บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดิน 4 ชนิด

การศึกษาลักษณะทางพฤษศาสตร์ของกล้วยไม้ดิน 4 ชนิด สามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะหัวของพืชได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 มีการเจริญของหัวอยู่บนดิน ได้แก่ *P. tankervilleae* (Banks ex I' Heriter) Blume หรือ เอื้องพร้าว และ *E. andamanensis* Rchb. f. หรือ ช้างผสมโขลง กล้วยไม้ในกลุ่มนี้ หัวมีลักษณะแบบ corm มีรากดินเป็นระบบรากฝอย ใบเป็นใบเดี่ยว มีการเรียงตัวของใบแบบสลับ มีช่อดอกเป็นแบบช่อกระจะ ก้านช่อตั้งตรง ดอกสมมาตรด้านข้าง เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ประกอบด้วย กลีบนอก 3 กลีบ กลีบดอก 3 กลีบ ผลรูปขอบขนาน เป็นผลแบบแห้งแล้วแตก ลักษณะดังกล่าวคล้ายกับการรายงานของ อบฉันท์ (2549) Seidenfaden (1983) Kamimoto and Sagarik (1975) และ Hawkes (1965) เมล็ดมีจำนวนมาก สีครีม

กลุ่มที่ 2 มีการเจริญของหัวอยู่ใต้ดิน ได้แก่ *H. rhodocheila* Hance หรือ ลิ้นมังกร และ *H. malintana* (Blanco) Merrill หรือ อั้วสุเทพ หัวมีลักษณะแบบ tuber มีใบเป็นใบเดี่ยว มีการเรียงตัวของใบแบบเวียน มีรากดินเป็นระบบรากฝอย มีช่อดอกเป็นแบบช่อกระจะ ก้านช่อตั้งตรง ดอกสมมาตรด้านข้าง เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ประกอบด้วย กลีบนอก 3 กลีบ กลีบดอก 3 กลีบ ผลรูปขอบขนาน เป็นผลแบบแห้งแล้วแตก ลักษณะดังกล่าวคล้ายกับการรายงานของ นิพาพร (2544) มนู (2542) อบฉันท์ (2549) Teo (1985) และ Seidenfaden (1977) เมล็ดมีจำนวนมาก สีน้ำตาล

การศึกษาวงจรการเจริญเติบโต พบว่า ช้างผสมโขลง ลิ้นมังกร และ อั้วสุเทพ มีรูปแบบการเจริญเติบโตใน 1 วงจรเหมือนกัน คือใน 1 วงจรประกอบด้วย การเจริญในระยะเจริญทางด้านลำต้น ระยะเจริญพันธุ์ และระยะพักตัว คล้ายกับวงจรการเจริญของกล้วยไม้ *Eulophia graminae* (จารุภัทร, 2549) ว่านจูงนาง (ศลิษา, 2549) เอื้องน้ำต้น (จารุวรรณ และ ฉันทนา, 2459) และ *Calanthe discolor* Lindl (Goi *et al.*, 1995) ส่วนในเอื้องพร้าวใน 1 วงจรประกอบด้วยการเจริญในระยะเจริญทางด้านลำต้น และระยะเจริญพันธุ์ ไม่มีการพักตัวที่เห็นได้ชัดเจน คล้ายกับกล้วยไม้บางชนิดในสกุล *Calanthe* ที่มีลำลูกกล้วยขนาดเล็ก ใบมีขนาดใหญ่ และมีอายุใบยาวนาน (Pfahl, 2004) และสอดคล้องกับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การรายงานของอบฉันท์ (2549) ว่า กล้วยไม้ในสกุล *Calanthe* มีลักษณะการเจริญเติบใกล้เคียงกับเอื้องพร้าวมาก

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของธาตุอาหาร (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) แป้ง และน้ำตาล จากส่วนราก หัว ใบ และดอกของเอื้องพร้าว ช้างผสมโขลง ลิ้นมังกร และอั้วสุเทพ ในช่วงการเจริญเติบโต 1 วงจร ซึ่งประกอบด้วยระยะการเจริญทางด้านลำต้น (vegetative growth) และระยะการเจริญทางด้านสืบพันธุ์ (reproductive growth) พบว่า

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหาร (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม)

ราก: รากที่เกิดจากหัวเก่าของเอื้องพร้าว และช้างผสมโขลงมีความเข้มข้นของธาตุอาหารลดลง จากช่วงต้นของการเจริญเติบโตจนถึงปลายการเจริญ ทั้งนี้เนื่องจากในส่วนเหนือดินมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูง เช่นการเจริญส่วนของใบ ลำต้น และดอก ประกอบกับอายุรากที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดความเสื่อมกับราก รากจึงมีการส่งธาตุอาหาร ทั้งที่ดูดซับได้จากสารละลายดิน ไปยังส่วนเหนือดิน หรือการเคลื่อนย้ายจากรากแก่ไปยังส่วนที่มีชีวิต (ศรีสม, 2544)

ส่วนรากที่เกิดจากหัวใหม่ของเอื้องพร้าว และช้างผสมโขลง และรากที่เกิดจากลำต้นของลิ้นมังกร และอั้วสุเทพ มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในรากลดลง น่าจะเป็นเหตุผลเดียวกับรากที่เกิดจากหัวเก่า แม้ว่ารากมีการเจริญเติบโตขึ้นทีหลัง แต่ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารครั้งนี้ต้องใช้รากปริมาณมาก จึงต้องใช้รากที่เจริญเติบโตที่ ส่งอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ในขณะที่พืชกำลังเจริญเติบโต

หัว: หัวเก่าของเอื้องพร้าว และช้างผสมโขลง ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและด้านสืบพันธุ์ หัวเก่าของพืชทั้ง 2 ชนิด มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมลดลง ทั้งนี้เนื่องจากในระยะการเจริญทางด้านลำต้น มีการเจริญของหน่อใหม่ ซึ่งมีกระบวนการเมตาบอลิซึมสูง เพราะมีการแบ่งเซลล์ เพิ่มจำนวนเซลล์ และขยายขนาดของเซลล์อย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นแหล่งของ sink ที่สำคัญจึงมีการลำเลียงธาตุอาหารจากหัวเก่าซึ่งมีหน้าที่เป็น source ในขณะนั้นมาใช้ในการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Zotz (1999) ว่าหัวเก่าที่เจริญติดอยู่กับหัวใหม่เป็นแหล่งสะสมอาหารที่สำคัญต่อการเจริญ และพัฒนาของหัวใหม่หรือส่วนใหม่ที่มีการเจริญเติบโต ในทำนองเดียวกับ อภิวัฒน์ (2547) ได้รายงานการที่หัวเก่าเป็นแหล่งอาหารของการเจริญเติบโตของเอื้องดินใบหมาก

สำหรับเอื้องพร้าวการเจริญของหัวใหม่ ในระยะแรกเกิดขึ้นพร้อมกับการเจริญเป็นหน่อใบ ซึ่งพบว่ามีความเข้มข้นของธาตุอาหารสูงในอวัยวะทั้งสองส่วน ต่อมาความเข้มข้นของธาตุอาหารลดลงเมื่อพืชมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ซึ่งการลดลงของความเข้มข้นของธาตุอาหาร เมื่อพืชมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นนี้ อาจเกิดเนื่องจากปรากฏการณ์ความเจือจาง คือเมื่อพืชมีการเจริญเติบโตมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อัตราการเพิ่มน้ำหนักแห้งมักสูงกว่าอัตราการสะสมธาตุอาหาร (ยงยุทธ, 2546) หรืออาจเป็นเพราะเมื่อพืชมีการพัฒนาส่วนของใบที่เหมาะสม และสามารถสร้างอาหารได้ ใบกลายเป็นแหล่งผลิตและจ่ายอาหารที่สำคัญของพืช จึงทำให้ความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ใบได้รับ ถูกส่งไปเลี้ยงส่วนที่กำลังเจริญเติบโต และหัวใหม่เป็นส่วนหนึ่งที่ได้รับธาตุอาหารจากใบ และธาตุอาหารที่ได้รับนี้ ส่วนหนึ่งจะต้องนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และพัฒนาในส่วนหัวเอง และอีกส่วนต้องส่งไปให้รากใหม่ที่กำลังเจริญ จึงทำให้ความเข้มข้นของธาตุอาหารในหัวลดลงในระยะนี้ และเมื่อเข้าสู่ระยะการเจริญทางด้านสืบพันธุ์ หัวใหม่กลายเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญในการเจริญของช่อดอก จึงทำให้ความเข้มข้นของธาตุอาหารในหัวใหม่ลดลงไปอีก แม้หัวใหม่จะได้รับธาตุอาหารจากหัวเก่า หรือใบ หรือรากเก่าด้วยก็ตาม แต่ในกรณีของช้างผสมโขลงพบว่ามีการเจริญของช่อดอกพร้อมกับหน่อใหม่ แต่ช่อดอกจะมีการพัฒนาที่เร็วกว่า และเสื่อมสภาพไปก่อนหน่อใหม่ จึงเป็นไปได้ว่าทั้งหน่อใหม่และช่อดอกที่เกิดจากหน่อใหม่ มีการดึงธาตุอาหารจากหัวเก่าไปใช้ในการเจริญเติบโต จึงทำให้หัวเก่ามีความเข้มข้นของธาตุอาหารลดลง ช่วงที่ดอกกำลังมีการพัฒนาจนกระทั่งดอกเสื่อมสภาพ ส่วนของหน่อยังมีการพัฒนาเรื่อยๆ แต่เป็นไปอย่างช้าๆ แต่หลังจากที่ดอกเริ่มเสื่อม หรือเริ่มติดฝัก หน่อใหม่จะมีการพัฒนาทั้งในด้านขยายขนาด และการเพิ่มจำนวนใบอย่างรวดเร็ว แต่ความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนของหัวใหม่ก็ยังคงลดลงเมื่อการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ทั้งนี้น่าจะเป็นเหตุผลเดียวกับการเจริญเติบโตของเอื้องพร้าวในระยะการเจริญทางด้านลำต้น และหัวใหม่ของช้างผสมโขลงมีความเข้มข้นของธาตุอาหารลดลงอย่างมากเมื่อเริ่มเกิดตาหน่อใหม่ หรือเริ่มวงจรใหม่

สำหรับหัวของลิ้นมังกรและอั้วสุเทพ มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ลดลงเมื่อมีการเจริญของหน่อใหม่ แต่ในช่วงที่ใบเริ่มเจริญสามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ และเป็นช่วงที่หัวใหม่กำลังเจริญ ความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะใบมีการส่งไปเลี้ยงส่วนของหัวใหม่ ซึ่งบางส่วนอาจจะถูกลำเลียงไปเก็บไว้ในหัวเก่า จึงทำให้หัวเก่าความมีเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเข้าสู่ระยะเจริญทางด้านสืบพันธุ์ ความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ลดลง เนื่องจากมีการส่งธาตุอาหารไปยังส่วนที่จะเจริญเป็นช่อดอก ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Hew and Yong (2004) ว่าในระยะที่มีการเจริญของช่อดอก ช่อดอกเป็นส่วนที่มีการใช้ธาตุอาหารในการเจริญเติบโตสูง จึงมีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารไปส่งเสริมการเจริญของช่อดอกในปริมาณมาก

ใบ: ใบของกล้วยไม้ทั้ง 4 ชนิด มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ลดลงเมื่อมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาเป็นเพราะเกิดสภาวะเจือจางดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น หรืออาจเป็นเพราะใบที่เจริญเต็มที่มีคุณสมบัติในการเป็นแหล่งสร้าง และแหล่งจ่ายธาตุอาหาร และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารสะสม ไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืชที่กำลังเจริญเติบโต โดยเฉพาะในช่วงที่มีการเจริญของดอกหรือตาหน่อ ประกอบกับอายุใบที่มากขึ้น เริ่มเข้าสู่สภาพเสื่อม จึงทำให้ธาตุอาหารมีความเข้มข้นลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งสิ้นสุดการเจริญเติบโตใน 1 วงจร

