บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของไนโตรเจน และโพแทสเซียม ต่อการเจริญเติบโตของออนิโธกาลัม

จากการศึกษาผลของการให้สารละลายธาตุอาหารที่ประกอบด้วยระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 3 ระดับคือ 50 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 2 ระดับคือ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับในความเข้มข้นเท่ากัน พบว่า ไนโตรเจน และโพแทสเซียม มีผลต่อออนิโธกาลัมดังนี้

1.1 การเจริญเติบโตของออนิโธกาลัม

จากผลการทดลองพบว่าระดับของไนโตรเจน มีผลต่อความสูงของออนิโธกาลัมโดยพืชที่ได้รับไนโตรเจน 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความสูงต้นมากกว่าการได้รับไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องมาจากไนโตรเจนมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะเป็นส่วนประกอบของโปรตีน ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในเซลล์พืช และเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต่อการแบ่งเซลล์ ช่วยในการขยายขนาด และเพิ่มจำนวนของเซลล์ (ยงยุทธ, 2543) นอกจากนี้ไนโตรเจนยังเป็นองค์ประกอบของฮอร์โมนบางชนิดที่พืชสังเคราะห์ขึ้น ได้แก่ ออกซิน และไซโตไคนิน ซึ่งมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตในด้านการแบ่งเซลล์ เร่งการขยายขนาดของเซลล์ และส่งเสริมการสร้างโปรตีน(มุกดา, 2544) ส่วนจำนวนใบและการแตกกอของพืชที่ได้รับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตรมีค่ามากที่สุดเช่นกันเพราะการเพิ่มไนโตรเจนมากขึ้น มีผลทำให้พืชมีการเจริญทางวัฒนภาคมาก (vegetative growth) ใบมีสีเขียวเข้ม มีการขยายเพิ่มขนาดและปริมาณของเซลล์ทำให้ใบมีขนาดใหญ่ (สมบุญ, 2544) ส่วนการพัฒนาในเรื่อง จำนวนวันที่ใช้ในการแทงช่อดอก จำนวนวันที่ใช้ในการบานของดอก ความยาวก้านดอก จำนวนดอกต่อช่อ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก พบว่าระดับของไนโตรเจนที่ใช้ในการทดลองนี้ไม่มีผลทำให้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระดับของโพแทสเซียมที่พืชได้รับทั้ง 2 ระดับคือ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติในเรื่องของ ความสูง จำนวนใบ การแตกกอ เวลาที่ใช้ตั้งแต่ปลูก - ดอกบาน และคุณภาพของดอก ซึ่งอาจเนื่องจากระดับโพแทสเซียมในช่วง 50 – 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่พืชได้รับอาจอยู่ในช่วงที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการเจริญเติบโต สอดคล้องกับงานของ Clark (1997)ซึ่งศึกษาผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อการ

เจริญเติบโตของแซนเดอโซเนีย พบว่าเมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น การเจริญเติบโตในเรื่องความสูง จำนวนใบ จำนวนวันที่ใช้ในการแทงช่อดอก จำนวนวันที่ใช้ในการบานของดอก ความยาวก้านดอก จำนวนดอกต่อช่อ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหน้าที่หลักของโพแทสเซียมเกี่ยวข้องกับการเพิ่มแรงดันออสโมซิสในหลอดตะแกรง (sieve tube) ให้สูงและคงที่ ซึ่งช่วยให้อัตราการขนส่งสารจากกระบวนการสังเคราะห์แสงจากแหล่งจ่าย (source) มายังที่รองรับสาร (sink) (มุกดา, 2544) ซึ่งไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการแบ่งเซลล์และการขยายของเซลล์

การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนร่วมกับโพแทสเซียมพบว่าปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความสูง จำนวนใบ การแตกกอ จำนวนหน่อข้างและจำนวนดอกต่อช่อ แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความยาวช่อดอก จำนวนวันตั้งแต่ปลูก - ดอกบาน และขนาดดอกของออนิโธกาลัม

1.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช

1.2.1 ใบ

ผลของระดับไนโตรเจนจากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบพืช พบว่า การเพิ่มไนโตรเจนให้กับต้นพืชจาก 50 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็น 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรมีผลทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบของออนิโธกาลัมเพิ่มขึ้นและแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในระยะที่ 4 (ระยะออกดอก)และในระยะที่ 5 (ระยะพักตัว) ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบของพืชที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตรมีค่ามากกว่าทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภาพรวมของความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบเพิ่มขึ้นตลอดระยะการเจริญ และลดลงในระยะที่4 (ระยะออกดอก) ซึ่งอาจเกิดจากการเคลื่อนย้ายธาตุไปยังอวัยวะที่สร้างดอก ทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบน้อยกว่าทุกระยะของการเจริญเติบโต

ความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียม ที่วิเคราะห์ได้จากใบพืชที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่างกันก็ไม่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในระยะที่ 4 และระยะที่5 เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรมีผลทำให้ระดับของโพแทสเซียมในใบสูงกว่าการได้รับ ที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร

ผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมและแมกนีเซียมให้ผลในทำนองเดียวกันโดยพบความแตกต่างในระยะที่4 (ระยะออกดอก) พืชที่ได้รับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตรมีความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมในใบพืชมากกว่าพืชที่ได้รับไนโตรเจน 50 และ100 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจเนื่องจาก ปริมาณไนโตรเจนที่มากขึ้นทำให้พืชมีการสร้างคลอโรฟิลล์มากขึ้นดังนั้นจึงมีการดูดแมกนีเซียมมากขึ้นเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างคลอโรฟิลล์และเมื่อสารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงทำให้พืชมีการแบ่งเซลล์และขยายขนาดของเซลล์ แคลเซียมจึงถูกดึงไปใช้เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างเซลล์อยู่ในรูปแคลเซียมเพกเตรทเมื่อรวมตัวกับเพกติก แอซิดและแมกนีเซียมเปลี่ยนรูปเป็นแมกนีเซียมเพกเตรทเมื่อรวมตัวกับเพกติก แอซิดเช่นกัน(ยงยุทธ, 2543)

ในการทดลองนี้การให้โพแทสเซียมแก่พืชที่ระดับต่างกันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในใบพืชมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกระยะของการเจริญเติบโต อาจเนื่องจากปริมาณโพแทสเซียมที่พืชได้รับอยู่ในระดับไม่มากหรือน้อยเกินไปจนมีผลกระทบต่อความเข้มข้นของธาตุดังกล่าว

1.2.2 ช่อดอก

ผลของระดับไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในช่อดอก พบว่าความเข้มข้นของไนโตรเจนที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียม และแมกนีเซียมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยในระยะที่ 4 (ระยะดอกบาน) พืชที่ได้รับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตรมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในช่อดอกมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ พืชที่ได้รับไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ไม่แตกต่างกับพืชที่ได้รับไนโตรเจนมากกว่า ในขณะที่ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในช่อดอกของพืชที่ได้รับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตรมีค่าเฉลี่ย 0.17 เปอร์เซ็นต์มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ พืชที่ได้รับไนโตรเจนต่ำกว่าทั้ง 2 ระดับซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของความเข้มข้นของแคลเซียมในช่อดอกพบว่าระดับไนโตรเจนที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในช่อดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอาจเนื่องมาจากปริมาณไนโตรเจนทั้งสามระดับที่พืชได้รับไม่ส่งผลกระทบต่อการดูดธาตุแคลเซียมของพืชไปสะสมยังช่อดอกและปริมาณแคลเซียมที่ให้กับพืชอาจอยู่ในระดับที่สมบูรณ์

ผลของระดับโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในช่อดอกของพืช ไม่ว่าจะเป็นระดับของไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม หรือ แมกนีเซียม พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองยังไม่อยู่ในระดับที่น้อยเกินไปหรือมากเกินไปจนเกิดผลกระทบต่อการดูดธาตุอื่น

1.2.3 หัว

ผลของระดับไนโตรเจนต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในหัว พบว่า ความเข้มข้นของ โพแทสเซียมและ แคลเซียม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 จนถึงระยะที่ 5 ขณะที่ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวของพืชที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจนที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่ระยะที่ 3 ถึงระยะที่ 5(ระยะพักตัว) โดยพืชที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตรมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับพืชที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตรแต่ไม่แตกต่างกับพืชที่ได้รับระดับไนโตรเจนมากกว่าทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเคลื่อนย้ายของแมกนีเซียมจากใบมายังหัว

ผลของระดับโพแทสเซียม ต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในหัวพบว่า ความเข้มข้นของโพแทสเซียมที่แตกต่างกันไม่ทำให้ความเข้มข้นของ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของพืช มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 จนถึงระยะที่ 5(ระยะพักตัว) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองยังไม่อยู่ในระดับที่น้อยเกินไปหรือมากเกินไปจนเกิดผลกระทบต่อการดูดธาตุอื่น

1.3 ความเข้มของสีใบ

ผลของระดับไนโตรเจนต่อความเข้มของสีใบ พบว่าระดับไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเข้มของสีใบเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของคลอโรฟิลล์โดยทำงานร่วมกับแมกนีเซียม ระดับความเข้มของสีใบในพืชที่ได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรมีมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการได้รับไนโตรเจนที่น้อยกว่าทำให้ความเข้มของสีใบลดลงในระยะที่มีการสร้างดอกอาจเนื่องจากไนโตรเจนส่วนหนึ่งมีการเคลื่อนย้ายไปยังดอกทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ในการสร้างคลอโรฟิลล์ในใบลดลงทำให้ความเข้มของสีใบลดลง

ผลของระดับโพแทสเซียม ต่อความเข้มของสีใบ พบว่า ความเข้มข้นของโพแทสเซียมที่แตกต่างกันไม่ทำให้ความเข้มของสีใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภาพรวมของความเข้มของสีใบ มีแนวโน้มที่ค่อยๆลดจากระยะที่ 1 จนถึงระยะที่ 4

1.4 ความเข้มข้นของแป้งในเนื้อเยื่อพืช

ผลของระดับไนโตรเจนที่มีต่อความเข้มข้นของแป้งในหัวในระยะที่ 4 (ระยะดอกบาน)พืชที่ได้รับระดับไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตรมีความเข้มข้นของแป้ง 54.15 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง มากกว่าทุกกรรมวิธี โดยทั่วไปหากพืชได้รับไนโตรเจนในปริมาณที่ มากขึ้นมักจะมีผลทำให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในพืชลดน้อยลงเนื่องจากพืชมีความต้องการพลังงานมากขึ้นเพื่อใช้ในขบวนการไนเตรทรีดักชั่น และ แอมโมโนพิเคชั่นดังนั้นจึงมีการหายใจและใช้คาร์โบไฮเดรทมากขึ้นเพื่อให้ได้พลังงานทำให้การสะสมคาร์โบไฮเดรทลดลงในทางตรงกันข้ามหากไนโตรเจนที่ได้รับมีปริมาณน้อยพืชมีการสะสมคาร์โบไฮเดรทมากขึ้นด้วย (Marschner, 1995) ในการทดลองนี้ผลความแตกต่างเกิดขึ้นเฉพาะในระยะดอกบานอาจเนื่องจากเป็นระยะที่พืชมีความต้องการใช้พลังงานมากกว่าในระยะอื่นและเมื่อได้รับไนโตรเจนน้อยจึงส่งผลกระทบต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรทในหัว

บทบาทของระดับโพแทสเซียมที่แตกต่างกันทั้ง 2 ระดับไม่ทำให้ความเข้มข้นของแป้งใน หัว และช่อดอกของพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติ อาจเป็นเพราะปริมาณของโพแทสเซียมที่พืชได้รับอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างกันของความเข้มข้นของแป้งในเนื้อเยื่อพืช

1.5 ความเข้มข้นของน้ำตาลในเนื้อเยื่อพืช

ผลของไนโตรเจนที่มีต่อความเข้มข้นของน้ำตาลในใบและรากของออนิโธกาลัมในการทดลองนี้ไม่เด่นชัดและมีแนวโน้มไม่แตกต่างกันทางสถิติอาจเนื่องจากน้ำตาลในพืชถูกสร้างและใช้อยู่ตลอดเวลาและมีการเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างเนื้อเยื่อต่างๆตลอดเวลาเพื่อสร้างส่วนประกอบต่างๆและการเจริญเติบโตของดอก(ดนัย 2539)

ในขณะที่ของระดับโพแทสเซียมที่แตกต่างกันทั้งสองระดับไม่ทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลในใบ หัว และราก ของพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติอาจเกิดจากการที่โพแทสเซียมเป็นธาตุที่เคลื่อนย้ายได้ดี มีบทบาทในการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต และการเคลื่อนย้ายน้ำตาลในพืชจากแหล่งจ่ายมายังแหล่งเก็บได้ดี(ยงยุทธ, 2543)

การทดลองที่ 2 ผลของระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำและความยาววันต่อการเจริญเติบโตของ ออนิโธกาลัม

การศึกษาผลของระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำ 4 ระดับ ได้แก่ 0 2 4 และ 6 สัปดาห์ร่วมกับสภาพความยาว 3 ระดับ ได้แก่ สภาพวันสั้น สภาพธรรมชาติ และสภาพวันยาว พบว่าพืชมีผลต่อการเจริญเติบโตของออนิโธกาลัมดังนี้

2.1 ความสูงของต้น

สภาพความยาววันและระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำมีผลต่อความสูงของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชที่ได้รับอุณหภูมิต่ำระยะเวลา 2 และ 4 สัปดาห์ร่วมกับสภาพวันยาวพืช มีความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆอาจเนื่องจากการที่พืชได้รับแสงเป็นเวลานานกว่าทำให้การสังเคราะห์แสงมากขึ้น ซึ่งคาดว่าการที่พืชได้รับอุณหภูมิต่ำมีผลไปกระตุ้นการทำงานของเอ็นไซม์ในกลุ่มที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตเช่น ออกซินหรือ จิบเบอเรลลิน(นิตย์, 2542) มากกว่ากลุ่มที่ยับยั้งการเจริญเติบโตแต่เวลาที่นานเกินไปคือ 6 สัปดาห์ก็ไม่เป็นผลดีต่อการเจริญเติบโต

2.2 จำนวนใบ และการแตกกอ

ผลของสภาพความยาววันและระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำมีผลต่อของจำนวนใบและการแตกกอของพืชการได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบต่อต้นและการแตกกอมากกว่าทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คาดว่าระยะเวลา 2 สัปดาห์ของการที่ได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด นิตย์ (2542)รายงานว่าระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำ(Vernalization)ที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับชนิดพืช ในขณะที่จำนวนใบและการแตกกอของพืชไม่ตอบสนองต่อสภาพความยาววันที่ได้รับ

2.3 ความเข้มของสีใบ

ผลของระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำมีผลต่อความเข้มของสีใบ พืชที่ได้รับอุณหภูมิต่ำ 2 สัปดาห์มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากที่สุด ซึ่งคาดว่าระยะเวลา 2 สัปดาห์ของการที่ได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับออนิโธกาลัมการได้รับอุณหภูมิต่ำนานกว่านี้อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคลอโรฟิลล์ ในสภาพวันสั้นมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าสภาพวันยาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอาจเป็นเพราะว่าการได้รับสภาพวันยาวดัดแปลงจากแสงฟลูออเรสเซนต์ระดับความเข้มแสงเฉลี่ย 192 lux อาจไม่อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อ

การสังเคราะห์แสงในขณะเดียวกันพืชมีการหายใจทำให้สูญเสียสารประกอบอินทรีย์ที่อยู่ภายในเพื่อใช้ในการหายใจ จึงส่งผลกระทบต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ในพืชด้วย

2.4 น้ำหนักแห้งของหัว

ระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำที่ต่างกันมีผลต่อน้ำหนักแห้งออนิโธกาลัมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติพืชที่ได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีน้ำหนักแห้ง 0.8 กรัมต่อหัวไม่แตกต่างทางสถิติกับพืชที่ได้รับอุณหภูมิต่ำระยะเวลาสั้นกว่าทั้งนี้อาจเนื่องจากอุณหภูมิต่ำกระตุ้นให้มีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารจากแหล่งผลิตมาเก็บไว้ในหัว ซึ่งมักจะเก็บในรูปแป้งหรือคาร์โบไฮเดรตซึ่งมีความเสถียร ซึ่งระยะเวลาของความต้องการอุณหภูมิต่ำของแต่ละพืชมีความแตกต่างกันไปสำหรับ ออนิโธกาลัม *(Ornithogalum thyrsoides)* จากการทดลองนี้การได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

2.5 คุณภาพของดอก

การทดลองพบว่าพืชที่ได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์มีจำนวนดอกมากที่สุด 46.97 ดอกต่อช่อแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี อาจเนื่องจากอุณหภูมิต่ำมีผลทำให้พืชสร้างฟลอริเจนซึ่งเป็นสารที่มีบทบาทต่อการสร้างและพัฒนาดอก (นิตย์, 2542) แต่บทบาทของอุณหภูมิต่ำที่ระยะเวลาต่างกันไม่มีผลทำให้ เวลาในการออกดอก , ความยาวช่อดอก และ ขนาดดอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับบทบาทของของสภาพความยาววันก็ไม่ทำให้คุณภาพของดอกออนิโธกาลัมมีความความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Woo (1980)ศึกษาใน *Allium ascalonicum* L. ที่ได้รับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 20 30 และ 40 วันก่อนปลูก ร่วมกับการได้รับสภาพความยาววัน 8 12 และ 16 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า การได้รับอุณหภูมิต่ำก่อนปลูกไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ *Allium ascalonicum* L. ส่วนสภาพวันที่ยาวที่สุดมีแนวโน้มกระตุ้นการเจริญเติบโตในช่วงแรกแต่การเพิ่มความยาววันมีผลทำให้ความสูงของพืชลดลง สภาพวันยาวมีผลต่อการสร้างหัว ขณะพืชที่ได้รับสภาพวันสั้นไม่พบการสร้างหัว

2.6 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในหัว

ผลของสภาพความยาววันและระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมในหัวระยะพักตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นเวลา 6 สัปดาห์มีผลทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมและ

แมกนีเซียมในหัวมากที่สุดโดยเฉพาะความเข้มข้นของแมกนีเซียมในพืชที่ได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นเวลา 6 สัปดาห์มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี อาจเนื่องจากว่าการได้รับอุณหภูมิต่ำที่เหมาะสมซึ่งพืชแต่ละชนิดมีความต้องการที่แตกต่างกัน Atkin *et al.*(1972)กล่าวว่าอุณหภูมิต่ำที่ระดับรากของพืชมีผลทำให้การเคลื่อนที่ของไซโตไคนินจากรากไปยังส่วนยอดลดลง ส่งผลต่อการเคลื่อนย้ายของธาตุอาหารจากส่วนเหนือดินมาเก็บไว้ยังหัวเพื่อการเตรียมพร้อมสำหรับวงจรการเจริญเติบโตในปีต่อไปเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การทดลองที่ 3 ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตของออนิโธกาลัม

การทดลองพรางแสงให้แก่ออนิโธกาลัมด้วยตาข่ายสำหรับพรางแสง 3 ระดับคือ 0 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชดังนี้

3.1 การเจริญเติบโต

3.1.1ความสูงของต้น

พืชที่ได้รับการพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์มีความสูง 38.2 เซนติเมตรมากกว่าทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการที่พืชได้รับความเข้มแสงน้อยลงทำให้พืชต้องมีการปรับตัวสำหรับการสังเคราะห์แสงโดยการเพิ่มพื้นที่ใบมีผลทำให้ใบกว้างและยาวออกไปในขณะที่พืชที่ไม่ได้รับการพรางแสงมีความสูงเพียง 15.6 เซนติเมตร อาจเป็นเพราะว่าความเข้มแสงที่มากเกินไปมีผลต่อการคายน้ำของพืชเนื่องมาจากอุณหภูมิที่สูง พืชมีการปรับตัวให้ข้อปล้องสั้นลงพื้นที่ของใบลดลงแต่ใบมีความหนาขึ้น เพื่อลดอุณหภูมิภายในต้นและลดการรับแสงลง(จินดา 2524)สอดคล้อง กับรายงานของ จารุฉัตร (2547) เกี่ยวกับการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตของออนิโธกาลัม อะราบิคัม โดยปลูกออนิโธกาลัม ภายใต้แสง 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

3.1.2 ใบ

จำนวนใบของพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 3 กรรมวิธีไม่เด่นชัด พืชที่ได้รับการพรางแสงมีจำนวนใบมากกว่าพืชที่ไม่ได้รับการพรางแสง 1 ใบแต่ความกว้างของใบแตกต่างกัน

ชัดเจนโดยพืชที่ได้รับการพรางแสงมีความกว้างของใบมากกว่าพืชที่ไม่ได้รับการพรางแสงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากเป็นการปรับตัวของพืชให้เพิ่มพื้นที่สำหรับสังเคราะห์แสงมากขึ้น

3.1.3 จำนวนหน่อข้าง

พืชที่ได้รับการพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนหน่อข้างมากที่สุดเฉลี่ย 46.90 ต้นต่อกอ ในขณะที่พืชที่ได้รับการพรางแสง 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนหน่อข้าง 7.4 และ 2.1 อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนภายในพืชที่ควบคุมจุดเจริญบริเวณตาข้างสาเหตุจากความเข้มแสงที่มากเกินไป สอดคล้องกับ Cline(1996) ศึกษาความเข้มแสงที่แตกต่างกันกับฤาษีผสม(coleus)พบว่า ฤาษีผสมที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงน้อยมีการแตกกิ่งข้างน้อยกว่าต้นที่ได้รับสภาพแสงที่มากกว่า

3.2 คุณภาพของดอก

เวลาในการออกดอกพบว่า พืชที่ได้รับการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการออกดอกน้อยที่สุด 217.50 วันและมีจำนวนดอกต่อช่อมากที่สุด ในส่วนของขนาดดอก ความยาวช่วงดอก ก้านช่อดอกย่อย น้ำหนักแห้งและความยาวช่อดอกของพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพืชที่ได้รับการพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มแสงต่ำมีผลให้ความยาวก้านช่อดอกมีความสูงมากกว่าที่ความเข้มแสงสูง ซึ่งสอดคล้องกับ การทดลองของ Jack(1993)ได้ศึกษาผลของความเข้มแสงที่มีต่อความยาวของช่อดอกของ *Dendrobium bigibbum* พบว่า การพรางแสงส่งผลให้ความยาวของช่อดอกมีค่ามากกว่าต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง

3.3 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อ

3.3.1 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในเนื้อเยื่อ

พบว่าพืชที่ได้รับการพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณของไนโตรเจนในใบ 1.56 เปอร์เซ็นต์มากกว่าพบว่าพืชที่ได้รับการพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ไม่แตกต่างกับพืชที่ได้รับการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณของไนโตรเจนในรากพืชที่ได้รับการพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณของไนโตรเจนในราก 2.62 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเมื่อความเข้มแสงลดลงพืชมีการปรับตัวโดยการสร้างคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้นเพื่อใช้ในการการสังเคราะห์แสงทำให้พืชมีความต้องการใช้ไนโตรเจนมากขึ้นเพื่อเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์และโปรตีนและไนโตรเจนมีความสามารถในการเคลื่อนย้าย

ได้เป็นอย่างดีจึงมีการดูดไนโตรเจนไปที่ใบมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณของไนโตรเจนในหัวและช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.3.2 ความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมในเนื้อเยื่อ

ปริมาณของโพแทสเซียมในใบพืชที่ได้รับการพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ย 7.27 เปอร์เซ็นต์มากกว่าพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 0 และ 50 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปริมาณของโพแทสเซียมในช่อดอกของพืชที่ได้รับการพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ย 9.54 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 0 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพืชที่ได้รับการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการพรางแสงทำให้อุณหภูมิของใบพืชลดลงและมีความชื้นในอากาศมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ได้รับสภาพความเข้มแสงมากกว่าซึ่งส่งผลต่อความเครียดของพืชจากอุณหภูมิที่สูงและความชื้นในอากาศที่ต่ำกว่าพืชที่ได้รับการพรางแสง ในขณะที่ปริมาณของโพแทสเซียมในหัวและในราก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.3.3 ความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมในเนื้อเยื่อ

พืชที่ได้รับการพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณของแคลเซียมในช่อดอก 0.44 เปอร์เซ็นต์มากกว่าพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปริมาณของแคลเซียมในใบของพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 0 เปอร์เซ็นต์ 1.51 เปอร์เซ็นต์มากกว่าพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 50 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 70 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากแคลเซียมมีความสามารถในการรวมตัวกับเพกติก แอซิดเกิ ดเป็นสารประกอบ เพกตินในมิดเดิลลาเมลลาซึ่งเป็นส่วนประกอบของผนังเซลพืชที่ได้รับสภาพความเข้มแสงที่สูงซึ่งส่วนใหญ่มีอุณหภูมิสูงซึ่งพืชมีการปรับตัวเพื่อลอการสูญเสียความชื้นโดยการสร้างผนังเซลให้หนาขึ้น มีผลทำให้ส่วนที่อยู่เหนือดินของพืชที่ได้รับสภาพความเข้มแสงที่สูงมีความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมในเนื้อเยื่อมากกว่าพืชที่ได้รับสภาพความเข้มแสงที่ต่ำกว่าจากการพรางแสง ในขณะที่ปริมาณของแคลเซียมในหัวและรากไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.3.4 ความเข้มข้นของธาตุแมกนีเซียมในเนื้อเยื่อ

ปริมาณของแมกนีเซียมในรากของพืชที่ได้รับการพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ย 0.16 เปอร์เซ็นต์มากกว่าพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 0 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ปริมาณของแมกนีเซียมในใบ หัวและช่อดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากแมกนีเซียมมีความสามารถใน

การเคลื่อนย้ายได้เป็นอย่างดี(ยงยุทธ, 2543)จึงทำให้แมกนีเซียมเคลื่อนที่จาก source ไปยัง sink ผ่านทางท่อลำเลียงอาหารไปสะสมราก

3.4 ความเข้มสีใบของพืช

ความเข้มสีใบของพืชที่ได้รับการพรางแสง50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีใบมากกว่าทุกกรรมวิธี แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเมื่อพืชได้รับแสงน้อย พืชต้องมีการปรับตัวโดยการเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์เพื่อให้มีอัตราการสังเคราะห์แสงที่เพิ่มขึ้น (ดนัย 2539)