

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดิน 4 ชนิด

การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไม้ดิน 4 ชนิด สามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะหัวของพืชได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

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

กลุ่มที่ 2 มีการเจริญของหัวอยู่ใต้ดิน ได้แก่ *H. rhodocheila* Hance หรือ ถิ่นมั่งกร และ *H. malintana* (Blanco) Merrill หรือ อั่วสุเทพ หัวมีลักษณะแบบ tuber มีใบเป็นใบเดี่ยว มีการเรียงตัวของใบแบบเวียน มีรากดินเป็นระบบรากฝอย มีช่อดอกเป็นแบบช่อกระจุก ก้านช่อดอกตรง ดอกสมมาตรด้านข้าง เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ประกอบด้วย กลีบนอก 3 กลีบ กลีบดอก 3 กลีบ ผลรูปขอบขนาน เป็นผลแบบแห้งแล้วแตก ลักษณะดังกล่าวคล้ายกับการรายงานของ นิพาพร (2544) มนุ (2542) ออบันท์ (2549) Teo (1985) และ Seidenfaden (1977) เมล็ดมีจำนวนมาก สีน้ำตาล

การศึกษาวงจรการเจริญเติบโต พบว่า ช้างผสมโขลง ถิ่นมั่งกร และ อั่วสุเทพ มีรูปแบบการเจริญเติบโตใน 1 วงจรเหมือนกัน คือใน 1 วงจรประกอบด้วย การเจริญในระยะเจริญทางด้านลำต้น ระยะเจริญพันธุ์ และระยะพักตัว คล้ายกับวงจรการเจริญของกล้วยไม้ *Eulophia graminea* (จารุภัทร, 2549) วานจงนาง (ศลิษา, 2549) เอื้องน้ำตัน (จารุวรรณ และ จันทนา, 2459) และ *Calanthe discolor* Lindl (Goi et al., 1995) ส่วนในเอื้องพร้าวใน 1 วงจรประกอบด้วย การเจริญในระยะเจริญทางด้านลำต้น และระยะเจริญพันธุ์ ไม่มีการพักตัวที่เห็นได้ชัดเจน คล้ายกับกล้วยไม้บางชนิดในสกุล *Calanthe* ที่มีลำลูกกล้วยขนาดเล็ก ใบมีขนาดใหญ่ และมีอายุใบยาวนาน (Pfahl, 2004) และสอดคล้องกับ

การรายงานของอบนันท์ (2549) ว่า กล้วยไม้ในสกุล *Calanthe* มีลักษณะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับเอื้องพร้าวมาก

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของธาตุอาหาร (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) แป้ง และน้ำตาล จากส่วนราก หัว ใบ และดอกของเอื้องพร้าว ช้างผสมโคลง ลิ่นมังกร และอัสสุเทพ ในช่วงการเจริญเติบโต 1 วงจร ซึ่งประกอบด้วยระยะการเจริญทางด้านลำต้น (vegetative growth) และระยะการเจริญทางด้านสืบพันธุ์ (reproductive growth) พบว่า

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหาร (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม)

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

ส่วนรากที่เกิดจากหัวใหม่ของเอื้องพร้าว และช้างผสมโคลง และรากที่เกิดจากลำต้นของ ลิ่นมังกร และอัสสุเทพ มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในรากลดลง น่าจะเป็นเหตุผลเดียวกับรากที่เกิดจากหัวเก่า แม้ว่ารากมีการเจริญเติบโตขึ้นที่หลัง แต่ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารครั้งนี้ต้องใช้รากปริมาณมาก จึงต้องใช้รากที่เจริญเติบโตที่ ส่งอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ในขณะที่พืชกำลังเจริญเติบโต

หัว: หัวเก่าของเอื้องพร้าว และช้างผสมโคลง ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และด้านสืบพันธุ์ หัวเก่าของพืชทั้ง 2 ชนิด มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมลดลง ทั้งนี้เนื่องจากในระยะการเจริญทางด้านลำต้น มีการเจริญของหน่อใหม่ ซึ่งมีกระบวนการเมตาบอลิซึมสูง เพราะมีการแบ่งเซลล์ เพิ่มจำนวนเซลล์ และขยายขนาดของเซลล์อย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นแหล่งของ sink ที่สำคัญจึงมีการลำเลียงธาตุอาหารจากหัวเก่าซึ่งมีหน้าที่เป็น source ในขณะนั้นมาใช้ในการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Zotz (1999) ว่าหัวเก่าที่เจริญติดอยู่กับหัวใหม่เป็นแหล่งสะสมอาหารที่สำคัญต่อการเจริญ และพัฒนาของหัวใหม่ หรือส่วนใหม่ที่มีการเจริญเติบโต ในทำนองเดียวกับ อภิวัฒน์ (2547) ได้รายงานการที่หัวเก่าเป็นแหล่งอาหารของการเจริญเติบโตของเอื้องดินใบหมาก

สำหรับเอื้องพร้าวการเจริญของหัวใหม่ ในระยะแรกเกิดขึ้นพร้อมกับการเจริญเป็นหน่อใบ ซึ่งพบว่ามีความเข้มข้นของธาตุอาหารสูงในอวัยวะทั้งสองส่วน ต่อมาความเข้มข้นของธาตุอาหารลดลงเมื่อพืชมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ซึ่งการลดลงของความเข้มข้นของธาตุอาหาร เมื่อพืชมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นนี้ อาจเกิดเนื่องจากปรากฏการณ์ความเงิองจาง คือเมื่อพืชมีการเจริญเติบโตมากขึ้น

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

สำหรับหัวของลินม้งกรและอัสสุเทพ มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ลดลงเมื่อมีการเจริญของหน่อใหม่ แต่ในช่วงที่ใบเริ่มเจริญสามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ และเป็นช่วงที่หัวใหม่กำลังเจริญ ความเข้มข้นของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะใบมีการส่งไปเลี้ยงส่วนของหัวใหม่ ซึ่งบางส่วนอาจจะถูกลำเลียงไปเก็บไว้ในหัวเก่า จึงทำให้หัวเก่ามีความเข้มข้นของ 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 ทั้งนี้เป็นเพราะเกิดสภาวะเงาจากดงได้กล่าวมาแล้วข้างต้น หรืออาจเป็นเพราะใบที่เจริญเต็มที่มิชอบสมบัติในการเป็นแหล่งสร้าง และแหล่งจ่ายธาตุอาหาร และ

สารสะสม ไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืชที่กำลังเจริญเติบโต โดยเฉพาะในช่วงที่มีการเจริญของดอกหรือตาหน่อ ประกอบกับอายุใบที่มากขึ้น เริ่มเข้าสู่สภาพเสื่อม จึงทำให้ธาตุอาหารมีความเข้มข้นลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งสิ้นสุดการเจริญเติบโตใน 1 วงจร

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

ข้างผลมโขลง 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

และฝักมีอายุเพิ่มขึ้น เข้าสู่สภาพเสื่อมมากขึ้น ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมลดลง

ลีนมังกร ในระยะดอกบานถึงระยะเริ่มติดฝัก มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโพแทสเซียม ซึ่งเป็นไปทำนองเดียวกับ เอื้องพริ้ว ทั้งนี้เพราะเมื่อเริ่มติดฝักสภาพเนื้อเยื่อฝักยังอ่อน ยังมีการขยายขนาดของฝัก และ ลีนมังกร สามารถติดฝักได้ดี จึงมีการดึงธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตระยะนี้สูงกว่าในระยะที่ดอกบาน

อัฐเทพ ในทำนองเดียวกันอัฐเทพ ในระยะที่ดอกตูมถึงระยะดอกบานเกือบ เต็มช่อ จนกระทั่งระยะฝักแก่พบว่ามีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ลดลง ทั้งนี้เพราะในระยะดอกตูม พืชต้องการธาตุอาหารและพลังงานในการพัฒนาดอกให้สมบูรณ์ พร้อมบานมากกว่าในระยะดอกบานและฝักแก่ อีกทั้งระยะดอกบานและฝักแก่สภาพเนื้อเยื่อมีส่วน ที่สังเคราะห์แสงน้อย และเริ่มเสื่อมสภาพ

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาล

ราก: เอื้องพริ้ว มีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลในรากเก่า ใน 1 วงจร การเจริญเติบโต มีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงไม่แน่นอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพืชมีการใช้น้ำตาลที่ผลิตจาก ใบซึ่งมีขนาดใหญ่เป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนของผลิตได้จากใบอาจถูกส่งมายังรากด้วยทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลในรากเพิ่มขึ้น แต่ในระยะที่มีการเจริญเติบโตในส่วนเหนือดินอัตราสูง ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ก็อาจจะส่งมายังรากน้อยเนื่องจากต้องส่งไปให้กับส่วนที่กำลังเจริญเติบโตอื่น เช่นการเจริญของรากใหม่ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น หรือช่อดอกในระยะการเจริญทางด้าน สืบพันธุ์ ความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลในรากจึงมีการเปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจน แต่มีแนวโน้มลดลง เมื่อรากมีอายุเพิ่มขึ้น

ข้างผสมไขลง รากเก่ามีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลงเรื่อยๆ ทั้งนี้เพราะ อายุของราก ศรีสม (2544) รายงานว่า ส่วนแก่หรือใกล้เสื่อมมักจะมีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารหรือ อาหารสะสมส่งไปเก็บไว้ในส่วนที่มีชีวิต ส่วนรากใหม่ที่เกิดจากหัวใหม่ของเอื้องพริ้วในช่วงที่ เก็บมาวิเคราะห์ เป็นรากที่เจริญอยู่ในช่วงการเจริญทางด้านส่วนสืบพันธุ์ พบว่าความเข้มข้นของ แป้งในรากช่วงนี้เพิ่มขึ้น และมีการลดลงในช่วงที่ดอกเริ่มบาน เช่นเดียวกับความเข้มข้นของน้ำตาล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในช่วงการเจริญของช่อดอกนี้มีการดึงสารสะสมหรือธาตุอาหารจากหัวและใบ ไปใช้ในการเจริญเติบโตมากกว่าจากส่วนของราก นอกจากนี้รากอาจได้รับสารที่สังเคราะห์ได้จาก ใบหรือส่วนที่มีสีเขียว ทำให้ความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลในรากระยะนี้เพิ่มขึ้น ส่วนราก ใหม่ของข้างผสมไขลงซึ่งเกิดจากหัวใหม่ที่มีการพัฒนาช่อดอกแล้ว พบว่ารากใหม่มีความเข้มข้นของแป้งลดลงอาจเป็นเพราะระยะที่เก็บรากมาวิเคราะห์ ส่วนของใบซึ่งเป็นแหล่งสร้างและ

จ่ายน้ำตาลที่สำคัญสำหรับการเจริญเติบโตเริ่มเสื่อม และมีการหลั่งของโบ รากจึงต้องลำเลียง น้ำตาลส่งไปช่วยในการพัฒนาของหัวเพื่อเตรียมสะสมอาหารสำหรับการเจริญของหน่อใหม่ในฤดู กาลต่อไป ซึ่งน้ำตาลที่ส่งไปจากรากอาจจะมาจากการสลายแป้งในราก

ลินมังกร และอัฐเทพ รากของพืชทั้ง 2 ชนิดซึ่งเจริญเติบโตในระหว่างการเจริญทาง ด้านสืบพันธุ์ พบว่ามีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในระยะที่มีการแทง ช่อดอก ช่อดอกต้องใช้พลังงานในการสร้างช่อดอกและการพัฒนาดอกปริมาณสูง น้ำตาลซึ่งได้จาก การสังเคราะห์แสงจากราก หรือจากการสลายแป้งให้ไปเป็นน้ำตาลจากส่วนหัว และจากราก จึงถูกดึง ไปใช้ในการเจริญของช่อดอก และบางส่วนต้องส่งไปใช้ในการเจริญของหัวใหม่

หัว: เอื้องพร้าว ชนิดในระยะที่มีหน่อใหม่เจริญความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลจะลดลง ค่ำ แต่เมื่อหน่อใหม่เจริญเติบโตมีส่วนของใบ หัวเก่าที่เคยมีแป้ง และน้ำตาลลดลงจะมีแป้งเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหัวเก่าในปีที่ผ่านมาและยังมีหัวติดอยู่กับหัวเก่า มีการขนถ่ายสารสะสมผ่านหัว เก้าไปเก็บไว้ยังหัวที่ยังมีชีวิต เพื่อส่งไปใช้ในการเจริญของหน่อใหม่ด้วย ซึ่งเหตุผลดังกล่าวเป็น เพียงการคาดคะเนหากได้มีการศึกษาต่อก็จะทำให้ทราบคำตอบว่าเหตุใดจึงมีความเข้มข้นของแป้ง เพิ่มขึ้นในหัวเก่าที่ติดอยู่กับหัวใหม่ในระยะที่หัวใหม่กำลังเจริญเติบโต แต่เมื่อใบของหัวใหม่เจริญ เต็มที่ ใบแผ่กว้าง สามารถสังเคราะห์อาหารได้กลับพบว่าหัวเก่ามีแป้งและน้ำตาลลดลง และลดลง มากขึ้นในระหว่างการเจริญทางด้านสืบพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากส่วนของช่อดอกที่กำลังเจริญต้องการ อาหารและพลังงานปริมาณมาก ส่วนของหัวเก่า ใบ และหน่อใหม่ เป็นส่วนที่มีการขนส่งสาร อาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสง หรือการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ในสารสะสม ให้เป็นน้ำตาลแล้วส่งไป ใช้ในการเจริญของช่อดอก

เอื้องพร้าว ในส่วนของหัวใหม่ เมื่อมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น หัวใหม่มีการสะสมแป้ง เพิ่มขึ้น และค่อยๆ ลดลงในระยะที่มีการเจริญของช่อดอก และลดลงเรื่อยไปจนกระทั่งดอกบาน ทั้งนี้เพราะในระยะก่อนช่อดอกจะพัฒนานั้น ส่วนของหัวจะต้องมีการสะสมธาตุอาหารแป้งและน้ำ ตาลเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเจริญของช่อดอก และหลังจากช่อดอกเจริญ ความเข้มข้นของ แป้งในหัวใหม่ลดลง ในขณะที่ความเข้มข้นของน้ำตาลในหัวใหม่ มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นในระยะที่ หัวมีการขยายขนาด เพิ่มจำนวนใบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหัวใหม่ได้รับสารน้ำตาลซึ่งได้จากการ สังเคราะห์แสงของใบ ซึ่งอาจมีปริมาณที่มากพอต่อการเจริญเติบโต เก็บสะสมไว้ในรูปของแป้ง และเมื่อเข้าสู่ระยะที่ดอกมีการพัฒนา ความเข้มข้นของน้ำตาลเริ่มลดลง ทั้งนี้เพราะส่วนของดอกมี ความต้องการใช้พลังงานสูงในการพัฒนา และสารเริ่มต้นที่ใช้ในการสร้างพลังงานคือน้ำตาล

ช้างผสมโขลง หน่อใหม่มีการพัฒนาขึ้นหลังจากผ่านระยะเจริญทางด้านสืบพันธุ์ โดยพบ ว่าเมื่อการเจริญของหน่อใหม่เพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของแป้งในหัวก็จะเพิ่มขึ้นด้วยคล้ายกับเอื้องพร้าว

แต่เอื้องพร้าวสะสมเพื่อการเจริญของช่อดอกใหม่ซึ่งเกิดก่อนหน่อใหม่ แต่ในข้างผสมโคลงสะสมเพื่อการเจริญของตาหน่อใหม่ในวงจรการเจริญเติบโตต่อไป ส่วนการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของน้ำตาลเป็นไปทำนองเดียวกับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแป้ง

ลันมังกร และอัฐเทพ ในส่วนหัว มีความเข้มข้นของแป้งลดลงในช่วงที่เริ่มมีการแทงหน่อใบขึ้นมา ทั้งนี้เพราะมีการย่อยแป้งที่สะสมในหัวให้ไปเป็นน้ำตาลเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตของใบ ลำต้น และราก ต่อมาเมื่อใบเจริญเพิ่มมากขึ้น แผ่นใบกว้างขึ้น สามารถสร้างและส่งสารอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ที่กำลังเจริญเติบโตและหากมีปริมาณมากพอก็อาจส่งกลับไปเก็บไว้ในหัวเก่า ทำให้หัวเก่ามีแป้งเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามทั้งความเข้มข้นของแป้ง และน้ำตาลต่างลดลงเมื่อพืชเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะเจริญทางด้านสืบพันธุ์ เพราะจะต้องมีการลำเลียงสารอาหารจากหัว ใบ ไปยังส่วนที่จะเจริญเป็นช่อดอก เพื่อให้ช่อดอกมีพลังงานที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

ลันมังกรและอัฐเทพ ส่วนของหัวใหม่มีการสะสมแป้งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งหัวใหม่หลุดจากต้นแม่ความเข้มข้นของแป้งจะลดลง อาจเป็นเพราะพืชต้องการสลายแป้งให้เป็นน้ำตาลไปใช้ในกระบวนการหายใจ ซึ่งเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และความเข้มข้นของแป้งจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเริ่มมีการเจริญของหน่อใหม่ในฤดูกาลต่อมา ส่วนความเข้มข้นของน้ำตาลจะลดลงในช่วงที่หัวกำลังเจริญเติบโต แต่เมื่อหัวหลุดจากต้นแม่หัวจะมีความเข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะพืชอาจต้องการเปลี่ยนแป้งที่สะสมให้ใบเป็นน้ำตาลเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ และลดลงเรื่อยๆ เมื่อเริ่มมีการเจริญของหน่อใหม่ในฤดูกาลต่อมา

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

ช่อดอก: เอื้องพร้าว ช่อดอกเก่าที่เก็บมาวิเคราะห์นั้นอยู่ในระยะที่ฝักกำลังมีการพัฒนาพบว่ามีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลง ทั้งนี้เพราะสภาพเนื้อเยื่อที่เจริญเต็มที่ และกำลังเข้าสู่ระยะชราและอาจมีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหาร สารสะสมไปยังส่วนที่อ่อน ซึ่งก็คือส่วนของหน่อใหม่ที่กำลังเกิดขึ้น แม้ว่าช่อดอกเก่าจะมีการติดฝัก แต่ด้วยลักษณะของก้านช่อดอกที่ยาวมากกับการติดฝักเพียง 1-2 ฝัก ทำให้สัดส่วนพืชที่นำไปวิเคราะห์นั้นส่วนใหญ่เป็นของก้านช่อดอก อาจทำให้เกิดการเอียงจากแป้งที่มาจากส่วนของฝักได้ จึงทำให้ช่อดอกเก่ามีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลง ส่วนช่อดอกใหม่ของเอื้องพร้าวในระยะช่อดอกที่กำลังยืดยาวไปถึงระยะก่อนดอกบานคือช่วงเดือนกุมภาพันธ์มีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะกระบวนการเจริญเติบโต

ของช่อดอกมีการใช้พลังงานสูงในการยืดยาวและพัฒนาส่วนของดอก และมีความเข้มข้นลดลงเมื่อดอกบาน

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

ลินมังกร ช่อดอกมีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลเพิ่มขึ้น เนื่องจากระยะที่เก็บตัวอย่างมีเพียง 2 ระยะ คือ ระยะที่ดอกบาน และระยะที่มีการติดฝัก การที่ความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลเพิ่มขึ้นเพราะในระยะที่เริ่มติดฝักนั้นมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างฝัก และมีการสร้างเมล็ด ซึ่งจะต้องใช้พลังงานสูง ซึ่งแป้งคือแหล่งอาหาร และน้ำตาลคือสารเริ่มต้นในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานไปใช้ในกระบวนการต่างๆ นี้

อัฐเทพ ช่อดอกในระยะที่มีดอกตูม (เดือนตุลาคม) ถึงระยะดอกบานเกือบทั้งช่อ (เดือนพฤศจิกายน) มีความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะในระยะที่ดอกบานเกือบหมดช่อนั้นดอกที่บานในตอนแรกเริ่มเหี่ยวและเริ่มติดฝัก ซึ่งอัฐเทพสามารถติดฝักได้เกือบทั้งช่อซึ่งแป้งและน้ำตาลจำเป็นอย่างมากในกระบวนการเจริญเติบโตของฝัก และความเข้มข้นของแป้งและน้ำตาลลดลงเมื่อฝักแก่ ทั้งนี้เนื่องจากช่อดอกที่เข้าสู่ระยะเสื่อมสภาพ

2. การศึกษาผลของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการเจริญเติบโตของเอื้องพรวัว

และลินมังกร

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

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) ที่ได้ศึกษาผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของว่านนางกุ่ม พบว่าการให้ไนโตรเจนที่ระดับต่ำคือ 100 มก/ล ให้ขนาดของหัวพันธุ์มากกว่าการใช้โพแทสเซียมที่ระดับ 300 มก/ล นอกจากนี้ Shaushan (1978) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสารละลายธาตุอาหารของว่านสีทิส (*Hippeastrum vittatum* Herb) พบว่าทั้งสารละลายที่มีแต่ไนโตรเจนเพียงอย่างเดียว ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส ไนโตรเจนร่วมกับโพแทสเซียม และไนโตรเจนกับฟอสฟอรัสร่วมกับโพแทสเซียม หรือนิวทรีน (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 สอร์โโมน โดยเฉพาะออกซิน และไซโตไคนิน ซึ่งเป็นสอร์โโมนชนิดที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ (ยงยุทธ, 2546) ส่วนฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆภายในเซลล์ ช่วยให้การสังเคราะห์แสงดำเนินไปอย่างปกติ (สมบุญ, 2548) ดังนั้นเมื่อให้ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในระดับที่เหมาะสม จึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดี แต่ถ้าให้ไนโตรเจนที่ 200 มก/ล ร่วมกับฟอสฟอรัสที่ระดับต่ำ คือ 50 มก/ล มีผลทำให้ความกว้างหัวลดลง อาจเป็นเพราะฟอสฟอรัส

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 แต่การศึกษารุ่นนี้พบว่า การให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน มีผลทำให้ความกว้างหัวเอื้องพร้าวแตกต่างกัน โดยการให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ระดับ 200:70:100 และ 200:70:200 มก/ล ทำให้หัวมีความกว้างมากที่สุด ให้ผลทำนองเดียวกับการศึกษาผลของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อ การเจริญเติบโตของ แกลดิโอลัส ซึ่งพบว่า การให้ไนโตรเจนที่ระดับ 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

การศึกษาลผลของปุ๋ยทั้ง 12 สูตรต่อการออกดอกและคุณภาพดอกในครั้งนี้พบว่า สารละลายปุ๋ยที่ประกอบด้วย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ระดับ 200:50:200 และ 200:70:200 มก/ล ให้เปอร์เซ็นต์ต้นที่ออกดอก และจำนวนดอกมากที่สุด อีกทั้งยังมีอายุการบานดอกนานที่สุด (ตาราง 23) ทั้งนี้เพราะระยะการเจริญและการพัฒนาของดอก เป็นช่วงการเจริญที่มีความสำคัญมาก ในพืชมีดอก ความเข้มข้นของธาตุอาหารหรือสารที่จำเป็นและมีย่อยเพียงพอต่อการเจริญและการพัฒนาในระยะนี้จึงมีความสำคัญยิ่ง โดยการเจริญในระยะสืบพันธุ์ของพืชมีดอก มีกระบวนการที่

สำคัญ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการชักนำ ซึ่งตัวชักนำที่สำคัญก็คือ สารพันธุกรรม ที่มีในโครเจน และฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของ RNA และ DNA นอกจากนี้มีการเปลี่ยนแปลงสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบภายในพืชอย่างมาก โดยเฉพาะฮอร์โมนภายในต้นพืช คือ ออกซิน และไซโตไคนิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยในการแบ่งและขยายขนาดของเซลล์ซึ่งมีในโครเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ต่อมาในระยะพัฒนาตาดอกจะมีการใช้สารประกอบคาร์บอนปริมาณมาก ซึ่งฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปฟอสเฟตมีบทบาทสำคัญในการควบคุมกระบวนการเมตาบอลิซึมของการโบไฮเดรต และกระบวนการสังเคราะห์แสง ตลอดจนเป็นสารพลังงานสูง สอดคล้องกับ ไสระยา และคณะ (2548) ที่ได้ศึกษาผลของระดับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของบัวตัน 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

ถิ่นมั่งกร

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 คลอโรฟิลล์ 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 ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมที่แตกต่าง พบว่าโพแทสเซียมที่ระดับ 100 มก/ล มีผลทำให้ความยาวใบมากที่สุด และหากเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 200 และ 300 มก/ล มีผลทำให้การเจริญเติบโตลดลงตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากโพแทสเซียมที่ระดับ 100 มก/ล เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และหน้าที่สำคัญของโพแทสเซียมคือ เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสารหรือธาตุอาหาร โดยช่วยรักษาสมดุลไอออนของสารหรือธาตุอาหาร ที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต ให้เคลื่อนไปยังเป้าหมายได้อย่าง

สมบูรณ์ และรวดเร็ว (สมบูรณ์, 2548) หากพืชได้รับโพแทสเซียมมากเกินไปอาจทำให้การทำงานในกระบวนการดังกล่าวผิดปกติ และส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตลดลง ในทางตรงกันข้ามการใช้โพแทสเซียมที่ระดับ 300 มก/ล มีผลทำให้จำนวนหัวมากที่สุด และหากลดระดับความเข้มข้นลง มีผลทำให้จำนวนหัวลดลงตามไปด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในระยะที่มีการสร้างหัว พืชมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงการสังเคราะห์แสงในเซลล์ 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 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเข้มข้นของไนโตรเจนที่มีส่วนช่วยในการแบ่งเซลล์ ร่วมกับฟอสฟอรัสในระดับที่สูง ซึ่งมีความสำคัญต่อการออกดอก ทั้งในด้านบทบาทต่อกระบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต หรือเป็นส่วนประกอบของสารพลังงานสูง และร่วมกับโพแทสเซียมในระดับที่เหมาะสม ซึ่งโพแทสเซียมมีความสำคัญในการลำเลียงสารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช แต่พืชทดลองกับสารละลายทุกสูตรไม่มีการพัฒนาไปเป็นดอกได้ อาจเป็นเพราะสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม คือในระยะที่เกิดช่อดอก ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ทำให้สภาพโรงเรือนที่คลุมด้วยพลาสติก และมีการพรางแสง 70% มีอุณหภูมิกลางวันอยู่ระหว่าง 28-39 °C ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 91-92% ซึ่งมี

ผลด้านลบต่อพืช และตัวของพืชซึ่งเป็นพืชอวบน้ำ จึงมีผลทำให้ส่วนที่อ่อนเกิดอาการตายนิ่ง และอาการอื่นที่พบในพืชคือ ช่อดอกสั้น แห้งตาย หรือปลายช่อดอกและดอกเหี่ยวดำ ลักษณะดังกล่าว คล้ายกับ อาการของโรคดอกแห้ง ที่อนงค์ (2539) รายงานว่า ในสภาวะแวดล้อมที่มีความชื้นสูง มักมีโรคนี้อุบัติขึ้นกับพืชปลูก



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved