



อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

การศึกษาอิทธิพลของธาตุโลหะที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชผักบางชนิด

ในวิทยานิพนธ์นี้เลือกศึกษาอิทธิพลของธาตุโลหะ 5 ชนิด ต่อพืชชนิดต่าง ๆ รวม 5 ชนิด ดังนี้

ธาตุโลหะที่เลือกใช้

1. แคลเซียม ในรูป $\text{CaSO}_4 \cdot 8/3 \text{H}_2\text{O}$ (Analytical grade, Hannover) ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 2, 5, 10 และ 20 ppm
2. นิกเกิล ในรูป $\text{NiSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ (Pro analytical grade Merck.) ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 2, 5, 10 และ 20 ppm
3. โคบอลต์ ในรูป $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ (Reagent grade M&B) ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 2, 5, 10 และ 20 ppm
4. โครเมียม ในรูป $\text{CrCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ (Laboratory grade BDH) ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 10, 50, 100 และ 200 ppm
5. สตรอนเทียม ในรูป $\text{SrCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ (Laboratory grade BDH) ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 10, 50, 100 และ 200 ppm

ชนิดพืชที่เลือกใช้

1. ผักคะน้า (Chinese kale)*

Brassica alboglabra Bailey F. Cruciferae

2. ผักกาดขาววางตุ้ง (Pak choi, Chinese cabbage)**
Brassica chinensis Jusl. F. Cruciferae
3. ผักกาดเขียววางตุ้ง (Edible rape)*
Brassica chinensis Jusl. var. parachinensis Tsen & Lee
F. Cruciferae
4. ผักบุ้งจีน (Water convolvulus, Kang kong)**
Ipomeoa aquatica Forsk F. Convolvulaceae
5. ผักกาดหอม (Lettuce)*
Lactuca sativa L. F. Compositae

ขั้นตอนการทดลอง

1. การเพาะเมล็ด

เพาะเมล็ดผักแต่ละชนิดลงในกระบะทราย (ภาพที่ 1) รดน้ำทุกวันจนได้เป็นต้นอ่อนที่แข็งแรง อายุประมาณ 7 - 14 วัน ขึ้นกับชนิดพืช จึงย้ายปลูก

2. การย้ายปลูก

คัดเอาต้นอ่อนที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ย้ายไปปลูกลงในสารอาหาร ตามสูตรของ Hoagland (ภาคผนวก ก) ซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะมั่งสีน้ำเงิน ขนาดบรรจุ 20 ลิตร pH 6.0-6.5 โดยใช้สาลี่พันรอบโคนต้นแต่ละต้น แล้วสอดลงในรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว ของแผ่นโฟมหนา 1 นิ้ว ที่ปิดอยู่บนภาชนะมั่ง ประมาณ 100 ต้น/ภาชนะมั่ง พนอากาศตลอดเวลา (ภาพที่ 2) จนอายุได้ประมาณ 17 - 35 วัน ขึ้นกับชนิดพืช จึงนำไปทดลอง

3. การทดลองให้โลหะในสารอาหาร

คัดเอาต้นที่มีขนาดใกล้เคียงกัน มาแยกปลูกในภาชนะมั่งสีน้ำเงิน ขนาดบรรจุ 20 ลิตร ที่มีสารอาหารตามสูตรของ Hoagland และโลหะในระดับต่าง ๆ 6 ระดับ จำนวน 8 ต้น/ภาชนะมั่ง แต่ละระดับมี 2 ข้ำ รวม 12 ภาชนะมั่ง ปรับ pH ทุกภาชนะมั่งให้อยู่ในช่วง 5.8-

เมล็ดพันธุ์ : จากร้านโควี่งเฮงการเกษตร สามแยก *จากภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6.2 พ่นอากาศตลอดการทดลองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ และคอยเติมน้ำดีไอออไนซ์ ในแต่ละ
 ภาชนะ เพื่อชดเชยน้ำที่เสียไปเนื่องจาก evapotranspiration

การทดลองนี้ทำในเรือนกระจก (ภาพที่ 3) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ช่วงเวลา
 ที่ใช้ในการศึกษาผลของโลหะแต่ละชนิดในผักแต่ละชนิดแสดงไว้ในภาคผนวก ข

4. การวัดผลการทดลอง

4.1 วัดการเจริญเติบโตจากน้ำหนักพืช

ในวันแรกของการทดลองให้โลหะในสารอาหารเก็บพืชที่มีขนาดใกล้เคียงกับต้นที่นำไป
 ใช้ทดลองจำนวน 8 ต้น แยกเป็นส่วนราก และส่วนต้น โดยถือจากระดับใบเลี้ยง แล้วนำไปอบ
 ในตูบ (oven) ที่ 60°C เป็นเวลา 3 วัน จนได้น้ำหนักคงที่ จึงนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง
 ของส่วนราก และส่วนต้น ด้วยเครื่องชั่งแบบละเอียด แล้วเฉลี่ยเป็นน้ำหนักแห้ง เริ่มต้นของพืชที่ใช้
 ทดลองก่อนได้รับโลหะ

เมื่อครบสัปดาห์ที่ 1, 2, 3, 4 หลังจากให้โลหะ เลือกเก็บพืชจำนวน 2 ต้น/ภาชนะ
 นำมาแยกเป็นส่วนราก และส่วนต้น เพื่อนำน้ำหนักแห้งที่ละต้น ด้วยวิธีการเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้ว

นำค่าน้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้นของรากและต้นในแต่ละสัปดาห์ของการทดลอง มาแยกทดสอบว่า
 ในสัปดาห์หนึ่ง ๆ ค่าน้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้นในระดับต่าง ๆ นั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย
 สำคัญหรือไม่ โดย F-test ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ก็นำมาทดสอบต่อไป
 โดยวิธี LSD (least significant difference) เพื่อหาว่าค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น
 ของโลหะระดับใดแตกต่างกันบ้าง วิธีการทดสอบข้อมูลทางสถิติได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค

4.2 วัดการเปลี่ยนแปลง pH ของสารอาหาร

pH ที่ปรับแล้วหลังจากให้โลหะระดับต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในช่วง 5.8 - 6.2 นับเป็น pH
 เริ่มต้นของการทดลอง และ pH ที่วัดได้ เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 4 ของการให้โลหะ นับเป็น pH
 สุดท้าย วัด pH ทุกครั้งด้วยเครื่อง pH meter

4.3 บันทึกลักษณะการตอบสนองของพืชต่อธาตุโลหะ

บันทึกลักษณะอาการที่เห็นได้ชัดด้วยสายตา และภาพถ่ายสี จากผลของ โลหะในระดับต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงตลอด 4 สัปดาห์ของการทดลอง เช่น จากอัตราการใช้ตัวของราก ต้น จำนวนและขนาดของใบ สีของราก ลำต้น ใบ เส้นใบ เป็นต้น

004820

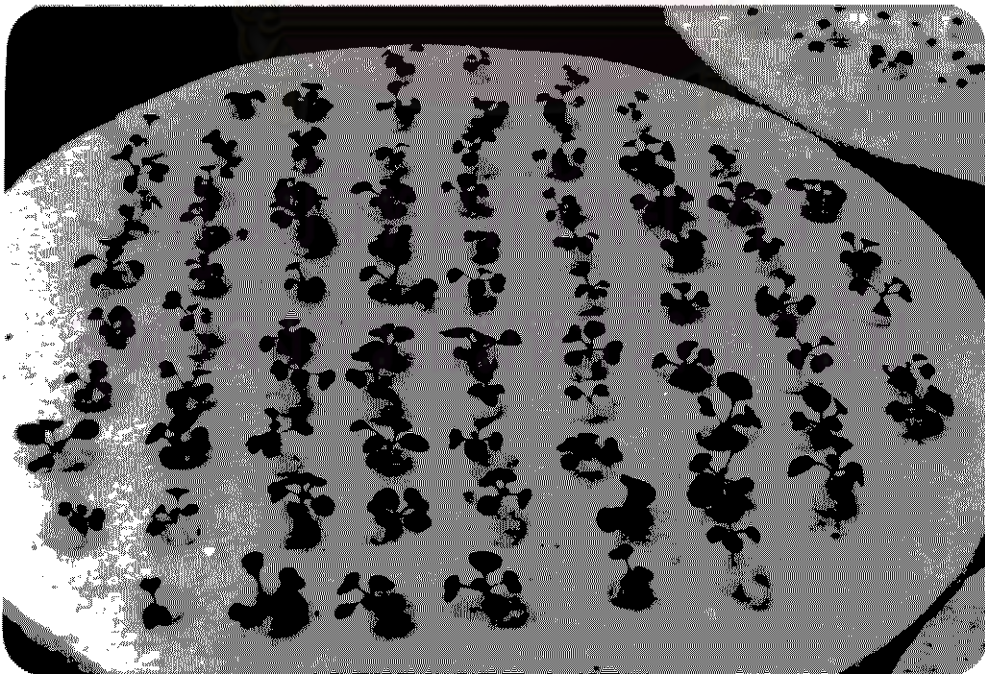
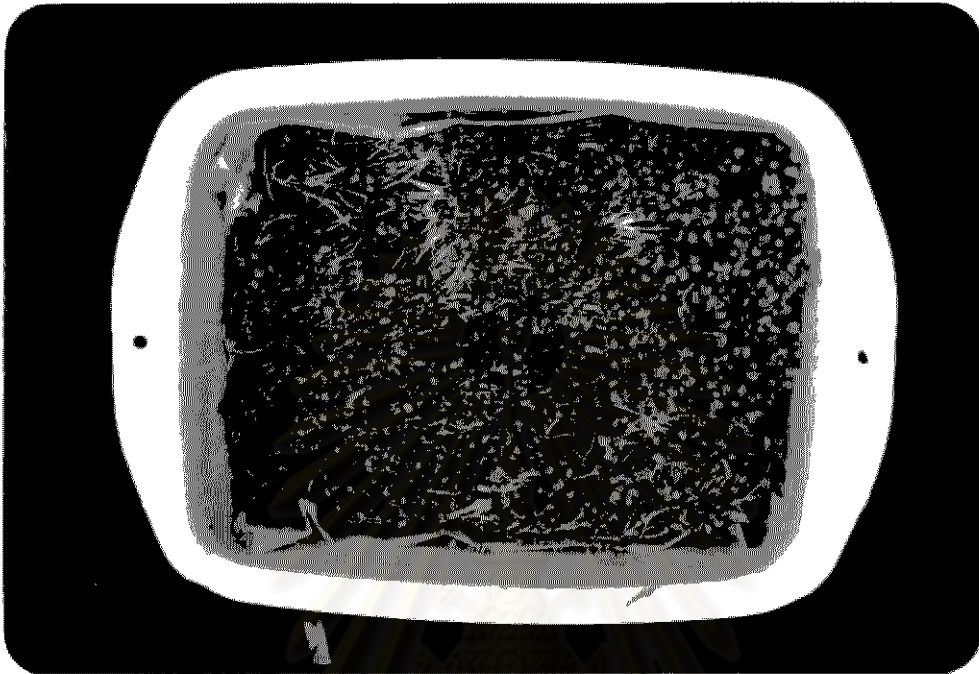
ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 1 การเพาะเมล็ดผักในกระบะทราย



ภาพที่ 2 ต้นอ่อนที่ย้ายลงปลูกในสารละลายธาตุอาหาร Hoagland's solution

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย