผลให้หน่อใหม่สามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าเครื่องปลูกส่วนผสมอื่น ส่วนเครื่องปลูก ทราย + ถ่านแกลบ (1: 1) และ ทราย + ขุยมะพร้าว + ดิน (1: 1: 1) มีการเจริญเติบโตหน่อใหม่น้อยกว่า และเริ่มการเจริญช้ากว่า คือ ในสัปดาห์ที่ 30 และมีการเจริญเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องมาจากส่วนผสมของเครื่องปลูกทั้ง 2 ชนิดนี้มีปริมาณธาตุอาหารต่ำกว่าเครื่องปลูกทั้ง 5 ส่วนผสมที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีผลให้มีการเจริญช้ากว่าต้นที่ปลูกในเครื่องปลูกทั้ง 5 ชนิดที่ได้กล่าวมาข้างต้น ส่วนเครื่องปลูก ทราย + ขุยมะพร้าว (1: 1) เป็นเครื่องปลูกที่หน่อใหม่เริ่มเจริญช้ามากในสัปดาห์ที่ 42 และเจริญต่อไปถึงสัปดาห์ที่ 52 จัดเป็นเครื่องปลูกที่มีการเจริญด้านความสูงน้อยที่สุด ถึงแม้ว่าเครื่องปลูก ทราย + ขุยมะพร้าว (1: 1) จัดเป็นเครื่องปลูกที่มีการระบายน้ำดี และเก็บความชื้นได้ดี แต่วัสดุปลูกทั้ง 2 มีธาตุอาหารในปริมาณที่ต่ำที่สุด จึงมีผลให้ต้นที่มีอายุ 2 ปีซึ่งต้องการอาหารมากกว่าต้นกล้ามีการเจริญเติบโตได้น้อยที่สุด ในขณะที่เครื่องปลูกทั้ง 8 ส่วนผสมมีจำนวนวันที่เริ่มเกิดหน่อใหม่ และจำนวนหน่อใหม่เฉลี่ยไม่แตกต่างกัน มีสาเหตุมาจากต้นที่ปลูกในเครื่องปลูกทุกส่วนผสม มีการสะสมอาหารในลำลูกกล้วยอยู่แล้วซึ่งน่าจะนำมาใช้ได้ใกล้เคียงกัน จึงมีผลให้ต้นเกิดหน่อใหม่ได้ใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาถึงเครื่องปลูกที่ทำให้หน่อใหม่ของต้นอายุ 2 ปี เครื่องปลูก 5 ส่วนผสมดังกล่าวข้างต้นให้การเจริญในด้านต่างๆคือ ความสูง จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความกว้างของลำลูกกล้วยของหน่อใหม่มากกว่าจากเครื่องปลูกส่วนผสมอื่น

2. ความเข้มแสง

การศึกษาผลของความเข้มแสงเฉลี่ย 3 ระดับ คือ 80 170 และ 200 มคม/ตรม/ว ที่มีต่อการเจริญของต้นกล้าขนาด 20 ซม พบว่า ในทุกสภาพแสง ความสูง และจำนวนใบของต้นเพิ่มขึ้นใน 4 สัปดาห์แรก และเห็นได้ชัดขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10 หลังปลูก ซึ่งการเจริญเป็นไปอย่างต่อเนื่องจนถึงในสัปดาห์ที่ 24 อัตราการเจริญเริ่มคงที่ แสดงว่าเอื้องดินใบหมากต้นเล็กใช้เวลาการเจริญทางลำต้นประมาณ 24 สัปดาห์ (6 เดือน) ในขณะที่หน่อใหม่เริ่มแทงออกมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 ในสภาพความเข้มแสงเฉลี่ย 200 มคม/ตรม/ว และเจริญเรื่อยไปจนสัปดาห์ที่ 32 อัตราการเจริญจึงเริ่มช้าลง ในสภาพความเข้มแสงน้อยกว่า พบว่าหน่อใหม่แทงออกมาช้ากว่ามากคือ ในสัปดาห์ที่ 16 และมีอัตราการเจริญไปเรื่อยจนถึงสัปดาห์ที่ 52 แสดงให้เห็นว่าการเจริญของหน่อใหม่ต้องอาศัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารมาก ซึ่งในสภาพแสงความเข้มข้นสูงกว่า (เฉลี่ย 200 มคม/ตรม/ว) เอื้องดินใบหมากสังเคราะห์แสงได้มากกว่าจึงสะสมพลังงานได้มากกว่าทำให้หน่อใหม่เจริญเร็วกว่า และการที่อัตราการเจริญของพืชในความเข้มแสง 