บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

จากการศึกษาการให้สารละลายธาตุอาหารแก่ว่านสี่ทิศพันธุ์ดอยคำ 23 ที่ปลูกจากหัวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 เซนติเมตร โดยใช้ความเข้มข้นของไนโตรเจนแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50 75 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับเท่ากันในทุกกรรมวิธี ให้ผลการทดลองดังนี้

1.1 การเจริญเติบโต และคุณภาพหัวของว่านสี่ทิศ

จากการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนมีผลต่อมีความสูงของต้นในช่วงสัปดาห์ที่ 2 6 และ 8 หลังย้ายปลูก โดยพบว่าสัปดาห์ที่ 8 หลังปลูก ความเข้มข้นของไนโตรเจน 75 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ว่านสี่ทิศมีความสูงมากกว่าการได้รับไนโตรเจนระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นที่ได้รับไนโตรเจนระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

ในด้านของคุณภาพหัว พบว่า ไนโตรเจนระดับ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้พืชมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงให้เห็นว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจนระดับ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของต้น และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว เนื่องจากแม้ว่าจะเพิ่มระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงขึ้นความสูงของต้นและขนาดหัวก็ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ในด้านของจำนวนใบต่อต้น พบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจนในระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อจำนวนใบต่อต้นตลอดระยะการเจริญเติบโต แต่มีแนวโน้มว่า ไนโตรเจนความเข้มข้น 75 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ว่านสี่ทิศมีจำนวนใบต่อต้นมากที่สุด มีการศึกษาผลของไนโตรเจนต่อการเติบโตของไม้ดอกประเภทหัวอื่น เช่น แกลดิโอลัส โดยให้ไนโตรเจน 5 ระดับ คือ 0 20 40 60 และ 80 กรัมต่อตารางเมตร พบว่า การให้ไนโตรเจน 60 กรัมต่อตารางเมตร ทำให้แกลดิโอลัสพันธุ์ Jester Gold มีการเจริญเติบโต ออกดอก และคุณภาพของดอกดีที่สุด ส่วนการให้ไนโตรเจน 80 กรัมต่อตารางเมตร ทำให้แกลดิโอลัสมีคุณภาพหัวดีที่สุด (Rajiv and Misra, 2003) ทั้งนี้อาจเนื่องจากไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโปรตีน กรดนิวคลิอิก คลอโรฟิลด์ เอนไซม์ โคเอนไซม์ รวมถึงฮอร์โมนบางชนิด (สมบุญ,2538) นอกจากนี้สารประกอบไนโตรเจนในเนื้อเยื่อพืชมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการกระตุ้น การแบ่งเซลล์ การขยายขนาดเซลล์ และรวมถึงการช่วยเคลื่อนย้ายธาตุอาหาร (ยง ยุทธ, 2543)

1.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืชของว่านสี่ทิศที่ได้รับไนโตรเจนต่างกัน ในระยะการเจริญเติบโต 3 ระยะคือ ระยะที่ 1: ระยะก่อนปลูก ระยะที่ 2: ระยะหลังจากปลูก 5 เดือน และระยะที่ 3: ระยะพักตัว ให้ผลการทดลองดังนี้

1.2.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน

ในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ความเข้มข้นของไนโตรเจนใน หัว ใบ และราก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะที่ 2 (ระยะหลังจากปลูก 5 เดือน) และระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) ความเข้มข้นของไนโตรเจนในเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้น โดยพบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจนระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้พืชมีความเข้มข้นของไนโตรเจนใน หัว ใบ และราก มากกว่าการได้รับไนโตรเจนระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับที่พบในงานวิจัยของ อภิวัฒน์ (2547) ศึกษาผลของธาตุอาหารที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นเอื้องดินใบหมาก พบว่าในภาพรวมไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากมากกว่าที่ได้รับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส พบว่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสใน หัว ใบ และราก ระยะที่ 1 (ระยะก่อนปลูก) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะการเจริญเติบโตทางใบ ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนที่ต่างกัน ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสใน หัว ใบ และราก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเข้าสู่ระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) พบว่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสใน หัวและราก เมื่อได้รับระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบของ ATP และโคเอนไซม์ (Coenzyme) บางชนิด ได้แก่ NAD^+, $NADP^+$, FAD และโคเอนไซม์เอ ซึ่งทำหน้าที่รับช่วงถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารในขบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ กระตุ้นการเจริญเติบโตในระยะแรกของพืช เร่งการเข้าสู่การสมบูรณ์พันธุ์ (maturity) นอกจากนี้การตอบสนองของพืชต่อฟอสฟอรัสสูงในระยะแรกของการเจริญเติบโต และเริ่มลดลงเมื่อพืชเข้าสู่ระยะชราภาพ (สมชาย, 2531 ; สมบุญ, 2538 ; ยงยุทธ, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นระดับไนโตรเจนที่ต่างกันจึงมีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในเนื้อเยื่อพืช โดยเฉพาะในระยะที่ 2 (ระยะหลังปลูก 5 เดือน) ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางใบ แต่ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในระยะที่ 3 (ระยะพักตัว)

1.2.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม

ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในว่านสี่ทิศ พบว่า การให้ระดับไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น ไม่ทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในส่วนต่างๆ ของว่านสี่ทิศ ทุกระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.4 ความเข้มข้นของแคลเซียม

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคลเซียมในว่านสี่ทิศเมื่อได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นต่างกัน พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะก่อนปลูก) ความเข้มข้นของแคลเซียมใน หัว ใบ และราก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อมาความเข้มข้นของแคลเซียมในใบและราก ระยะที่ 2 (ระยะหลังปลูก 5 เดือน) ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ และความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวและใบระยะพักตัว (ระยะที่ 3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ไนโตรเจนมีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในว่านสี่ทิศ ทั้งนี้อาจเนื่องจาก พืชต้องการแคลเซียมในเพื่อใช้ในเซลล์เนื้อเยื่อ เนื่องจากแคลเซียมเกี่ยวข้องกับขบวนการเมแทบอลิซึม การสร้างนิวเคลียส และไมโทคอนเดรีย ตลอดจนการแบ่งเซลล์ การขยายตัวของเซลล์ (สมบุญ, 2538 ; ยงยุทธ, 2538)

การทดลองที่ 2 ผลของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาการให้สารละลายธาตุอาหารแก่ต้นอ่อนของว่านสี่ทิศที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อประกอบด้วยระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 2 ระดับคือ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ฟอสฟอรัส 2 ระดับคือ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 3 ระดับคือ 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามกรรมวิธีต่างกัน 12 กรรมวิธี ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับในความเข้มข้นเท่ากัน พบว่า ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีผลต่อว่านสี่ทิศดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1 การเจริญเติบโต และคุณภาพหัว ของต้นกล้าว่านสี่ทิศ

2.1.1 ผลของปัจจัยหลัก

จากการทดลอง พบว่า ระดับของไนโตรเจนไม่มีผลต่อจำนวนใบ และความสูงของต้นกล้า แต่ระดับของไนโตรเจนมีผลต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว โดยพืชที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจนระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหญ่ที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากธาตุไนโตรเจนมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโปรตีน ซึ่งโปรตีนเป็นส่วนประกอบสำคัญในเซลล์พืช เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน และเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ มีความจำเป็นต่อการแบ่งเซลล์ ช่วยในการขยายขนาด และเพิ่มจำนวนของเซลล์มากขึ้น (ยงยุทธ, 2543) นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจนระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของว่านสี่ทิศ เพราะแม้ว่าจะเพิ่มความเข้มข้นของไนโตรเจนขึ้นไปถึงระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวก็ไม่ได้เพิ่มขึ้น

ผลของระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไม่มีผลต่อความสูงของต้น จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว จากผลการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่าไนโตรเจน มีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศในระยะต้นกล้ามากกว่า ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

ผลของปฏิสัมพันธ์

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งระหว่าง 2 ปัจจัย และ 3 ปัจจัย ทั้งนี้อาจเนื่องจากผลของธาตุอาหารหลักทั้งสามธาตุต่อค่าเฉลี่ยของความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว มีค่าใกล้เคียงกันจึงทำให้การคำนวณทางสถิติไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช

2.2.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน

ผลของปัจจัยหลัก

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะก่อนปลูก) หัว ราก และใบ มีไนโตรเจน 0.56 9.88 และ 0.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่อมาในระยะที่ 2 (ระยะหลังย้ายปลูก 5 เดือน) จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) ระดับของไนโตรเจนมีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืช โดยพืชที่ได้รับไนโตรเจนระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มี

ความเข้มข้นของไนโตรเจนใน หัว ราก และใบ มากกว่าต้นที่ได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ Singh *et al.* (2002) ซึ่งศึกษาปริมาณธาตุอาหารในใบของแกลดิโอลัสพันธุ์ sylvia โดยพบว่า ระดับธาตุไนโตรเจนในใบเพิ่มขึ้นตามอัตราความเข้มข้นของไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น

ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส พบว่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในระดับต่างกัน ไม่ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในทุกส่วนของพืชตลอดระยะการเจริญแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในว่านสี่ทิศ พบว่า ระดับของโพแทสเซียมมาก ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว และใบ ในระยะที่ 2 (ระยะหลังย้ายปลูก 5 เดือน) ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางใบ และหัว ระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) ลดลง แต่ไม่ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากตลอดระยะการเจริญเติบโต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากระดับของไนโตรเจนและโพแทสเซียม หากมีมากเกินระดับที่สมดุลของทั้งสองธาตุแล้ว ธาตุใดธาตุหนึ่งจะลดบทบาทของอีกธาตุหนึ่ง (ชิด, 2533 ; Phillips and Barber, 1959)

ผลของปฏิสัมพันธ์

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยมีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว ตลอดระยะการเจริญเติบโต สำหรับส่วนอื่นๆ มีแนวโน้มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากหัวต้องการไนโตรเจนมากในการเจริญเติบโตตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งเข้าสู่ระยะพักตัว จึงทำให้มีความแตกต่างของความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวอย่างมีนัยสำคัญ

2.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

ผลของปัจจัยหลัก

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะก่อนย้ายปลูก) มีฟอสฟอรัสในหัว ราก และใบ 0.65 0.66 และ 0.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การศึกษาระดับของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในว่านสี่ทิศ พบว่าระดับไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากระยะที่ 2 และหัวระยะที่ 3 มากขึ้น และผลของระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้น มีแนวโน้มทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในอวัยวะทุกส่วนของว่านสี่ทิศตลอดระยะการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งนี้อาจเนื่องจากไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบของ ATP และโคเอนไซม์ (coenzyme) บางชนิดได้แก่ NAD^+, $NADP^+$, FAD และโคเอนไซม์เอ ซึ่งทำหน้าที่รับช่วงถ่ายทอดพลังงานระหว่างสาร ในขบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ กระตุ้นการเจริญเติบโตในระยะแรกของพืช เร่งการเข้าสู่การสมบูรณ์พันธุ์ (maturity) (สมบุญ, 2538 ; ยงยุทธ, 2543) ดังนั้นระดับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้น อาจทำให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในเนื้อเยื่อพืชเพิ่มขึ้น

ส่วนผลของความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในว่านสี่ทิศ พบว่า ระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมมีผลทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในส่วนหัวและใบ ในระยะที่ 2 แต่ไม่ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะการเจริญเติบโต

ผลของปฏิสัมพันธ์

จากปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจน และฟอสฟอรัสไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสทุกส่วนของพืชตลอดระยะการเจริญเติบโต สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอื่นๆมีแนวโน้มแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในส่วนของรากระยะที่ 2

2.2.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม

ผลของปัจจัยหลัก

ในระยะที่ 1 (ระยะก่อนย้ายปลูก) มีโพแทสเซียมใน หัว ราก และใบ 0.52 0.67 และ 0.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในว่านสี่ทิศ พบว่าระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนมีแนวโน้มทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว ราก และใบตลอดระยะการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมมีผลต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว ราก และใบ ตลอดระยะการเจริญเติบโต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมสูงขึ้นมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมมากขึ้น

ผลของปฏิสัมพันธ์

จากปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจน และฟอสฟอรัสไม่มีผลต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมทุกส่วนของพืชตลอดระยะการเจริญเติบโต สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอื่นๆมีแนวโน้มแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในส่วนของรากระยะที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.4 ความเข้มข้นของแคลเซียม

ผลของปัจจัยหลัก

ในระยะที่ 1 (ระยะก่อนย้ายปลูก) มีแคลเซียมในหัว ราก และใบ 1.03 1.39 และ 1.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคลเซียมในว่านสี่ทิศพบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียม มีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากตลอดระยะการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากพืชต้องการแคลเซียมในปริมาณเพียงเล็กน้อย และเป็นธาตุที่เคลื่อนย้ายทางท่ออาหารได้ยาก ดังนั้นเมื่อแคลเซียมอยู่ในเนื้อเยื่อพืชแล้วจึงไม่ค่อยย้ายไปส่วนอื่น (สมบุญ, 2536) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสไม่ทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมแตกต่างกันทางสถิติตลอดระยะการเจริญเติบโต

ผลของปฏิสัมพันธ์

พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ไนโตรเจน และโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในหัวและราก ยกเว้นในใบระยะที่ 2 ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวระยะที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า การเพิ่มระดับธาตุอาหารจากภายนอกให้แก่ว่านสี่ทิศ มีแนวโน้มทำให้ธาตุอาหารภายในเนื้อเยื่อพืชมีมากขึ้น

การทดลองที่ 3 ผลของแคลเซียมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

จากการศึกษา การให้สารละลายธาตุอาหารแก่พืชที่ปลูกด้วยหัวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0-3.0 เซนติเมตร ประกอบด้วยความเข้มข้นของแคลเซียมแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0 50 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับเท่ากันในทุกกรรมวิธี มีผลต่อว่านสี่ทิศดังนี้

3.1 การเจริญเติบโตและคุณภาพหัวของว่านสี่ทิศ

จากการทดลองพบว่า ความสูงของว่านสี่ทิศมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อได้รับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมที่แตกต่างกัน ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 หลังย้ายปลูก โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมทุกกรรมวิธีมีความสูงมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งนี้อาจเนื่องจาก พืชต้องการแคลเซียมมากในระยะแรกของการเจริญเติบโต เพื่อให้ผนังเซลล์ เนื้อเยื่อและต้นพืชแข็งแรง (สมบุญ, 2538) ดังนั้นจึงเห็นความแตกต่างอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะในช่วงสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 หลังย้ายปลูก ซึ่งพืชมีการเจริญเติบโตสูงสุด ส่วนในด้านจำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว พบว่าระดับความเข้มข้นของแคลเซียมไม่มีผลทำให้จำนวนใบและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวแตกต่างกันทางสถิติ

3.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช

3.2.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะก่อนย้ายปลูก) ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว ราก และใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะที่ 2 (ระยะหลังย้ายปลูก 5 เดือน) จนถึงระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) พืชที่ได้รับแคลเซียมมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว ราก และใบ มากกว่าพืชที่ไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในระยะที่ 2 ระดับความเข้มข้นของแคลเซียม 150 มิลลิกรัมต่อลิตร มีแนวโน้มทำให้พืชมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว ราก และใบ มากกว่าการได้รับแคลเซียมระดับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) ระดับความเข้มข้นของแคลเซียมที่เพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว ราก และใบ ลดลง อาจเนื่องจากไนโตรเจนและแคลเซียมเป็นธาตุที่มีประจุเป็นบวกเหมือนกัน จึงเกิดการต่อต้านหรือแข่งขันกันทำให้ลดการดึงดูดของอีกธาตุหนึ่ง (ชิด, 2533 ; Philips and Barber, 1959)

3.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะก่อนย้ายปลูก) ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว ราก และใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะที่ 2 (ระยะหลังย้ายปลูก 5 เดือน) จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) พบว่าพืชที่ไม่ได้รับแคลเซียม มีแนวโน้มทำให้มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว ราก และใบ ตลอดระยะการเจริญเติบโต มากกว่าว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากในสภาพที่มีไอออนของแคลเซียม และแมกนีเซียมมาก ทำให้ฟอสเฟตไอออนรวมกับไอออนประจุบวกเหล่านี้กลายเป็นเกลือที่ไม่ละลายน้ำในรูปที่พืชนำไปใช้ได้น้อย (สมบุญ, 2538) จึงทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในเนื้อเยื่อพืชลดลง เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของแคลเซียมขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืชในระยะที่ 1 (ระยะก่อนย้ายปลูก) ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว ราก และใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะที่ 2 (ระยะหลังย้ายปลูก 5 เดือน) พบว่า ระดับความเข้มข้นของแคลเซียมที่ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีแนวโน้มทำให้มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมใน ใบ และรากมากกว่าที่ได้รับแคลเซียมในระดับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับความเข้มข้นของแคลเซียมที่ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) มากกว่าที่ได้รับแคลเซียมระดับอื่น อาจเนื่องจากในระยะที่ 2 ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางใบ พืชต้องการแคลเซียมมากในระยะแรกของการเจริญเติบโต เพื่อให้ผนังเซลล์ เนื้อเยื่อและต้นพืชแข็งแรง (สมบุญ, 2538) และแคลเซียมมีบทบาทในการช่วยเพิ่มอัตราการดูดซึมธาตุโพแทสเซียม (นพดล ; 2538) ดังนั้นการเพิ่มระดับแคลเซียมจึงทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในระยะนี้เพิ่มขึ้น แต่ต่อมาในระยะที่ 3 ระยะพักตัว การเพิ่มระดับแคลเซียมไม่ทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากมากขึ้นอีก

3.2.4 ความเข้มข้นของแคลเซียม

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืชในระยะที่ 1 (ระยะก่อนย้ายปลูก) ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว ราก และใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะที่ 2 (ระยะหลังย้ายปลูก 5 เดือน) จนกระทั่งระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) พบว่า พืชที่ได้รับแคลเซียมที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้พืชมีความเข้มข้นของแคลเซียมมากที่สุดทั้งในหัว ใบ และราก ทั้งนี้อาจเนื่องจากแคลเซียม เป็นองค์ประกอบของแคลเซียมเพคเตต (calcium pectate) ซึ่งอยู่ในมิดเดิลลาเมลลา (middle lamella) ของผนังเซลล์ มีบทบาทสำคัญที่ทำให้ผนังเซลล์ เนื้อเยื่อและต้นพืชแข็งแรง (สมบุญ, 2538) ดังนั้นเมื่อพืชได้รับแคลเซียมจากภายนอกมาก จึงทำให้มีแคลเซียมในเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้น และเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนเมื่อพืชมีการเจริญเติบโตสูงสุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved