

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้อันดับแรกเป็นการศึกษาหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมที่สุด เพื่อนำไปเป็นวัสดุปลูกในการทดลองหลักครั้งต่อไป ซึ่งจะเป็นการศึกษาหาปริมาณการไหลของสารละลายธาตุอาหารร่วมกันกับความสูงของวัสดุปลูกที่อยู่เหนือผิวสารละลายธาตุอาหาร ในการศึกษาครั้งนี้จะมีการศึกษาปริมาณออกซิเจนในสารละลายธาตุอาหารของแต่ละฤดูกาลด้วยการศึกษานี้กำหนดให้มี 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

การทดลองที่ 2 ผลของปริมาณการไหลของสารละลายธาตุอาหาร ร่วมกับความสูงของวัสดุปลูกที่อยู่เหนือผิวสารละลายธาตุอาหาร ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชในฤดูร้อน

การทดลองที่ 3 ผลของปริมาณการไหลของสารละลายธาตุอาหาร ร่วมกับความสูงของวัสดุปลูกที่อยู่เหนือผิวสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชในฤดูฝน

การทดลองที่ 4 ผลของปริมาณการไหลของสารละลายธาตุอาหาร ร่วมกับความสูงของวัสดุปลูกที่อยู่เหนือผิวสารละลายธาตุอาหาร ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชในฤดูหนาว

การทดลองที่ 1 ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) มี 6 ซ้ำ 4 กรรมวิธีคือ ทดลองปลูกกะน้ำในวัสดุ 4 ชนิด หนึ่งหน่วยการทดลองมี 8 ต้น

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกในขุยมะพร้าวอัดแท่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกในขุยมะพร้าวที่บรรจุลงในถ้วยพลาสติกสีดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร

กรรมวิธีที่ 3 ปลุกในแกลบที่บรรจุในถ้วยพลาสติกสีดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร

กรรมวิธีที่ 4 ปลุกในซีลี้อย่างพาราที่บรรจุลงในถ้วยพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร

อุปกรณ์

- เตรียมวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด คือ ขุยมะพร้าว แกลบ และซีลี้อย่างพาราบรรจุลงในถ้วยพลาสติกสีดำที่เจาะรูบริเวณก้นถ้วย 3 รูต่อหนึ่งถ้วย ด้วยพลาสติกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร บรรจุวัสดุให้มีความสูงประมาณ 5 เซนติเมตร ส่วนขุยมะพร้าวอัดแท่งนำลงปลูกได้เลย

- โฟม นำมาเจาะรูกว้างขนาดด้วยพลาสติก โดยให้ระยะห่างของรู 8 X 8 นิ้ว ซึ่งเป็นระยะปลูกที่เหมาะสมของกะน้ำ

- รางปลูก เป็นรางปลูกที่ทำมาจากฟากไม้ไผ่ กว้าง 1 เมตร ยาว 9.5 เมตร แบ่งร่องตามความยาวเป็น 6 ร่อง กว้าง 15 เซนติเมตร นำพลาสติกดำปูรองปลูกเพื่อกั้นน้ำรั่ว แล้วนำอิฐมอดุมาวางซึ่งจะต้องให้ตรงกับรูโฟมที่นำมาวางบนร่องปลูก

- การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืช ซึ่งสารเคมีต่าง ๆ ตามปริมาณที่แสดงในตารางที่ 1 แต่ในการทดลองครั้งนี้ต้องใช้ปริมาณสารละลายธาตุอาหารปริมาณมาก จึงต้องเตรียมเป็นจำนวนมาก โดยเตรียม 10 เท่าจากตารางที่ 1 แล้วนำมาทำเป็น Stock solution ก่อน จึงนำไปเจือจางก่อนนำไปใช้ ในระหว่างที่ใช้ปลูกให้ ความเป็นกรดเป็นด่าง ของสารละลายอยู่ในช่วง 5.8 - 6.2 และค่าการนำไฟฟ้าในช่วง 2 - 4 mS/cm

วิธีการ

- เพาะเมล็ดกะน้ำในวัสดุปลูกที่บรรจุด้วย และขุยมะพร้าวอัดแท่ง รดน้ำให้ชุ่มนำไปวางตามรูโฟมซึ่งมีอิฐรองอยู่ด้านล่างของแต่ละร่อง จนครบ 6 ร่อง

- ให้น้ำแก่ต้นกล้ากะน้ำ โดยใส่ฝักบัวรดในช่วงแรกที่รากของกล้าพืชยังเจริญไม่ถึงสารละลายธาตุอาหาร

- เมื่อรากกะน้ำสามารถเกาะอิฐ จะสามารถดูดสารละลายธาตุอาหารได้แล้ว ให้สาร

ละลายธาตุอาหาร โดยการใช้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำหมุนเวียนสารละลายธาตุอาหารให้ไหลตามร่อง แล้วหมุนเวียนกลับมาถึงเก็บอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะหมุนเวียนกันไป ให้สารละลายธาตุอาหารพืช 2 ช่วง คือ ช่วงเช้าระหว่าง 8.00 - 12.00 นาฬิกา และช่วงบ่ายระหว่าง 13.00 - 17.00 นาฬิกา

ตารางที่ 1. ปริมาณสารเคมีที่ใช้เตรียมสารละลายธาตุอาหารปลูกพืชสูตร

Hoagland and Arnon (1938) (Baudoin 1990)

สารเคมี	สูตรเคมี	น้ำหนัก(กรัม)
โปแตสเซียม ไนเตรต	(KNO ₃)	60.6
แคลเซียม ไนเตรต	(Ca(NO ₃) ₂)	65.6
แมกนีเซียมซัลเฟต	(MgSO ₄ 7H ₂ O)	49
โมโนโปแตสเซียม ไดไฮโดรเจนฟอสเฟต	(KH ₂ PO ₄)	13.6
เฟอร์รัสซัลเฟต	(FeSO ₄ 7H ₂ O)	2.784
โซเดียม ซีเลต	(Na ₂ EDTA)	3.78
แมกนีเซียมคลอไรด์	(MgCl ₂ 4H ₂ O)	0.181
กรดบอริก	(H ₃ BO ₃)	0.286
ซิงค์ซัลเฟต	(ZnSO ₄ 7H ₂ O)	0.022
คอปเปอร์ซัลเฟต	(CuSO ₄ 5H ₂ O)	0.008
โซเดียม โมลิบเดต	(Na ₂ MoO ₄ 2H ₂ O)	0.002

- การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ใช้สารโมโนโครโตรฟอสฟิดเพื่อป้องกันและกำจัดแมลง และใช้คิวโตซีน+อีโตรไดอาโซน นีตป้องกันโรคโคนเน่า โดยฉีด 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตคือ 35 วันหลังปลูก ดังนี้

1. ความสูงของต้นหลังการเก็บเกี่ยว (วัดโดยการรวบใบขึ้นแล้ววัดตั้งแต่โคนต้นถึงปลายใบ)
2. จำนวนใบทั้งต้นหลังการเก็บเกี่ยว โดยนับใบที่แผ่เต็มที่แล้ว
3. น้ำหนักสดส่วนเหนือดินรวมทั้งต้นจนถึงเหนือวัสดุปลูก
4. น้ำหนักสดส่วนใต้ดิน คือรากที่งอกจากเครื่องปลูกหลังการเก็บเกี่ยว
5. น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินหลังการเก็บเกี่ยว
6. น้ำหนักแห้งส่วนใต้ดินหลังการเก็บเกี่ยว
7. ผลผลิตน้ำหนักรากที่นำมาบริโภคได้

สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรียนกางมุ้ง ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ
ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะเวลาทำการทดลอง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2538 - ตุลาคม 2539

**การทดลองที่ 2 ผลของปริมาณการไหลของสารละลายธาตุอาหาร ร่วมกับ ระยะที่วัสดุ
อยู่เหนือผิวสารละลายธาตุอาหาร ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ
พืชในฤดูร้อน**

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split plot in CRD มี 6 ซ้ำ คือ

Main plot (ปัจจัย A) คือ ปริมาณน้ำต่อร่องปลูก มี 2 อัตรา ดังนี้

ปริมาณน้ำ 600 มิลลิลิตรต่อร่องต่ออนาที

ปริมาณน้ำ 1,400 มิลลิลิตรต่อร่องต่ออนาที

Sub plot (ปัจจัย B) คือ การวางอิฐมอญ มี 2 วิธี ดังนี้

วิธีการที่ 1. วางอิฐตั้ง โดยอยู่เหนือผิวสารละลายธาตุอาหาร

4.0 เซนติเมตร

วิธีการที่ 2. วางอิฐนอน โดยอยู่เหนือสารละลายธาตุอาหาร

1.5 เซนติเมตร

อุปกรณ์ เช่นเดียวกับ การทดลองที่ 1 แต่วัสดุปลูก ใช้ขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียว **วิธี**
การเหมือนกับการทดลองที่ 1

การบันทึกข้อมูล เหมือนการทดลองที่ 1 แต่จะเก็บข้อมูลเพิ่มเติมดังนี้

1. ความขารากที่งอกจากเครื่องปลูก โดยวัดจากรากที่ขมิสุด
2. เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น โดยวัดตรงที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของลำต้น
3. ปริมาณออกซิเจนในสารละลายธาตุอาหาร โดยวัดในสัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว จุดที่วัดมี 3 จุด คือ หัวแปลงปลูก กลางแปลงปลูก และท้ายแปลงปลูก (การวัดปริมาณออกซิเจน ทำโดยการเก็บสารละลายใส่ถุงพลาสติกจุดละประมาณ 1/2 ลิตร ใช้ยางรัดปากถุงโดยไล่อากาศออกจากถุง แล้วนำไปวัดออกซิเจนที่ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิชาสิ่งแวดล้อม ซึ่งใช้ เวลาเดินทางประมาณ 10 นาที

ระยะเวลาในการทดลอง ตั้งแต่เดือนเมษายน - พฤษภาคม 2538

การทดลองที่ 3 ผลของปริมาณการไหลของสารละลายธาตุอาหาร ร่วมกับ ระยะที่วัสดุอยู่เหนือผิวสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญ เจริญเติบโตและผลผลิตของพืชในฤดูฝน

การวางแผนการทดลอง เหมือนการทดลองที่ 2

อุปกรณ์ วิธีการ และการบันทึกข้อมูล เหมือนการทดลองที่ 2

ระยะเวลาในการทดลอง ตั้งแต่เดือนสิงหาคม - กันยายน 2538

**การทดลองที่ 4 ผลของปริมาณการไหลของสารละลายธาตุอาหาร ร่วมกับ ระยะที่วัสดุ
อยู่เหนือผิวสารละลายธาตุอาหาร ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ
พืชในจุกหนาว**

การวางแผนการทดลอง เหมือนการทดลองที่ 2

อุปกรณ์ วิธีการ และการบันทึกข้อมูล เหมือนการทดลองที่ 2

ระยะเวลาในการทดลอง ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2539 - มกราคม 2540