170 และ 80 มคม/ตรม/ว ยังคงเจริญอย่างต่อเนื่อง จะเนื่องมาจากการที่พืชต้องสังเคราะห์แสงให้ได้อาหารมากพอก่อนการเก็บสะสมอาหารไว้ในลำลูกกล้วย การเลี้ยงต้นนาน 32 สัปดาห์ ให้การเจริญเติบโตมากกว่าเมื่อปลูกในความเข้มแสงสูง 200 และ 170 มคม/ตรม/ว เนื่องมาจากความเข้มแสงสูง ทำให้พืชมีการสังเคราะห์แสงที่มากพอ ส่งผลให้ต้นสามารถสร้างพลังงานเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตในด้านความสูง ความกว้างใบ ความยาวใบ และขนาดลำลูกกล้วยได้มากกว่าความเข้มแสงต่ำ ในขณะที่ความเข้มของสีใบจากความเข้มแสงต่ำมีมากกว่า เนื่องจากเมื่อพืชได้รับความเข้มแสงน้อย พืชต้องมีการปรับตัวโดยการเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์เพื่อให้มีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น (สดุดี, 2527; พันทวี, 2529; คนัย, 2539; สมบุญ, 2544) เนื่องจากการเจริญเติบโตในช่วงแรก (เมื่อต้นยังไม่ชะลออัตราการเจริญ และยังไม่ได้สะสมอาหารไว้) ต้นที่ปลูกต้องอาศัยอาหารจากการสังเคราะห์แสงเท่านั้น เนื่องจากเป็นต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สภาพความเข้มแสงสูงไปมีผลต่อการเริ่มเกิดหน่อใหม่ได้เร็วขึ้น โดยใช้เวลาน้อยที่สุด และเร็วกว่าเกือบ 2 เท่าเมื่อเทียบกับปลูกในสภาพแสงน้อย (ตาราง 26) ในทางตรงข้ามความเข้มแสงมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของหน่อใหม่น้อยกว่าต้นแม่ คือให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อความกว้างของใบเพียงอย่างเดียว ส่วนความสูง จำนวนใบ และความยาวใบของหน่อใหม่ในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ความเข้มแสง 170 และ 80 มคม/ตรม/ว มีผลให้ขนาดใบขยายขนาดใหญ่กว่า ใบที่ได้จากการปลูกในสภาพความเข้มแสง 200 มคม/ตรม/ว น่าจะเป็นเพราะพืชมีการปรับตัวให้มีพื้นที่ใบเหมาะต่อการสังเคราะห์แสง อย่างไรก็ตามความเข้มของสีใบของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน การที่แสงมีผลกระทบน้อยต่อการเจริญของหน่อใหม่น่าจะมาจากการที่หน่อใหม่อาศัยอาหารที่สะสมอยู่ก่อนในลำลูกกล้วยแรก (ซึ่งยังมีขนาดเล็ก) ส่วนหนึ่ง และอาศัยอาหารจากการสังเคราะห์แสงอีกส่วนหนึ่ง จากการทดลองพบว่า ต้นที่ปลูกในสภาพแสงน้อยสุดไม่สามารถแทงช่อดอกได้ ซึ่งต่างจากไม้ดอกประเภทหัวบางชนิดที่ความเข้มแสงไม่มีผลต่อการเริ่มสร้างดอก (โสระยา, 2543) ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยในกล้วยไม้หลายชนิดที่ความเข้มแสงสูงช่วยให้ออกดอกได้เร็วขึ้น (Wang, 1995; Kataoka *et al*., 1999; Kim *et al*., 2001; Yoneda and Suzuki, 1998; Lin *et al*., 1998)

การศึกษาผลของความเข้มแสงเฉลี่ย 2 ระดับ คือ 620 และ 1150 มคม/ตรม/ว ต่อการเจริญของต้นอายุ 2 ปี พบว่า ต้นมีการเจริญช้ามากในช่วง 4 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นการเจริญเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงสัปดาห์ที่ 12 แต่หลังจากนั้นต้นที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงน้อยมีความสูงเพิ่มขึ้นในอัตราที่มากกว่าต้นที่ปลูกในความเข้มแสงมาก และมีการเจริญต่อไปเรื่อยๆใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อัตราที่ช้าลง ในขณะที่ต้นที่ปลูกในความเข้มแสงสูงก็มีการเจริญในทำนองเดียวกัน แต่การเจริญในอัตราที่เกือบจะคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 20 (แผนภาพ 11) นอกจากนี้ความเข้มแสงสูงยังมีผลให้ต้นมีความยาวใบน้อยกว่าความเข้มแสงต่ำ แสดงว่าความเข้มแสง 1150 มคม/ตรม/ว จัดเป็นความเข้มแสงที่มากเกินไป จึงมีผลให้ต้นลดความสูง และข้อปล้องสั้นลงเพื่อลดการคายน้ำ และปรับตัวให้มีพื้นที่ใบลดลง แต่ใบมีความหนาขึ้น เพื่อลดอุณหภูมิภายในต้น และลดการรับแสงลง (จินดา, 2524; สมเพียร, 2528; พันทวี, 2529; ดนัย, 2539) ผลการทดลองนี้สอดคล้อง กับรายงานของจารุฉัตร (2547) เกี่ยวกับการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตของออนิโธกาลัม โดยปลูกออนิโธกาลัมภายใต้แสง 4 ระดับ คือ ไม่พรางแสง พรางแสงด้วยตาข่าย 50 % 1 ชั้น พรางแสงด้วยตาข่าย 75 % 1 ชั้น และ พรางแสงด้วยตาข่าย 50 % 2 ชั้น พบว่า ความเข้มแสงมีผลต่อความสูงต้น และจำนวนใบรวมต่อต้น โดยต้นที่ปลูกภายใต้สภาพการพรางแสงด้วยตาข่าย 50 % 2 ชั้น มีความสูงของต้นมากที่สุด ส่วนการปลูกในสภาพไม่มีการพรางแสงทำให้ต้นมีความสูงต่ำที่สุด ในเอื้องดินใบหมากพบว่ามีการเจริญของหน่อใหม่เริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 28 พอเข้าสัปดาห์ที่ 34 ต้นเอื้องดินใบหมากมีการเจริญเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงสัปดาห์ที่ 52 และพบว่าความเข้มแสงต่ำมีผลทำให้ความสูง ความยาวใบ และความเข้มของสีใบจากหน่อใหม่มากกว่าความเข้มแสงสูง ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับความสูงของต้น และเมื่อพิจารณาถึงการออกดอก และคุณภาพดอก พบว่า ความเข้มแสงทั้ง 2 ระดับมีผลให้การออกดอก และคุณภาพดอกของต้นอายุ 2 ปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นเรื่องความยาวของช่อดอก โดยที่ความเข้มแสงต่ำมีผลให้ความยาวก้านช่อดอกมีความสูงมากกว่าที่ความเข้มแสงสูง ซึ่งสอดคล้องกับ Jack (1993) ได้ศึกษาผลของความเข้มแสงที่มีต่อความยาวของช่อดอกของ *Dendrobium bigibbum* พบว่า การพรางแสงส่งผลให้ความยาวของช่อดอกมีค่ามากกว่าต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง

การศึกษาผลของความเข้มแสงเฉลี่ย 620 และ 1150 มคม/ตรม/ว ที่มีต่อความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งที่สะสมในเอื้องดินใบหมากเมื่ออายุ 2 ปี ในระยะการเจริญเติบโต 4 ระยะคือ ระยะที่ 1 ระยะความสูงต้น 20 ซม (สัปดาห์ที่ 9 หลังการปลูก) ระยะที่ 2 ระยะความสูงต้น 40 ซม (สัปดาห์ที่ 18 หลังการปลูก) ระยะที่ 3 ระยะดอกแรกบาน (สัปดาห์ที่ 27 หลังการปลูก) และ ระยะที่ 4 ระยะดอกบานครบทั้งช่อ (สัปดาห์ที่ 31 หลังการปลูก) โดยระยะที่ 1 และ 2 จัดเป็นระยะการเจริญเติบโตทางใบและต้น ส่วนระยะที่ 3 และ 4 เป็นระยะการเจริญของดอก พบว่าความเข้มแสง 1150 มคม/ตรม/ว มีผลให้ความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งในลำลูกกล้วยของต้นเก่ามีค่ามากที่สุดในระยะที่ 2 และมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องในระยะที่ 3 และ 4 (แผนภาพ 13 และ 19) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่อเข้าสู่ระยะการเจริญทางดอกแป้งในลำลูกกล้วยเดิมถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลแล้วส่งผ่านไปใช้ในการเจริญของใบ ลำลูกกล้วยใหม่ และดอกของต้นใหม่ ดังสังเกตได้จาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มข้นของน้ำตาลในลำลูกกล้วยของต้นใหม่ที่มีค่าเพิ่มขึ้นตั้งแต่ระยะการเจริญที่ 2 ถึง 4 (แผนภาพ 14) ในขณะที่ความเข้มข้นของแป้งในลำลูกกล้วยจากต้นใหม่ มีค่ามากที่สุดในระยะที่ 3 ซึ่งเป็นระยะที่ต้นเริ่มมีการบานของดอก แต่ลดลงในระยะที่ 4 (แผนภาพ 20) เป็นเพราะแป้งถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาลเพื่อใช้ในการบานของดอก และสะสมในลำลูกกล้วยใหม่ หรืออาจนำไปใช้ในการสร้างหน่อใหม่ ในสภาพความเข้มแสงเฉลี่ย 620 มคม/ตรม/ว มีผลให้ความเข้มข้นของน้ำตาลในลำลูกกล้วยจากต้นเก่ามีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตั้งแต่ระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4 (แผนภาพ 13) ที่เป็นเช่นนี้น่าจะเป็นเพราะการสะสมอาหารภายใต้สภาพแสงน้อยเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ และยังไม่เพียงพอ ดังนั้นพืชจึงน่าจะมีการสะสมต่อไปในอัตราที่มากกว่าการเคลื่อนย้ายสู่ส่วนต่างๆ ในขณะที่ความเข้มข้นของแป้งในลำลูกกล้วยจากต้นเก่ามีค่ามากที่สุดในระยะการเจริญที่ 2 และลดลงอย่างต่อเนื่องในระยะที่ 3 และ 4 (แผนภาพ 19) อาจเนื่องจากการที่แป้งจากลำลูกกล้วยเก่าในสภาพแสง 620 มคม/ตรม/ว ถูกดึงไปมากกว่าในสภาพแสงมาก แสดงว่าแป้งเปลี่ยนเป็นน้ำตาลเพื่อส่งผ่านไปใช้ในการเจริญเติบโตของต้นใหม่ เนื่องมาจากความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งของลำลูกกล้วยจากต้นใหม่มีค่าเพิ่มขึ้นตั้งแต่ระยะการเจริญที่ 2 ถึง 4 (แผนภาพ 14 และ 20) และเมื่อพิจารณาถึงผลของความเข้มแสงต่อความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งในลำลูกกล้วยของต้นเก่า และต้นใหม่ พบว่าในภาพรวมความเข้มแสงทั้ง 2 ระดับมีความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งในระยะการเจริญที่ 1, 2, 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นความเข้มข้นของน้ำตาลในลำลูกกล้วยจากต้นเก่าในระยะการเจริญที่ 4 (แผนภาพ 13)โดยการให้ความเข้มแสงต่ำกว่าทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลมีค่ามากกว่าความเข้มแสงสูงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากกำลังอยู่ในช่วงสะสมอาหารซึ่งจะเห็นได้จากต้นที่ปลูกในความเข้มแสงต่ำมีการเพิ่มการเจริญในด้านความสูง และความยาวใบของต้นมากกว่าเพื่อทำให้ต้นมีพื้นที่ในการรับแสงเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงได้มากขึ้น หรืออาจเกิดจากต้นที่ปลูกในที่มีความเข้มแสง 1150 มคม/ตรม/ว ซึ่งจัดเป็นความเข้มแสงที่มากเกินไปสำหรับการเจริญของต้นมีผลให้ต้นลดการคายน้ำลงด้วย หากแสงมากเกินไปก็มีผลโดยตรงต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง กล่าวคือทำให้ต้นมีการสังเคราะห์แสงได้น้อยลงเนื่องจากพืชมีการรับเอาคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงได้น้อยลงเนื่องจากปากใบปิด แต่ต้นยังคงมีการหายใจเป็นปกติ (สดุดี, 2527; พันทวี, 2529; ดนัย, 2539; สมบุญ, 2544) นอกจากนี้ความเข้มแสงทั้ง 2 ระดับยังมีผลต่อความเข้มข้นของแป้งในลำลูกกล้วยของต้นใหม่ในระยะการเจริญที่ 4 ซึ่งเป็นระยะที่ดอกบานครบทั้งช่อแล้ว โดยความเข้มแสงต่ำให้ความเข้มข้นของแป้งมากกว่าความเข้มแสงสูงอย่างมีนัยสำคัญ เพราะความเข้มแสงต่ำมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นจึงน่าจะส่งผลให้ต้นมีการสังเคราะห์แสงมากกว่าการหายใจทำให้ต้นมีปริมาณน้ำตาลมากเกินพอจึงทำการสะสมน้ำตาลในรูปของแป้งมากกว่าต้นที่ปลูกในความเข้มแสงสูงเกินไป และอาจเป็นไปได้ว่าต้นที่ได้รับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มแสงสูงอาจเปลี่ยนแป้งไปเป็นน้ำตาล เพื่อส่งน้ำตาลไปใช้ในการเจริญของหน่อใหม่ (เสาวลักษณ์, 2525) เนื่องจากในสภาพแสงไม่เหมาะสมทำให้การสังเคราะห์แสงเป็นไปไม่ดีจึงต้องดึงอาหารสะสมมาใช้ ความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งในใบของต้นเก่า กับต้นใหม่ พบว่า ความเข้มแสงทั้ง 2 ระดับมีผลให้ความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งไปในทำนองเดียวกัน คือมีค่ามากที่สุดในระยะที่ 2 เนื่องมาจากระยะที่ 2 เป็นระยะที่ต้นมีการเจริญเติบโตของใบ และลำลูกกล้วยจึงมีผลให้ต้นมีสร้างน้ำตาลในใบเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตดังกล่าว และสะสมอาหาร และเมื่อเข้าสู่ระยะการเจริญที่ 3 และ 4 ค่าความเข้มข้นของน้ำตาล และ แป้งในใบ มีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง เพราะใบต้องส่งน้ำตาลไปใช้ในการเจริญเติบโตของลำลูกกล้วย และช่อดอก ดังจะเห็นได้จากการศึกษาปริมาณน้ำตาล และแป้งในลำลูกกล้วย และช่อดอกของต้นใหม่ พบว่า ความเข้มแสงทั้ง 2 ระดับให้ผลในทำนองเดียวกัน คือ ความเข้มข้นของน้ำตาล และ แป้งในระยะที่ 3 มีค่ามากกว่าระยะที่ 4 เนื่องจากระยะที่ 3 เป็นระยะที่ต้นเกิดการบานของดอกแรก จึงมีผลให้ใบ และลำลูกกล้วยต้องส่งน้ำตาลมาให้กับช่อดอก เพื่อให้ช่อดอกเกิดการเจริญในด้านต่างๆไม่ว่าเป็นการยืดตัวของก้านช่อ หรือการสร้างองค์ประกอบภายในดอก ในขณะที่ระยะที่ 4 เป็นระยะที่ดอกบานครบทั้งช่อ จึงมีผลให้ความเข้มข้นของน้ำตาล และ แป้งภายในช่อดอกมีค่าลดลง และความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งภายในฝัก จากความเข้มแสงทั้ง 2 ระดับของฝักอายุ 1 – 2 สัปดาห์ มีมากกว่าฝักอายุ 3 – 4 สัปดาห์ เนื่องมาจากฝักใช้น้ำตาลและแป้งเพื่อการเจริญเติบโตของฝัก และอาจเป็นเพราะเมล็ดภายในฝักอายุ 3 – 4 สัปดาห์ เริ่มแก่มีการสร้างอาหารสะสมจำพวกไขมัน โปรตีน หรือ แป้ง (Cribb, 1997; Croix, 1997; Rasmussen, 1995) ดังนั้นจึงน่าจะมีส่วนทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาล และแป้งในฝักที่มีอายุมากจึงมีค่าลดลง

3. ธาตุอาหาร

การศึกษาผลร่วมของระดับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมโดยมีระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 2 ระดับคือ 100 และ 200 มก/ล ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส 2 ระดับคือ 50 และ 70 มก/ล และความเข้มข้นของโพแทสเซียม 3 ระดับคือ 100, 200 และ 300 มก/ล พบว่าการให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไม่มีผลต่อความสูง จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความกว้างของลำลูกกล้วยของต้นเดิม และของหน่อที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Wang (1995) ที่ทำการทดลองให้ปุ๋ยสูตร 10N-13.1P-16.6K, 15N-4.4P- 24.9K, 15N-8.7P- 20.8K, 20N-2.2P- 15.8K, 20N-4.4P- 16.6K และ20N-8.7P- 16.6K กับต้นกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Tam Butterfly พบว่า ปุ๋ยทั้ง 6 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติต่อความกว้างใบ ความยาวใบ และน้ำหนักสดของต้น แต่การให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โพแทสเซียม ในการศึกษาครั้งนี้มีปฏิสัมพันธ์ต่อจำนวนหน่อใหม่เฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยไนโตรเจนมีบทบาทต่อการเกิดหน่อใหม่มาก และที่ระดับ 200 มก/ล ต้นมีหน่อใหม่มากกว่าที่ระดับ 100 มก/ล เนื่องมาจากไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่มีคุณสมบัติส่งเสริมการเจริญเติบโตของยอดอ่อน ใบ และ กิ่งก้านของพืช โดยไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบในโครงสร้างของไซโตปลาสซึม เอนไซม์ กรดอะมิโน และกรดนิวคลีอิก (สมบุญ, 2538; เฉลิมพล, 2542; ยงยุทธ, 2543; ชวนพิศ, 2544; มุกดา, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับ Yoneda *et al.* (1997) ที่ได้ทำการทดสอบการขาดธาตุไนโตรเจนในกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* พบว่าการขาดธาตุไนโตรเจนส่งผลให้จำนวนใบ ขนาดใบ พื้นที่ใบ และความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ลดลง แม้ว่าการใช้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมระดับต่างๆจะไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเจริญด้านอื่นของหน่อที่ 1 แต่การให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์กับการเจริญในด้านความสูง จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความกว้างของลำลูกกล้วยของหน่อที่ 2 โดยพบว่าการให้ไนโตรเจนระดับ 200 มก/ล ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 หรือ 70 มก/ล ร่วมกับโพแทสเซียม 200 หรือ 300 มก/ล โดยเมื่อพิจารณาด้านต่างๆแล้วสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมน่าจะเป็นไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 200 : 50 : 200 มก/ล ทำให้หน่อที่ 2 มีการเจริญเติบโตดีที่สุด และเมื่อพิจารณาถึงการออกดอก และคุณภาพดอก พบว่า การให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการออกดอก และคุณภาพดอก ของต้นเดิม และของหน่อที่ 1 ยกเว้นความยาวของช่อดอกจากหน่อที่ 1 การให้ไนโตรเจน 100 มก/ล ส่งผลให้หน่อที่ 1 มีความยาวของช่อดอกมากกว่าการให้ไนโตรเจน 200 มก/ล ซึ่งจะเห็นผลชัดเมื่อใช้ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 100 : 50 : 300 มก/ล น่าจะเป็นเพราะเมื่อไนโตรเจนมีน้อยสมดุลของธาตุอาหาร และ หรือสารควบคุมการเจริญเติบโตเปลี่ยนไป จึงทำให้เกิดการพัฒนาตาดอกแทนการเจริญทางใบ เมื่อมีตาดอกเพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้ช่อดอกยาวขึ้น การที่ปุ๋ยที่ให้แก่ต้นที่ปลูกไม่มีผลกระทบอย่างเห็นได้ชัดในด้านต่างๆ ในฤดูปลูกเดียวกันน่าจะเป็นเพราะ เอื้องดินใบหมากมีลำลูกกล้วยที่ช่วยสะสมอาหารไว้ส่วนหนึ่งเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของต้นแม่และหน่อที่ 1 ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ไนโตรเจนเริ่มส่งผลต่อการเจริญเติบโตได้แก่ จำนวนใบ ความกว้างใบ และความยาวใบของหน่อที่ 2 มากยิ่งขึ้น ส่วนระดับของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมยังให้ผลไม่แตกต่างในหน่อที่ 2 อาจเนื่องมาจากการที่ธาตุอาหารทั้งสองชนิดนี้เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณน้อยกว่าไนโตรเจน และพืชอาจมีสะสมอยู่อย่างเพียงพอแล้ว

การศึกษาผลของไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมภายในต้น พบว่า เมื่อให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใบ ดอก และลำลูกกล้วย แต่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก โดยพบว่าในภาพรวมเมื่อให้ไนโตรเจนความเข้มข้นสูง 200 มก/ล ไม่ว่าจะใช้ร่วมกับ ฟอสฟอรัส หรือโพแทสเซียมต่ำหรือสูง ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในรากมีมากกว่าการได้รับไนโตรเจน 100 มก/ล อาจเนื่องจาก ไนโตรเจนที่ความเข้มข้นมากกว่าที่ให้แก่เครื่องปลูกโดยตรงรากดูดเข้าไปได้มากกว่า จากผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบและรากเอื้องดินใบหมาก พบว่า ไนโตรเจนในรากมีความเข้มข้นน้อยกว่าไนโตรเจนที่พบในใบจากทุกกรรมวิธีทดลองซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากน้อยกว่าใบเมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง (ตาราง 108) การให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในใบ ดอก ราก และลำลูกกล้วย ส่วนความเข้มข้นของแคลเซียม พบว่า เมื่อให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในดอก ราก และลำลูกกล้วย แต่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ การให้ไนโตรเจนไม่ว่าความเข้มข้นใดก็ตามเมื่อใช้ร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่ความเข้มข้นสูงในภาพรวมทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบมีมาก และยังพบว่าผลปฏิสัมพันธ์เฉพาะของฟอสฟอรัส กับโพแทสเซียม ก็ให้ผลในทำนองเดียวกัน หรือแม้แต่ผลเดี่ยวก็แสดงให้เห็นว่าฟอสฟอรัสอย่างเดียว หรือโพแทสเซียมอย่างเดียวที่ความเข้มข้นสูงมีผลต่อการเพิ่มแคลเซียมในใบ ซึ่งการที่ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทำให้แคลเซียมในใบมีความเข้มข้นสูงกว่าแคลเซียมจากใบก่อนนำพืชมาทดลอง ในกรณีที่โพแทสเซียมความเข้มข้นสูงสนับสนุนให้มีการสะสมของแคลเซียมที่ใบมาก อาจเนื่องจากภายในต้นเดิมของเอื้องดินใบหมากมีปริมาณแคลเซียมที่สะสมอยู่น้อยกว่าระดับที่พืชต้องการ (ตาราง 108) ดังนั้นในสภาพที่โพแทสเซียมเพิ่มขึ้นซึ่งโพแทสเซียมมีบทบาทต่อการส่งลำเลียงธาตุอาหารอื่นในพืช (ยงยุทธ, 2543) ดังนั้นในสภาพโพแทสเซียมสูงจึงช่วยให้พืชลำเลียงแคลเซียมเข้าไปในพืชได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งน่าจะมีการศึกษาต่อไป การที่ฟอสฟอรัสความเข้มข้นสูงสนับสนุนให้มีการสะสมแคลเซียมในใบมากน่าจะเป็นเพราะฟอสฟอรัสสนับสนุนกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆภายในเซลล์ และเป็นองค์ประกอบของสารพลังงานสูง (ATP) (สมบุญ, 2538; ยงยุทธ, 2543; ชวนพิศ, 2544; มุกดา, 2544) จึงมีผลทำให้การสะสมธาตุอาหารดังกล่าวเป็นไปได้ดีขึ้น จากการทดลองแคลเซียมในราก แม้จะมีเพิ่มขึ้นบางในบ้างกรณี แต่ก็ไม่เห็นผลชัดเจนนัก และในทุกกรณีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากมีมากกว่าแคลเซียมในใบเช่นเดียวกับความเข้มข้นของธาตุนี้ในต้นพืชก่อนทำการทดลอง ทั้งนี้อาจเนื่องจากแคลเซียมเป็นธาตุที่ไม่เคลื่อนย้าย (ยงยุทธ, 2543; มุกดา, 2544) สำหรับแมกนีเซียม พบว่า เมื่อให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมในดอก ราก และลำลูกกล้วย แต่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบ โดยในภาพรวมไนโตรเจน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทุกระดับเมื่อให้ร่วมกับ ฟอสฟอรัสสูง 70 มก/ล ส่งเสริมให้แมกนีเซียมในใบเพิ่มขึ้น แต่ผลร่วมของโพแทสเซียมกับธาตุทั้ง 2 เห็นผลไม่ชัดเจน และการที่ฟอสฟอรัสความเข้มข้นสูงช่วยให้แมกนีเซียมในใบสูงไปด้วยน่าจะเป็นเหตุผลเดียวกับผลของฟอสฟอรัสที่มีแคลเซียมในใบ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบก่อนการทดลองมีมากกว่าแมกนีเซียมในราก แต่ปริมาณแมกนีเซียมในรากหลังจากให้ปุ๋ยทุกส่วนผสม พบว่า ในทุกกรณีแมกนีเซียมในรากมีความเข้มข้นมากกว่าที่มีในใบ ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องศึกษาต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved