บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการเจริญเติบโตของพืช พืชต้องการธาตุอาหารชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีพของพืชให้เป็นไปด้วยดี ธาตุอาหารต่างๆ เหล่านี้จึงมีบทบาทต่อการเจริญของพืชทั้งในด้านเป็นแหล่งพลังงาน และกระบวนการสร้างเซลล์ พืชจะเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงเมื่อได้รับปัจจัยที่จำเป็นต่างๆ อย่างเหมาะสม หากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งไม่เหมาะสมหรือขาดแคลนแม้เพียงปัจจัยเดียวก็จะทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตถูกจำกัด

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของระดับไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตของดองดึง

1.1 การเจริญเติบโตของดองดึง

จากการทดลอง พบว่าพืชที่ได้รับไนโตรเจน 210 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลทำให้ต้นดองดึงมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงสัปดาห์ที่ 4-13 และเพิ่มอย่างต่อเนื่องตลอดการทดลองจนเข้าสู่ระยะพักตัวในสัปดาห์ที่ 15 และมีแนวโน้มของจำนวนดอก จำนวนฝัก ความยาวของหัว น้ำหนักสดของหัว และน้ำหนักรวมของต้นดองดึง สูงกว่า เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ สอดคล้องกับงานของ Kumaraswamy *et al.* (1994) พบว่า การให้ไนโตรเจนในระหว่างปลูกดองดึงส่งเสริมให้ดองดึงมีการเจริญเติบโต ลำต้นทอดยาวมากขึ้น เมื่อเพิ่มระดับไนโตรเจนตั้งแต่ 0-160 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ และ Yen and Lin (1999) รายงานว่า ไนโตรเจนความเข้มข้น 8 มิลลิโมลาร์ ทำให้มีพื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งของยอด ราก และการเติบโตของเดหลี (*Spathiphyllum*) ดีที่สุด

จากการศึกษาในช่วงแรกของการทดลอง พบว่าระยะที่ 1-2 (29-49 วันหลังปลูก) กรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจนสูงกว่า 210 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ 420 มิลลิกรัมต่อลิตรนั้นมีมีความสูง ความยาวหัว น้ำหนักสดของหัว และน้ำหนักรวมของต้นมากกว่าแต่ไม่แตกต่างจากการให้ไนโตรเจนในระดับ 210 มิลลิกรัมต่อลิตร และพบว่ากรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 210 มิลลิกรัมต่อลิตรนี้มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าไนโตรเจนที่ระดับ 620 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นไม่ช่วยทำให้ดองดึงมีการเจริญเติบโตที่ดีมากไปกว่านี้ เป็นการสิ้นเปลืองสารเคมีไปโดยเปล่าประโยชน์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพืชที่ได้รับไนโตรเจนมากตั้งแต่ระยะแรกส่วนเหนือดินจะเจริญเร็วแต่รากเจริญช้า ดังนั้นในช่วงเวลาต่อมารากย่อมดูดน้ำและธาตุอาหาร

ได้น้อยกว่าที่พืชต้องการ ทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก หรืออาจตายได้ในที่สุด (สมบุญ, 2536 ; ยงยุทธ, 2543) ดังนั้นในการทดลองนี้การใช้ไนโตรเจนในสารละลายธาตุอาหารที่ระดับ 210 มิลลิกรัมต่อลิตรในการปลูกเลี้ยงดองดึงจึงเป็นความเข้มข้นที่ดีที่สุดในการทดลองนี้

แต่ถ้าพืชขาดธาตุใดธาตุหนึ่ง หรือได้รับไม่เพียงพอแก่ความต้องการของพืช ในขั้นแรกจะมีผลกระทบต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยธาตุชนิดนั้นในการเข้าทำปฏิกิริยา โดยจะทำให้ปฏิกิริยานั้นลดลงด้วย ส่งผลให้พืชปรากฏอาการขาดธาตุอาหาร มีผลกระทบทำให้การเจริญของพืช และผลผลิตพืชลดลง (สมบุญ, 2536) ดังเช่นในการทดลองนี้ ต้นดองดึงที่ไม่ได้รับไนโตรเจน ส่งผลให้การเจริญเติบโตช้ามาก และเกือบคงที่ตลอดระยะเวลาทดลอง มีอาการขาดธาตุอาหารให้เห็น คือใบเหลือง ไม่สามารถออกดอกและติดฝักได้ และเข้าสู่ระยะพักตัวเร็วกว่ากรรมวิธีอื่น

1.2 ปริมาณไนโตรเจนและสารประกอบไนโตรเจน

1.2.1 ปริมาณไนโตรเจน

จากการศึกษาพบว่า ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันนั้น มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนในส่วนต่าง ๆ ของดองดึง จากการทดลองพบว่า ในระยะที่ 1-3 ปริมาณไนโตรเจนสะสมที่ใบมากกว่าส่วนอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการที่ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบสำคัญของเอนไซม์ต่างๆ ที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์แสงที่ใบ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) ทำให้พืชดึงไนโตรเจนไปไว้ที่ใบมากกว่าส่วนอื่น ในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) มีปริมาณไนโตรเจนรวมสูงที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากเป็นระยะที่พืชมีการเจริญเติบโตสูงที่สุด มีการสร้างดอก พืชจึงดูดใช้ไนโตรเจนเป็นปริมาณมาก ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 4) ไนโตรเจนย้ายไปสะสมที่หัวมากที่สุด

การได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นในระดับต่างกัน ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่สะสมในส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน พบว่าในกรรมวิธีที่ 2 พืชได้รับไนโตรเจน 210 มิลลิกรัมต่อลิตรนั้น ทำให้พืชมีปริมาณไนโตรเจนสะสมที่หัวเฉลี่ย 75.79 มิลลิกรัมต่อหัว ซึ่งไม่แตกต่างจากการได้รับไนโตรเจนในปริมาณที่มากกว่าในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการได้รับไนโตรเจนในระดับที่เหมาะสมพืชสามารถดูดใช้ไนโตรเจนได้มากไม่ต่างจากการได้รับในระดับที่มากกว่า ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นต้องให้ไนโตรเจนกับพืชในระดับที่สูงเกินไป นอกจากนี้ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับระดับไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงพืช ซึ่งมีความสำคัญทั้งต่อการเจริญเติบโตของพืช และการประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องของปุ๋ยอีกด้วย

1.2.2 ปริมาณกรดอะมิโน

ไนโตรเจนที่พืชได้รับส่วนหนึ่งถูกเก็บสะสมในรูปของกรดอะมิโนอิสระในส่วนต่างๆ ของพืช (Tarar *et al.*, 1987) การให้ไนโตรเจนแก่พืชในระดับต่างกันมีผลต่อปริมาณกรดอะมิโนในหัวของดองดึง จากการทดลองพบว่า ในระยะที่ 2 ขณะที่หัวกำลังมีการเจริญเติบโตมีปริมาณกรดอะมิโนอิสระมากขึ้นเมื่อได้รับไนโตรเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่าโดยรวมแล้ว การได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 210 420 และ 630 มิลลิกรัมต่อลิตรไม่ทำให้ปริมาณกรดอะมิโนรวมในระยะที่ 2 และ 3 แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า พืชมีกลไกสร้างและสะสมกรดอะมิโนอิสระได้ในระดับหนึ่ง แม้ว่าเมื่อเพิ่มไนโตรเจนให้สูงขึ้นก็ไม่ทำให้ปริมาณกรดอะมิโนอิสระที่สะสมแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามพบว่าการไม่ได้รับไนโตรเจนเลย ทำให้ดองดึงมีปริมาณกรดอะมิโนอิสระน้อยกว่ากรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน

ในระยะพักตัวพบว่า กรดอะมิโนอิสระมีการสะสมที่หัวโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณกรดอะมิโนอิสระสะสมที่หัวมากที่สุดเฉลี่ย 1.385 มิลลิโมลต่อหัว ทั้งนี้อาจเกิดจากเมื่อพืชเข้าสู่ระยะชราภาพ โปรตีนส่วนหนึ่งสลายตัวเป็นกรดอะมิโน และถูกลำเลียงไปสะสมไว้ในหัว (นิตย์, 2541)

1.2.3 ปริมาณโปรตีน

ปริมาณโปรตีนในดองดึงเพิ่มขึ้นตลอดระยะการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะออกดอก พบว่า มีปริมาณโปรตีนในใบสูงที่สุด

การได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกันไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีนในการเจริญเติบโตช่วงแรก (ระยะที่ 1) แต่หลังจากนั้นพบว่า ไนโตรเจนมีผลต่อปริมาณโปรตีนในใบ และปริมาณโปรตีนรวม ดังจะเห็นได้จากในระยะพักตัวพบว่า ปริมาณโปรตีนสะสมมากที่สุดเมื่อดองดึงได้รับไนโตรเจน 210 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีปริมาณโปรตีน 313.77 มิลลิกรัมต่อหัว

จากการศึกษานี้ พบว่าในช่วงแรกของการเจริญเติบโตของดองดึง พืชมีการสะสมไนโตรเจน กรดอะมิโน และโปรตีนสูง แสดงว่าการเจริญเติบโตในช่วงแรกจนกระทั่งออกดอก ดองดึงมีความต้องการใช้ไนโตรเจนในปริมาณที่สูงเพื่อใช้ไปในการเจริญเติบโต ซึ่งชี้ให้เห็นถึงช่วงเวลาของการนำปุ๋ยไปใช้ของพืช โดยก่อนพืชออกดอกควรลดความเข้มข้นของไนโตรเจนลง เพราะพบว่าการสะสมไนโตรเจนในส่วนของใบลดลงแสดงว่ามีความต้องการใช้น้อยลง ซึ่งหลังจากนี้พืชจะอยู่ในช่วงชราภาพ และมีการเสื่อมสภาพของเซลล์ มีการลำเลียงอาหารไปที่หัวเพื่อสะสมไว้ใช้ในการเจริญเติบโตของต้นอ่อนต่อไป สอดคล้องกับคณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2544) ที่รายงานว่า ในการปลูกพืชหัวโดยทั่วไป พืชต้องการไนโตรเจนมากในระยะแรกสำหรับการเจริญเติบโตของส่วนบน เพื่อให้มีใบ กิ่งก้านมาก และมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงได้สูง เมื่อถึง

เวลาอันสมควรการเจริญเติบโตของส่วนบนถูกบังคับให้หยุด เพื่อให้คาร์โบไฮเดรตที่เกิดขึ้นในระยะนี้เคลื่อนย้ายมาสะสมไว้ที่รากให้มากที่สุด

การศึกษานี้จึงน่าเป็นประโยชน์ต่อการจัดการใช้ปุ๋ย เพื่อให้เกิดการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับความต้องการของพืช

1.2.4 ปริมาณโคลชิซีน

จากรายงานของ Briskin *et al.* (2000) ซึ่งศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนต่อปริมาณไฮเปอร์ริซินในใบของ St. John's wort พบว่าระดับของไฮเปอร์ริซินซึ่งเป็นอัลคาลอยด์ชนิดหนึ่งในพืช แปรผันไปกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ไนโตรเจนและสภาพแวดล้อมที่ปลูก ซึ่งในการทดลองนี้พบว่าปริมาณโคลชิซีนในดองดึงก็มีความแปรผันตลอดระยะการเจริญเติบโตด้วย จากการวิเคราะห์ปริมาณโคลชิซีนในใบ หัว และเมล็ด พบว่าในระยะที่ 1 ของการเจริญเติบโต ปริมาณโคลชิซีนในหัวมีมากกว่าส่วนอื่น และการที่ไม่ได้รับไนโตรเจนเลยมีปริมาณโคลชิซีนสะสมในใบและหัวมากกว่ากรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน ทั้งนี้อาจเนื่องจากพืชดึงไนโตรเจนจากหัวเก่าที่ใช้ปลูกมาใช้ในกระบวนการการสร้างสารต่างๆ รวมทั้งพวก secondary metabolite เช่น โคลชิซีน มากกว่าการใช้ในการเจริญเติบโตทางลำต้น ซึ่งเกิดขึ้นน้อยในต้นดองดึงที่ไม่ได้รับไนโตรเจน ในระยะการเจริญต่อมาระยะที่ 2 พบว่าปริมาณโคลชิซีนในใบมีมากกว่าส่วนอื่น กรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 210 มิลิ-กรัมต่อลิตร มีปริมาณโคลชิซีนเฉลี่ยสูงถึง 93.03 มิลลิกรัมต่อใบรวม ในระยะที่ 3 พบว่าปริมาณโคลชิซีนในใบ และหัวลดลง กรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 420 มิลลิกรัมต่อลิตรมีปริมาณโคลชิซีนรวมสูงที่สุด คือเฉลี่ย 90.49 มิลลิกรัมต่อต้น จากนั้นปริมาณจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในหัวเมื่อพืชเข้าสู่ระยะพักตัว การให้ไนโตรเจนในระดับต่างกันมีผลต่อความเข้มข้นโคลชิซีนในเมล็ดดองดึงที่ได้รับไนโตรเจน 210 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโคลชิซีนมากที่สุดเฉลี่ย 28.65 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าหากต้องการให้ได้ปริมาณโคลชิซีนมากที่สุดควรเลือกสกัดจากใบและหัวในระยะการเจริญที่ 2 (49 วันหลังปลูก) โดยให้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 210 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.3 ปริมาณกลุ่มเซลล์ลำเลียงน้ำ

จากภาพตัดขวางท่อลำเลียงของรากดองดึงในระยะที่ 2 เมื่อพืชอายุ 49 วันหลังปลูก พบว่าไม่สามารถเปรียบเทียบจำนวนท่อลำเลียงน้ำในแต่ละกรรมวิธีได้ เนื่องจากอายุของรากในแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน แม้ว่าจะทำการสุ่มรากที่ตำแหน่งใกล้เคียงกัน ดังนั้นควรเก็บรากใน

ลำดับการงอกของรากเดียวกัน เช่น เป็นรากที่ 1 หรือ 2 ฯลฯ เหมือนกันทุกกรรมวิธี ซึ่งจะได้อายุของรากที่เท่ากันอย่างแท้จริง ไม่ใช่อายุที่เกิดจากระยะเวลาการปลูก ซึ่งจะไม่ใช่อายุรากที่แท้จริง

การทดลองที่ 2 ผลของไนเตรท และแอมโมเนียมต่อการเจริญเติบโตของดองดึง

2.1 การเจริญเติบโต

จากการทดลองพบว่า การให้ไนโตรเจนในรูปไนเตรทเพียงอย่างเดียว มีผลต่อการเจริญเติบโต จำนวนดอก จำนวนฝัก ความยาวหัวใหม่ น้ำหนักสดของหัว น้ำหนักรวมของต้นดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ สอดคล้องกับงานของ สยามรัฐ (2533) รายงานว่าไนโตรเจนในรูปไนเตรทมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโต และอาจเป็นไปได้ที่ต้นดองดึงสามารถใช้ประโยชน์จากไนเตรทได้ดีกว่าการให้ไนโตรเจนในรูปอื่นในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น ต่อมาพืชเข้าสู่ระยะพักตัว (ระยะที่ 4) พบว่าการได้รับไนโตรเจนในรูปของ NO^{+}_{3} + NH^{+}_{4} ได้ความยาวหัวใหม่เฉลี่ย 31.00 เซนติเมตรมากกว่ากรรมวิธีอื่น นอกจากนี้ยังมีน้ำหนักสดของหัวเฉลี่ยสูงถึง 25.85 กรัมต่อหัว การได้รับแอมโมเนียมเพียงอย่างเดียว พบว่าดองดึงมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด Balvoll (1933) รายงานว่าการที่พืชได้รับไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมเพียงอย่างเดียวจะเป็นอันตรายต่อพืชได้ Lasa *et al.* (2001) อธิบายว่า สาเหตุของความเป็นพิษอาจเกิดจากการดูดซึมแอมโมเนียมไอออนมีมากเกินไปทำให้สมดุลของธาตุหรืออนุมูลอื่นที่เป็นประจุบวกผิดปกติ ทำให้ความเป็นกรด-ด่างเปลี่ยนแปลงอย่างมากมีผลกระทบต่อขบวนการเมแทบอลิซึมอื่นๆในเซลล์ได้ สอดคล้องกับงานของ Torres and Willcox (1974) พบว่า การเติบโตของยอด และราก ในมะเขือเทศ และถั่ว ลดลงเมื่อปลูกในสารละลายที่มีแอมโมเนียม โดยไม่ปรับ pH ของสารละลาย ซึ่ง Yen and Lin (1999) รายงานว่าการให้แอมโมเนียมแก่พืชในปริมาณที่มากทำให้ใบมีอาการ necrosis ซึ่งอาการ necrosis นี้สามารถบรรเทาได้โดยการเติมโดโลไมท์ 9 กรัมต่อลิตรในอาหาร

2.2 ปริมาณไนโตรเจนรวมและสารประกอบไนโตรเจน

2.2.1 ปริมาณไนโตรเจน

พบว่าการให้ไนโตรเจนในรูปของ NO^{+}_{3} + NH^{+}_{4} และ NO^{+}_{3} เพียงอย่างเดียวมีปริมาณไนโตรเจนในใบ หัว และราก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีปริมาณไนโตรเจนสะสมมากกว่าการได้รับแอมโมเนียมเพียงอย่างเดียว

2.2.2 ปริมาณกรดอะมิโน

การให้ไนโตรเจนในรูปไนเตรทเพียงอย่างเดียว หรือร่วมกับแอมโมเนียมทำให้มีปริมาณกรดอะมิโนในใบและรากสูงกว่าการให้ในรูปแอมโมเนียมเพียงอย่างเดียว ในขณะที่มีการสร้างหัว (ระยะที่ 2) การให้ไนโตรเจนในรูปของไนเตรทเพียงอย่างเดียวจะทำให้มีปริมาณกรดอะมิโนสะสมที่หัวมากกว่ากรรมวิธีอื่น แต่เมื่อหัวมีขนาดใหญ่ขึ้นพบว่าปริมาณกรดอะมิโนสะสมในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2.3 ปริมาณโปรตีน

ให้ผลในทำนองเดียวกับกรดอะมิโน การให้ไนโตรเจนในรูปไนเตรทในกรรมวิธีที่ 2 ส่งผลให้มีปริมาณโปรตีนรวมสูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีโปรตีนสะสมเฉลี่ย 113.92 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะออกดอก

2.2.4 ปริมาณโคลชิซีน

ระยะเวลาในการเจริญเติบโต และ การให้ไนโตรเจนในรูปต่างกันมีผลต่อปริมาณโคลชิซีนในดองดึง พบว่าในระยะการเจริญเติบโตที่ 2 (49 วันหลังปลูก) พืชมีปริมาณโคลชิซีนที่ใบสูงที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรรมวิธีที่ได้รับ NO^{+}_{3} + NH^{+}_{4} มีปริมาณโคลชิซีนเฉลี่ยในใบ 177.16 มิลลิกรัมต่อใบรวม ส่งผลให้ปริมาณโคลชิซีนรวมต่อต้นในระยะที่ 2 สูงที่สุด และมีโคลชิซีนในเมล็ดสูงด้วย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ได้รับไนเตรทเพียงอย่างเดียว อาจเป็นผลมาจากการที่ไนเตรทมีผลต่อการส่งเสริมขบวนการเปลี่ยนแอมโมเนียมเป็นกรดอะมิโน (สยามรัฐ, 2533) ดังนั้นเมื่อมีกรดอะมิโนและโปรตีนเพิ่มขึ้น จึงส่งเสริมการสังเคราะห์โคลชิซีนมากขึ้น จึงทำให้หลังจากพืชออกดอกและติดเมล็ดแล้ว มีปริมาณโคลชิซีนในเมล็ดมาก สอดคล้องกับรายงานของ Demeyer and Dejaegere (1993) ซึ่งพบว่าสัดส่วนของไนเตรทและแอมโมเนียมมีผลต่อปริมาณอัลคาลอยด์ในพืช นอกจากนี้ระยะการเจริญเติบโตของพืชก็มีผลกระทบต่อปริมาณอัลคาลอยด์ด้วย ส่วนดองดึงที่ได้รับแอมโมเนียมเพียงอย่างเดียว (กรรมวิธีที่ 3) พืชไม่ออกดอก จึงไม่สามารถวัดปริมาณได้

2.3 ปริมาณกลุ่มเซลล์ลำเลียงน้ำ

จากภาพตัดขวางท่อลำเลียง (vascular bundle) ของรากดองดึงในระยะที่ 2 เมื่อพืชอายุ 49 วันหลังปลูก ในการทดลองครั้งนี้ ไม่สามารถเปรียบเทียบจำนวนท่อลำเลียงน้ำในแต่ละกรรมวิธีได้ เนื่องจากอายุของรากในแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน แม้ว่าจะทำการสุ่มรากที่ตำแหน่งใกล้เคียงกัน ส่วนกรรมวิธีที่ 3 ไม่สามารถแสดงภาพได้เนื่องจาก รากมีลักษณะเป็นตุ่มสั้นๆและยุ่ย จึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างพืชมาทำการทดลองได้ เป็นผลจากความเป็นพิษของแอมโมเนียม