ช่อดอก: เอื้องพร้าว ในช่อดอกเก่าซึ่งประกอบด้วยก้านช่อ ดอกบาน ในช่วงแรกที่เก็บตัวอย่าง และบางช่อมีฝักติด 1-2 ฝัก ในช่วง 4-5 เดือน หลังดอกบานพบว่ามีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมลดลง เนื่องจากส่วนของช่อดอกมีส่วนสามารถสังเคราะห์แสงน้อย และอายุพืชส่วนนี้เพิ่มขึ้น เนื้อเยื่อพืชแก่มากขึ้น บางส่วนเริ่มเสื่อม ช่วงที่ธาตุอาหารจากช่อดอกบางส่วนเริ่มมีการเคลื่อนย้ายไปเก็บไว้ในส่วนที่มีชีวิตก่อนที่จะสลายไป (ศรีสม, 2544) ส่วนช่อดอกของเอื้องพร้าว ที่เกิดขึ้นจากหัวใหม่มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมลดลง เมื่อมีการเจริญเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากในระยะแรกของการเจริญช่อดอก มีการแบ่งเซลล์ เพิ่มจำนวนเซลล์ และขยายขนาดของเซลล์อย่างรวดเร็ว (ลิลลี่, 2546) และมีการเปลี่ยนแปลงสารเมตาบอไลต์ต่างๆ เพื่อกระตุ้นการเกิดตาดอก ซึ่งกระบวนการต่างๆ เหล่านี้ ต้องใช้พลังงานสูง และไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นปัจจัยที่สำคัญทำให้กระบวนการต่างๆ ดำเนินไปอย่างสมบูรณ์ (ยงยุทธ, 2546) แต่เมื่อพืชเริ่มมีการเจริญของโครงสร้างต่างๆ และมีหน้าที่อย่างชัดเจนแล้วกระบวนการเหล่านี้จะช้าลง ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า พืชมีความต้องการธาตุอาหารและพลังงานใช้ในการเจริญเติบโตน้อยกว่าการเจริญในระยะแรก ในกรณีศึกษานี้ ไนโตรเจนที่ลดลงน่าจะถูกนำไปใช้สร้างตาหน่อใหม่ซึ่งเห็นด้วยตาเปล่าในอีก 4 สัปดาห์ต่อมา ส่วนโพแทสเซียม ซึ่งลดลงต่ำสุดในเดือนเมษายนในสัดส่วนที่มากกว่าน่าจะเป็นการนำไปใช้ของช่อดอกด้านคุณภาพในช่วงก่อนดอกเหี่ยวในเดือนเมษายน

ช้างผสมโขลง ในช่วงเริ่มต้นการเจริญเติบโต เกิดตายอดในเวลาเดียวกัน พบว่าในระยะดอกตูมถึงระยะดอกบานมีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในช่อดอกลดลง เนื่องจากในระยะดอกตูม เนื้อเยื่อดอกยังอ่อนกว่าระยะดอกบาน ซึ่งมีความต้องการธาตุอาหารและพลังงานที่ใช้ในการเจริญเติบโตและพัฒนาดอกมากกว่าดอกที่บานแล้ว เพื่อให้มีส่วนประกอบดอกที่สมบูรณ์ ต่อมาในระยะที่ช่อดอกเริ่มมีการติดฝัก ในการเจริญเติบโตและการพัฒนาของฝักในระยะเริ่มต้นมีการแบ่งเซลล์ เพิ่มจำนวนเซลล์ และขยายขนาดของเซลล์เพื่อเพิ่มขนาดของรังไข่ ซึ่งไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นปัจจัยในการเกิดกระบวนการเหล่านี้ โดย Hew and Yong (2004) รายงานว่าในระยะติดฝัก ส่วนของฝักอ่อน เป็นส่วนที่มีการดึงธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตมากกว่าส่วนของดอก จึงทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในช่อดอกระยะเริ่มติดฝัก (เดือนพฤษภาคม) เพิ่มขึ้น แต่หลังจากนั้นเมื่อช่อดอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และฝักมีอายุเพิ่มขึ้น เข้าสู่สภาพเสื่อมมากขึ้น ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมลดลง

ลิ้นมังกร ในระยะดอกบานถึงระยะเริ่มติดฝัก มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโพแทสเซียม ซึ่งเป็นไปทำนองเดียวกับเอื้องพร้าว ทั้งนี้เพราะเมื่อเริ่มติดฝักสภาพเนื้อเยื่อฝักยังอ่อน ยังมีการขยายขนาดของฝัก และ ลิ้นมังกรสามารถติดฝักได้ดี จึงมีการดึงธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตระยะนี้สูงกว่าในระยะที่ดอกบาน

อั้วสุเทพ ในทำนองเดียวกันอั้วสุเทพ ในระยะที่ดอกตูมถึงระยะดอกบานเกือบเต็มช่อ จนกระทั่งระยะฝักแก่พบว่ามีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมลดลง ทั้งนี้เพราะในระยะดอกตูม พืชต้องการธาตุอาหารและพลังงานในการพัฒนาดอกให้สมบูรณ์พร้อมบานมากกว่าในระยะดอกบานและฝักแก่ อีกทั้งระยะดอกบานและฝักแก่สภาพเนื้อเยื่อมีส่วนที่สังเคราะห์แสงน้อย และเริ่มเสื่อมสภาพ

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาล

ราก: เอื้องพร้าว มีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลในรากเก่า ใน 1 วงจรการเจริญเติบโต มีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงไม่แน่นอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพืชมีการใช้น้ำตาลที่ผลิตจากใบซึ่งมีขนาดใหญ่เป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนที่ผลิตได้จากใบอาจถูกส่งมายังรากด้วยทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลในรากเพิ่มขึ้น แต่ในระยะที่มีการเจริญเติบโตในส่วนเหนือดินอัตราสูง ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ก็อาจจะส่งมายังรากน้อยเนื่องจากต้องส่งไปให้กับส่วนที่กำลังเจริญเติบโตอื่น เช่นการเจริญของรากใหม่ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น หรือช่อดอกในระยะการเจริญทางด้านสืบพันธุ์ ความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลในรากจึงมีการเปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจน แต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อรากมีอายุเพิ่มขึ้น

ช้างผสมโขลง รากเก่ามีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลงเรื่อยๆ ทั้งนี้เพราะอายุของราก ศรีสม (2544) รายงานว่า ส่วนแก่หรือใกล้เสื่อมมักจะมีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารหรืออาหารสะสมส่งไปเก็บไว้ในส่วนที่มีชีวิต ส่วนรากใหม่ที่เกิดจากหัวใหม่ของเอื้องพร้าวในช่วงที่เก็บมาวิเคราะห์ เป็นรากที่เจริญอยู่ในช่วงการเจริญทางด้านส่วนสืบพันธุ์ พบว่าความเข้มข้นของแป้งในรากช่วงนี้เพิ่มขึ้น และมีการลดลงในช่วงที่ดอกเริ่มบาน เช่นเดียวกับความเข้มข้นของน้ำตาล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในช่วงการเจริญของช่อดอกนี้มีการดึงสารสะสมหรือธาตุอาหารจากหัวและใบไปใช้ในการเจริญเติบโตมากกว่าจากส่วนของราก นอกจากนี้รากอาจได้รับสารที่สังเคราะห์ได้จากใบหรือส่วนที่มีสีเขียว ทำให้ความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลในรากระยะนี้เพิ่มขึ้น ส่วนรากใหม่ของช้างผสมโขลงซึ่งเกิดจากหัวใหม่ที่มีการพัฒนาช่อดอกแล้ว พบว่ารากใหม่มีความเข้มข้นของแป้งลดลงอาจเป็นเพราะระยะที่เก็บรากมาวิเคราะห์ ส่วนของใบซึ่งเป็นแหล่งสร้างและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จ่ายน้ำตาลที่สำคัญสำหรับการเจริญเติบโตเริ่มเสื่อม และมีการหลุดร่วงของใบ รากจึงต้องลำเลียงน้ำตาลส่งไปช่วยในการพัฒนาของหัวเพื่อเตรียมสะสมอาหารสำหรับการเจริญของหน่อใหม่ในฤดูกาลต่อไป ซึ่งน้ำตาลที่ส่งไปจากรากอาจจะมาจากการสลายแป้งในราก

ลิ้นมังกร และอั้วสุเทพ รากของพืชทั้ง 2 ชนิดซึ่งเจริญเติบโตในระยะการเจริญทางด้านสืบพันธุ์ พบว่ามีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในระยะที่มีการแทงช่อดอก ช่อดอกต้องใช้พลังงานในการสร้างช่อดอกและการพัฒนาดอกปริมาณสูง น้ำตาลซึ่งได้จากการสังเคราะห์แสงจากใบ หรือจากการสลายแป้งให้ไปเป็นน้ำตาลจากส่วนหัว และจากราก จึงถูกดึงไปใช้ในการเจริญของช่อดอก และบางส่วนต้องส่งไปใช้ในการเจริญของหัวใหม่

หัว: เอื้องพร้าว ชนิดในระยะที่มีหน่อใหม่เจริญความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลจะลดลงต่ำ แต่เมื่อหน่อใหม่เจริญเติบโตมีส่วนของใบ หัวเก่าที่เคยมีแป้ง และน้ำตาลลดลงจะมีแป้งเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหัวเก่าในปีที่ผ่านมาและยังมีหัวติดอยู่กับหัวเก่า มีการขนถ่ายสารสะสมผ่านหัวเก่าไปเก็บไว้ยังหัวที่ยังมีชีวิต เพื่อส่งไปใช้ในการเจริญของหน่อใหม่ด้วย ซึ่งเหตุผลดังกล่าวเป็นเพียงการคาดคะเนหากได้มีการศึกษาต่อก็จะทำให้ทราบคำตอบว่าเหตุใดจึงมีความเข้มข้นของแป้งเพิ่มขึ้นในหัวเก่าที่ติดอยู่กับหัวใหม่ในระยะที่หัวใหม่กำลังเจริญเติบโต แต่เมื่อใบของหัวใหม่เจริญเต็มที่ ใบแผ่กว้าง สามารถสังเคราะห์อาหารได้กลับพบว่าหัวเก่ามีแป้งและน้ำตาลลดลง และลดลงมากขึ้นในระยะการเจริญทางด้านสืบพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากส่วนของช่อดอกที่กำลังเจริญต้องการอาหารและพลังงานปริมาณมาก ส่วนของหัวเก่า ใบ และหน่อใหม่ เป็นส่วนที่มีการขนส่งสารอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสง หรือการเปลี่ยนแป้งที่อยู่ในสารสะสม ให้เป็นน้ำตาลแล้วส่งไปใช้ในการเจริญของช่อดอก

เอื้องพร้าว ในส่วนของหัวใหม่ เมื่อมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น หัวใหม่มีการสะสมแป้งเพิ่มขึ้น และค่อยๆ ลดลงในระยะที่มีการเจริญของช่อดอก และลดลงเรื่อยไปจนกระทั่งดอกบาน ทั้งนี้เพราะในระยะก่อนช่อดอกจะพัฒนานั้น ส่วนของหัวจะต้องมีการสะสมธาตุอาหารแป้งและน้ำตาลเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเจริญของช่อดอก และหลังจากช่อดอกเจริญ ความเข้มข้นของแป้งในหัวใหม่ลดลง ในขณะที่ความเข้มข้นของน้ำตาลในหัวใหม่ มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นในระยะที่หัวมีการขยายขนาด เพิ่มจำนวนใบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหัวใหม่ได้รับสารน้ำตาลซึ่งได้จากการสังเคราะห์แสงของใบ ซึ่งอาจมีปริมาณที่มากพอต่อการเจริญเติบโต เก็บสะสมไว้ในรูปของแป้ง และเมื่อเข้าสู่ระยะที่ดอกมีการพัฒนา ความเข้มข้นของน้ำตาลเริ่มลดลง ทั้งนี้เพราะส่วนของดอกมีความต้องการใช้พลังงานสูงในการพัฒนา และสารเริ่มต้นที่ใช้ในการสร้างพลังงานคือน้ำตาล

ช้างผสมโขลง หน่อใหม่มีการพัฒนาขึ้นหลังจากผ่านระยะเจริญทางด้านสืบพันธุ์ โดยพบว่าเมื่อการเจริญของหน่อใหม่เพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของแป้งในหัวก็จะเพิ่มขึ้นด้วยคล้ายกับเอื้องพร้าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่เอื้องพร้าวสะสมเพื่อการเจริญของช่อดอกใหม่ซึ่งเกิดก่อนหน่อใหม่ แต่ในช้างผสมโขลงสะสมเพื่อการเจริญของตาหน่อใหม่ในวงจรการเจริญเติบโตต่อไป ส่วนการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของน้ำตาลเป็นไปทำนองเดียวกับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแป้ง

ลิ้นมังกร และอั้วสุเทพ ในส่วนหัว มีความเข้มข้นของแป้งลดลงในช่วงที่เริ่มมีการแทงหน่อใบขึ้นมา ทั้งนี้เพราะมีการย่อยแป้งที่สะสมในหัวให้ไปเป็นน้ำตาลเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตของใบ ลำต้น และราก ต่อมาเมื่อใบเจริญเพิ่มมากขึ้น แผ่นใบกว้างขึ้น สามารถสร้างและส่งสารอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ที่กำลังเจริญเติบโตและหากมีปริมาณมากพอก็อาจส่งกลับไปเก็บไว้ในหัวเก่า ทำให้หัวเก่ามีแป้งเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามทั้งความเข้มข้นของแป้ง และน้ำตาลต่างลดลงเมื่อพืชเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะเจริญทางด้านสืบพันธุ์ เพราะจะต้องมีการลำเลียงสารอาหารจากหัว ใบไปยังส่วนที่จะเจริญเป็นช่อดอก เพื่อให้ช่อดอกมีพลังงานที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

ลิ้นมังกรและอั้วสุเทพ ส่วนของหัวใหม่มีการสะสมแป้งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งหัวใหม่หลุดจากต้นแม่ความเข้มข้นของแป้งจะลดลง อาจเป็นเพราะพืชต้องมีการสลายแป้งให้เป็นน้ำตาลไปใช้ในกระบวนการหายใจ ซึ่งเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และความเข้มข้นของแป้งจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเริ่มมีการเจริญของหน่อใหม่ในฤดูกาลต่อมา ส่วนความเข้มข้นของน้ำตาลจะลดลงในช่วงที่หัวกำลังเจริญเติบโต แต่เมื่อหัวหลุดจากต้นแม่หัวจะมีความเข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะพืชอาจต้องมีการเปลี่ยนแป้งที่สะสมให้ใบเป็นน้ำตาลเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ และลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเริ่มมีการเจริญของหน่อใหม่ในฤดูกาลต่อมา

ใบ: ความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลในใบของพืชทั้ง 4 ชนิด มีความเข้มข้นของลดลงเมื่อมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากใบเป็นส่วนสำคัญในการสร้างและส่งสารอาหารไปเลี้ยงหลายๆ ส่วนที่กำลังเจริญและเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับอายุของใบที่เพิ่มขึ้นมีการสะสมคิวตินหนาขึ้น (ยงยุทธ, 2546) ทำให้ความสามารถในการสังเคราะห์แสงลดลง และเสื่อมสภาพไปในที่สุด

ช่อดอก: เอื้องพร้าว ช่อดอกเก่าที่เก็บมาวิเคราะห์นั้นอยู่ในระยะที่ฝักกำลังมีการพัฒนา พบว่ามีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลง ทั้งนี้เพราะสภาพเนื้อเยื่อที่เจริญเต็มที่ และกำลังเข้าสู่ระยะชราและอาจมีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหาร สารสะสมไปยังส่วนที่อ่อน ซึ่งก็คือส่วนของหน่อใหม่ที่กำลังเกิดขึ้น แม้ว่าช่อดอกเก่านี้จะมีการติดฝัก แต่ด้วยลักษณะของก้านช่อดอกที่ยาวมากกับการติดฝักเพียง 1-2 ฝัก ทำให้สัดส่วนพืชที่นำไปวิเคราะห์นี้ส่วนใหญ่เป็นของก้านช่อดอก อาจทำให้เกิดการเจือจางแป้งที่มาจากส่วนของฝักได้ จึงทำให้ช่อดอกเก่ามีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลง ส่วนช่อดอกใหม่ของเอื้องพร้าวในระยะช่อดอกที่กำลังยืดยาวไปถึงระยะก่อนดอกบานคือช่วงเดือนกุมภาพันธ์มีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะกระบวนการเจริญเติบโต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของช่อดอกมีการใช้พลังงานสูงในการยืดยาวและพัฒนาส่วนของดอก และมีความเข้มข้นลดลงเมื่อดอกบาน

ช้างผสมโขลง ช่อดอกในระยะที่มีดอกตูมคือเดือนมีนาคมถึงระยะดอกบานคือเดือนเมษายนความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลง ทั้งนี้เพราะระยะที่ดอกเจริญเต็มที่พร้อมบาน และหลังจากนั้นดอกจะเหี่ยวแต่ขณะเดียวกันหากดอกมีการติดฝัก ระยะที่เริ่มมีการพัฒนาของฝักจะมีความเข้มข้นของแป้งเพิ่มขึ้นเนื่องจากส่วนของฝักจะมีการสะสมแป้ง เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างพืช ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอภิวัฒน์ (2547) พบว่าฝักของเอื้องดินใบหมากอายุ 1-2 สัปดาห์ มีความเข้มข้นของแป้งมากกว่าฝักอายุ 3-4 สัปดาห์ หลังจากนั้นเมื่อช่อดอกอายุเพิ่มขึ้น ช่อดอกเริ่มแก่ความเข้มข้นของแป้งเริ่มลดลง ส่วนความเข้มข้นของน้ำตาลยังคงลดลงเรื่อยๆ ตามอายุช่อดอกที่เพิ่มขึ้น

ลิ้นมังกร ช่อดอกมีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลเพิ่มขึ้น เนื่องจากระยะที่เก็บตัวอย่างมีเพียง 2 ระยะ คือ ระยะที่ดอกบาน และระยะที่มีการติดฝัก การที่ความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลเพิ่มขึ้นเพราะในระยะที่เริ่มติดฝักนั้นมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่างฝัก และมีการสร้างเมล็ด ซึ่งจะต้องใช้พลังงานสูง ซึ่งแป้งคือแหล่งอาหาร และน้ำตาลคือสารเริ่มต้นในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานไปใช้ในกระบวนการต่างๆ นี้

อั้วสุเทพ ช่อดอกในระยะที่ดอกตูม (เดือนตุลาคม) ถึงระยะดอกบานเกือบทั้งช่อ (เดือนพฤศจิกายน) มีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะในระยะที่ดอกบานเกือบหมดช่อนั้นดอกที่บานในตอนแรกเริ่มเหี่ยวและเริ่มติดฝัก ซึ่งอั้วสุเทพสามารถติดฝักได้เกือบทั้งช่อซึ่งแป้งและน้ำตาลจำเป็นอย่างมากในกระบวนการเจริญเติบโตของฝัก และความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลงเมื่อฝักแก่ ทั้งนี้เนื่องจากช่อดอกที่เข้าสู่ระยะเสื่อมสภาพ

2. การศึกษาผลของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการเจริญเติบโตของเอื้องพร้าวและลิ้นมังกร

จากการศึกษาผลของการให้สารละลายธาตุอาหารที่ประกอบด้วยระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 2 ระดับ คือ 100 และ 200 มก/ล ฟอสฟอรัส 2 ระดับ 50 และ 100 มก/ล ร่วมกับโพแทสเซียม 3 ระดับ คือ 100 200 และ 300 มก/ล โดยให้สารละลายธาตุอาหารที่ประกอบด้วยธาตุทั้งสามสัปดาห์ละครั้ง ส่วนธาตุอาหารรองอื่นพืชได้รับในความเข้มข้นเท่ากัน พบว่า ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมให้ผลดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เอื้องพร้าว

ในด้านการเจริญเติบโต พบว่า ระดับของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความกว้างหัว ความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนใบ ความสูงของหน่อใหม่ และจำนวนหน่อใหม่อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ไนโตรเจนทั้ง 2 ระดับ คือ 100 และ 200 มก/ล และฟอสฟอรัสทั้ง 2 ระดับ คือ 50 และ 70 มก/ล เป็นระดับที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการเจริญของเอื้องพร้าว แต่ความเข้มข้นของโพแทสเซียมที่แตกต่างกัน มีผลต่อความกว้างหัวอย่างมีนัยสำคัญ โดยต้นที่ได้รับโพแทสเซียม 100 และ 200 มก/ล มีความกว้างหัวมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แป้งและน้ำตาล นอกจากนี้ยังช่วยในการขนย้ายน้ำตาลที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสงจากแหล่งจ่าย (source) มายังที่รองรับสาร (sink) ได้ดีขึ้น (มุกดา ,2544) แต่เมื่อเพิ่มโพแทสเซียมเป็น 300 มก/ล มีผลทำให้ความกว้างหัวลดลง อาจเป็นเพราะโพแทสเซียมที่ระดับ 300 มก/ล เป็นระดับที่มากเกินไปทำให้สมดุลธาตุอาหาร และการลำเลียงอาหารสะสมผิดปกติ (ยงยุทธ, 2546) ในการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับ โสระยา และคณะ (2549) ที่ได้ศึกษาผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของว่านนางคุ้ม พบว่าการให้ไนโตรเจนที่ระดับต่ำคือ 100 มก/ล ให้ขนาดของหัวพันธุ์มากกว่าการใช้โพแทสเซียมที่ระดับ 300 มก/ล นอกจากนี้ Shaushan (1978) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสารละลายธาตุอาหารของว่านสี่ทิศ (*Hippeastrum vittatum* Herb) พบว่าทั้งสารละลายที่มีแต่ไนโตรเจนเพียงอย่างเดียว ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส ไนโตรเจนร่วมกับโพแทสเซียม และไนโตรเจนกับฟอสฟอรัสร่วมกับโพแทสเซียม หรือนิวทริน (ปุ๋ยใบ) ทุกชนิดต่างก็มีผลในการเพิ่มน้ำหนัก และขนาดหัว โดยเฉพาะสูตรที่มีโพแทสเซียม จะให้ผลดีกว่าสูตรที่ไม่มีโพแทสเซียมร่วม ดังนั้นโพแทสเซียมที่ 100 และ 200 มก/ล น่าจะเป็นระดับของโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเอื้องพร้าว

ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่าง 2 ปัจจัย ต่อการเจริญเติบโตของเอื้องพร้าว พบว่าความเข้มข้นของ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความกว้างหัว โดยไนโตรเจนที่ระดับ 200 มก/ล ร่วมกับฟอสฟอรัส 70 มก/ล มีผลทำให้ความกว้างหัวมากที่สุด ทั้งนี้เพราะในการขยายขนาดของหัวนั้น เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ (สมบุญ, 2548) และในการแบ่งเซลล์ต้องอาศัยพลังงาน ฮอร์โมน โดยเฉพาะออกซิน และไซโตไคนิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนชนิดที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ (ยงยุทธ, 2546) ส่วนฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆภายในเซลล์ ช่วยให้การสังเคราะห์แสงดำเนินไปอย่างปกติ (สมบุญ, 2548) ดังนั้นเมื่อให้ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในระดับที่เหมาะสม จึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดี แต่ถ้าให้ไนโตรเจนที่ 200 มก/ล ร่วมกับฟอสฟอรัสที่ระดับต่ำ คือ 50 มก/ล มีผลทำให้ความกว้างหัวลดลง อาจเป็นเพราะฟอสฟอรัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีความเข้มข้นต่ำเกินไป ทำให้มีผลต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆ ภายในเซลล์ลดลง ส่งผลให้การเจริญลดลงไปด้วย (สมบุญ, 2548)

ส่วนการใช้ไนโตรเจนร่วมกับโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสร่วมกับโพแทสเซียม ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญต่อ ความสูงต้นเฉลี่ย ความกว้างหัว ความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนใบ ความสูงหน่อ และจำนวนหน่อ

ส่วนผลของการให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส หรือโพแทสเซียม ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญต่อค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนใบ ความสูงหน่อ และจำนวนหน่อ สอดคล้องกับ อภิวัฒน์ (2547) ซึ่งได้ศึกษาผลของไนโตรเจน 2 ระดับ คือ 100 และ 200 มก/ล ฟอสฟอรัส 2 ระดับ คือ 50 และ 70 มก/ล และโพแทสเซียม 3 ระดับ คือ 100 200 และ 300 มก/ล ต่อการเจริญของเอื้องดินใบหมาก พบว่าปัจจัยทั้ง 3 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อ ความสูงต้น จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบของหน่อแรก และ Wang (1996) ได้ทำการทดลองให้ปุ๋ยสูตร 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 และ 20N-8.7P-16.6K ต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Tam Butterfly พบว่าปุ๋ยทั้ง 6 สูตร ไม่มีผลทำให้ความกว้างใบ ความยาวใบ และน้ำหนักสดของต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่การศึกษาครั้งนี้พบว่า การให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน มีผลทำให้ความกว้างหัวเอื้องพร้าวแตกต่างกัน โดยการให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ระดับ 200:70:100 และ200:70:200 มก/ล ทำให้หัวมีความกว้างมากที่สุด ให้ผลทำนองเดียวกับการศึกษาผลของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อ การเจริญเติบโตของแกลดิโอลัส ซึ่งพบว่าการให้ไนโตรเจนที่ระดับ 100 มก/ล และฟอสฟอรัสที่ระดับสูง คือ 100 มก/ล ร่วมกับโพแทสเซียมที่ระดับต่ำ คือ 50 มก/ล มีผลทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางหัวแกลดิโอลัสมากที่สุด (โสระยา และคณะ, 2549)

โดยภาพรวมจะเห็นได้ว่าสูตรปุ๋ยที่ประกอบด้วยไนโตรเจนที่ระดับ 100 และ 200 มก/ล ร่วมกับฟอสฟอรัสที่ระดับ 50 และ 70 มก/ล ร่วมกับโพแทสเซียมที่ระดับ 100 และ 200 มก/ล เป็นสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเอื้องพร้าวมากที่สุด

การศึกษาผลของปุ๋ยทั้ง 12 สูตรต่อการออกดอกและคุณภาพดอกในครั้งนี้พบว่า สารละลายปุ๋ยที่ประกอบด้วย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ระดับ 200:50:200 และ 200:70:200 มก/ล ให้เปอร์เซ็นต์ต้นที่ออกดอก และจำนวนดอกมากที่สุด อีกทั้งยังมีอายุการบานดอกนานที่สุด (ตาราง 23) ทั้งนี้เพราะระยะการเจริญและการพัฒนาของดอก เป็นช่วงการเจริญที่มีความสำคัญมากในพืชมีดอก ความเข้มข้นของธาตุอาหารหรือสารที่จำเป็นและมีอย่างเพียงพอต่อการเจริญและการพัฒนาในระยะนี้จึงมีความสำคัญยิ่ง โดยการเจริญในระยะสืบพันธุ์ของพืชมีดอก มีกระบวนการที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำคัญ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการชักนำ ซึ่งตัวชักนำที่สำคัญก็คือ สารพันธุกรรม ที่มีไนโตรเจน และฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของ RNA และ DNA นอกจากนี้มีการเปลี่ยนแปลงสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบภายในพืชอย่างมาก โดยเฉพาะฮอร์โมนภายในต้นพืช คือ ออกซิน และไซโตไคนิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยในการแบ่งและขยายขนาดของเซลล์ซึ่งมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ต่อมาในระยะพัฒนาตาดอกจะมีการใช้สารประกอบคาร์บอนปริมาณมาก ซึ่งฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปฟอสเฟตมีบทบาทสำคัญในการควบคุมกระบวนการเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต และกระบวนการสังเคราะห์แสง ตลอดจนเป็นสารพลังงานสูง สอดคล้องกับ โสระยา และคณะ (2548) ที่ได้ศึกษาผลของระดับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของบัวชั้น ซึ่งเป็นไม้ดอกประเภทหัวเหมือนกัน โดยการให้สารละลายปุ๋ยที่ประกอบด้วยไนโตรเจน 2 ระดับคือ 200 และ 300 มก/ล ร่วมกับฟอสฟอรัส 3 ระดับคือ 50 70 และ 100 มก/ล และร่วมกับโพแทสเซียม 3 ระดับคือ 100 200 และ 300 มก/ล พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน: ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียมที่ 200:50:200 มก/ล มีผลทำให้ การเจริญเติบโตของช่อดอกดีที่สุด

ลิ้นมังกร

ผลของไนโตรเจนที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างหัวใหม่ ความยาวหัวใหม่ จำนวนของหัวใหม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีผลทำให้ความกว้างใบ และจำนวนใบแตกต่างกัน โดยไนโตรเจนที่ระดับ 100 มก/ล ให้ความกว้างใบ และจำนวนใบมากที่สุด และเมื่อเพิ่มระดับเป็น 200 มก/ล มีผลทำให้ ความกว้าง และจำนวนใบลดลง ทั้งนี้เนื่องจาก ไนโตรเจนที่ระดับ 100 มก/ล เป็นระดับที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ซึ่งหน้าที่ของไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโปรตีน กรดนิวคลีอิก คลอโรฟีลล์ เอ็นไซม์ โคเอ็นไซม์ รวมถึงฮอร์โมนบางชนิด (ชวนพิศ, 2546) ดังนั้นการให้ไนโตรเจนที่ 100 มก/ล พืชจึงมีการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างใบ และจำนวนใบดีกว่าต้นที่ได้รับไนโตรเจน 200 มก/ล ซึ่งอาจเป็นระดับที่มากเกินไป และอาจทำให้เกิดความเป็นพิษกับพืช จึงทำให้พืชมีการเจริญเติบโตลดลง (ยงยุทธ, 2546) และผลของฟอสฟอรัสทุกระดับทั้ง 50 และ 70 มก/ล ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนใบ ความกว้างหัวใหม่ ความยาวหัวใหม่ จำนวนของหัวใหม่อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมที่แตกต่างกัน พบว่าโพแทสเซียมที่ระดับ 100 มก/ล มีผลทำให้ความยาวใบมากที่สุด และหากเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 200 และ 300 มก/ล มีผลทำให้การเจริญเติบโตลดลงตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากโพแทสเซียมที่ระดับ 100 มก/ล เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และหน้าที่สำคัญของโพแทสเซียมคือ เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสารหรือธาตุอาหาร โดยช่วยรักษาสมดุลไอออนของสารหรือธาตุอาหาร ที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต ให้เคลื่อนไปยังเป้าหมายได้อย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมบูรณ์ และรวดเร็ว (สมบุญ, 2548) หากพืชได้รับโพแทสเซียมมากเกินไปอาจทำให้การทำงานในกระบวนการดังกล่าวผิดปกติ และส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตลดลง ในทางตรงกันข้ามการใช้โพแทสเซียมที่ระดับ 300 มก/ล มีผลทำให้จำนวนหัวมากที่สุด และหากลดระดับความเข้มข้นลง มีผลทำให้จำนวนหัวลดลงตามไปด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในระยะที่มีการสร้างหัว พืชมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงการสร้างสารเมตาบอไลต์ภายในเซลล์ เพื่อเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อของลำต้น ไปเป็นเนื้อเยื่อเจริญของหัว ซึ่งการเกิดกระบวนการเหล่านี้ต้องอาศัยพลังงานมาก และโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการสร้างน้ำตาลและแป้งที่สะสมในพืช ช่วยในการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลไปยังส่วนต่างๆ ของพืช ช่วยในการสร้างโปรตีน ช่วยในการแบ่งเซลล์ และลดกรดอินทรีย์ในเซลล์ (กรมวิชาการเกษตร, 2536) ดังนั้นการใช้โพแทสเซียมที่ระดับ 300 มก/ล จึงทำให้พืชสร้างหัวได้มาก

ผลของปัจจัยร่วมระหว่าง 2 ปัจจัยคือ ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส ไนโตรเจนร่วมกับโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสร่วมกับโพแทสเซียม ไม่มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนใบ ความกว้างหัวใหม่ ความยาวหัวใหม่ และจำนวนของหัวใหม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อาจเนื่องมาจากสองปัจจัยที่ใช้ร่วมกัน มีความสมดุลกันระหว่างปัจจัย แต่เมื่อพิจารณาถึงผลปัจจัยร่วม 3 ปัจจัยคือ ไนโตรเจน ร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของพืชพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญต่อค่าเฉลี่ยความกว้างใบ และจำนวนหัวใหม่ โดยการให้ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม ที่ระดับ 100:70:200 มก/ล มีผลทำให้ความกว้างใบมากที่สุด และ ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม ที่ระดับ 200:70:300 มก/ล ให้จำนวนหัวมากที่สุด โดยภาพรวมระดับของไนโตรเจน และโพแทสเซียมที่เหมาะสม มีความสำคัญต่อการเจริญของพืชในระยะการสร้างใบ และเมื่อมีการเจริญของหัวพืชมีความต้องการโพแทสเซียมสูงในการเพิ่มจำนวนหัว

การศึกษาผลของปุ๋ยทั้ง 12 สูตรต่อ การออกดอกและคุณภาพดอกพบว่า สารละลายปุ๋ย ที่ประกอบด้วย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ระดับ 200:70:100 มก/ล ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดช่อดอกมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเข้มข้นของของไนโตรเจนที่มีส่วนช่วยในการแบ่งเซลล์ ร่วมกับฟอสฟอรัสในระดับที่สูง ซึ่งมีความสำคัญต่อการออกดอก ทั้งในด้านบทบาทต่อกระบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต หรือเป็นส่วนประกอบของสารพลังงานสูง และร่วมกับโพแทสเซียมในระดับที่เหมาะสม ซึ่งโพแทสเซียมมีความสำคัญในการลำเลียงสารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช แต่พืชทดลองกับสารละลายทุกสูตรไม่มีการพัฒนาไปเป็นดอกได้ อาจเป็นเพราะสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม คือในระยะที่เกิดช่อดอก ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ทำให้สภาพโรงเรือนที่คลุมด้วยพลาสติก และมีการพรางแสง 70% มีอุณหภูมิกลางวันอยู่ระหว่าง 28-39 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 91-92% ซึ่งมี

ผลด้านลบต่อพืช และตัวของพืชซึ่งเป็นพืชอวบน้ำ จึงมีผลทำให้ส่วนที่อ่อนเกิดอาการตายนึ่ง และอาการอื่นที่พบในพืชคือ ช่อดอกสั้น แห้งตาย หรือปลายช่อดอกและดอกเหี่ยวดำ ลักษณะดังกล่าวคล้ายกับ อาการของโรคดอกแห้ง ที่อนงค์ (2539) รายงานว่า ในสภาวะแวดล้อมที่มีความชื้นสูงมักมีโรคนี้เกิดขึ้นกับพืชปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved