

บทปฏิบัติการเรื่อง PLANT GROWTH REGULATORS

จุดประสงค์ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายผลของ plant growth regulators บางชนิดต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชได้

บทนำ ในต้นพืชมีสารประกอบหลายประเภทที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนา เช่น สารโปรตีน, สารคาร์โบไฮเดรต, สารไขมัน ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีสารอีกประเภทหนึ่งที่เป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของต้นพืช เรียกว่า สารประเภทนี้ว่า สารฮอร์โมนพืช (plant hormones) สารฮอร์โมนพืชมีหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาของพืช ตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอกจนถึงวาระสุดท้ายของการเจริญเติบโตและพัฒนาของพืช นักสรีรวิทยาของพืชได้แบ่งสารฮอร์โมนพืชไว้ 4 จำพวกด้วยกันคือ auxins, gibberellins, cytokinins, และ growth inhibitors สารฮอร์โมนนี้ถ้าสังเคราะห์ขึ้นในห้องปฏิบัติการเรียกว่า plant growth regulators ปัจจุบันได้มีการผลิต plant growth regulators ออกจำหน่ายกันทั่วไป เช่น IAA, IBA, NAA, 2,4-D, Kinetin, BAP or BA, GA₃, และ ABA เป็นต้น สารเหล่านี้มีประโยชน์ทางการเกษตรในหลายกรณี เช่น การขยายพันธุ์พืช, การควบคุมลักษณะของต้นพืช, การเร่งการออกดอก, การเพิ่มการติดผล, การร่วงของใบของก่อนการเก็บเกี่ยว เป็นต้น สารเหล่านี้จะใช้กับพืชในปริมาณน้อยๆ เท่านั้น ถ้าใช้ในปริมาณมากจะทำให้ได้ผลต่างกันไปสำหรับการทดลองในบทนี้จะศึกษาผลของ plant growth regulators บางชนิดต่อการเติบโตและพัฒนาของส่วนประกอบบางอย่างของพืชและของต้นกล้าในช่วงเวลาประมาณ 3 สัปดาห์

- วัสดุและอุปกรณ์**
1. ต้นกล้าพืชอายุประมาณ 2 สัปดาห์
 2. กระถางพลาสติก 20 ใบ

3. ดินร่วน 4×5 กิโลกรัม
4. กระจกน็อคติสารละลายขนาด 500 มิลลิลิตร 10 ใบ
5. ถาดอะลูมิเนียม 10 ใบ
6. กระจกตวงสารขนาด 10 มิลลิลิตร 1 ใบ
7. ตู้ควบคุมสภาพแวดล้อม 2 ตู้
8. เครื่องชั่งอย่างละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
9. เครื่องวัดอุณหภูมิสูงสุด - ต่ำสุด 2 เครื่อง
10. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ 2 เครื่อง
11. เครื่องวัดความเข้มของแสง 1 เครื่อง
12. เทปกาวสีน้ำตาล
13. ปากกาเมจิก
14. ไม้บรรทัด
15. กระดาษกราฟ
16. สารเคมีดังนี้คือ น้ำกลั่น, GA₃, 2,4-D, Kinetin, CH₃OH, acetone และ NaOH

วิธีปฏิบัติ

1. เตรียมสารละลาย GA₃, kinetin, และ 2,4-D (หรือสารชนิดอื่น ๆ ที่เตรียมไว้ให้) ให้มีความเข้มข้น 1, 10 และ 100 mg/L ปริมาณสารที่ใช้เตรียมอยู่ในตารางที่ 1.
2. เขียนป้ายติดข้างกระจกน็อคติสารละลายดังนี้

กระจกน็อคติที่ 1 เขียนว่า	control (น้ำกลั่น)	
กระจกน็อคติที่ 2 เขียนว่า	GA ₃	1 mg/L
กระจกน็อคติที่ 3 เขียนว่า	GA ₃	10mg/L
กระจกน็อคติที่ 4 เขียนว่า	GA ₃	100mg/L
กระจกน็อคติที่ 5 เขียนว่า	kinetin	1 mg/L
กระจกน็อคติที่ 6 เขียนว่า	kinetin	10mg/L
กระจกน็อคติที่ 7 เขียนว่า	kinetin	100mg/L
กระจกน็อคติที่ 8 เขียนว่า	2,4-D	1 mg/L
กระจกน็อคติที่ 9 เขียนว่า	2,4-D	10mg/L

- กระบอกลดที่ 10 เขียนว่า 2,4-D 100 mg/L
3. เทสารละลายที่เตรียมไว้ตามข้อ 1 ลงในกระบอกลดตามที่เขียนป้ายติดไว้
 4. นำดินร่วนใส่ลงในกระถางพลาสติกประมาณ 5/6 ของกระถางจำนวน 20 กระถาง
 5. นำต้นกล้าอายุประมาณ 2 สัปดาห์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมาปลูกลงในกระถาง ๆ ละ 2 ต้น
 6. รดน้ำลงในกระถางต้นกล้าให้ดินชุ่ม พยายามอย่าให้น้ำล้นกับใบพืช
 7. เขียนป้ายปิดข้างกระถางพลาสติกที่ปลูกต้นกล้า ดังนี้

กระถางที่ 1 และ 2 เขียนว่า	Control	
กระถางที่ 3 และ 4 เขียนว่า	GA ₃	1 mg/L
กระถางที่ 5 และ 6 เขียนว่า	GA ₃	10 mg/L
กระถางที่ 7 และ 8 เขียนว่า	GA ₃	100 mg/L
กระถางที่ 9 และ 10 เขียนว่า	kinetin	1 mg/L
กระถางที่ 11 และ 12 เขียนว่า	kinetin	10 mg/L
กระถางที่ 13 และ 14 เขียนว่า	kinetin	100 mg/L
กระถางที่ 15 และ 16 เขียนว่า	2,4-D	1 mg/L
กระถางที่ 17 และ 18 เขียนว่า	2,4-D	10 mg/L
กระถางที่ 19 และ 20 เขียนว่า	2,4-D	100 mg/L
 8. นำสารละลายที่เตรียมไว้ตามข้อ 1 ถึง ข้อ 3 มาฉีดต้นกล้ากระถางละ 5 มิลลิลิตร ดังนี้

หมายเหตุ 1. วิธีการประมาณปริมาณสารละลายจากกระบอกลดอาจทำได้ดังนี้คือ นำกระบอกลดมาฉีดสารละลายลงในกระบอกตวงสารขนาด 10 มิลลิลิตร นับจำนวนครั้งที่ฉีดสารละลายลงในกระบอกตวงสารจนได้สารละลายในกระบอกตวงสารครบ 5 มิลลิลิตร และถือจำนวนครั้งของการฉีดเป็นหลักในการฉีดสารละลายให้กับต้นพืช บันทึกจำนวนครั้งลงในตารางที่ 2

2. เวลาฉีดสารละลายให้กับต้นพืชควรฉีดจากสารละลายที่มีความเข้มข้นน้อยก่อน และเรียงขึ้นมาตามลำดับ

- สารละลายในกระบอกที่ 1 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 1 และ 2
- สารละลายในกระบอกที่ 2 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 3 และ 4
- สารละลายในกระบอกที่ 3 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 5 และ 6
- สารละลายในกระบอกที่ 4 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 7 และ 8
- สารละลายในกระบอกที่ 5 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 9 และ 10
- สารละลายในกระบอกที่ 6 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 11 และ 12
- สารละลายในกระบอกที่ 7 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 13 และ 14
- สารละลายในกระบอกที่ 8 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 15 และ 16
- สารละลายในกระบอกที่ 9 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 17 และ 18
- สารละลายในกระบอกที่ 10 ฉีดให้กับต้นกล้าในกระถางที่ 19 และ 20

9. นำกระถางต้นกล้าไปวางในถาดอะลูมิเนียมที่จัดเตรียมไว้ให้ โดยให้ต้นกล้า treatment เดียวกันอยู่ในถาดเดียวกัน
10. เติมน้ำลงในถาดอะลูมิเนียมทุกใบ ให้ระดับน้ำสูงจากพื้นถาดประมาณ 10 มิลลิเมตร หรือมากกว่า และพยายามรักษาระดับน้ำในถาดไว้ในระดับนี้ตลอดเวลาการทดลอง
11. นำถาดที่มีกระถางต้นกล้าทั้งหมดไว้ในตู้ควบคุมสภาพแวดล้อมจัดอุณหภูมิภายในตู้ไว้ที่ 25°C และจัดระยะเวลาให้แสงไว้ 12 ชั่วโมง/วัน บันทึกข้อมูลลงในตารางที่ 2
12. นำกระถางต้นกล้าออกจากตู้ควบคุมสภาพแวดล้อม และฉีดสารละลายให้กับต้นกล้าตามวิธีการในข้อ 8 และให้ฉีดสารละลายให้ต้นกล้าทุก ๆ 2 วัน (ถ้าตรงกับวันอาทิตย์ให้ไปฉีดสารละลายในวันจันทร์รุ่งขึ้น) บันทึกวันและเวลาลงในตารางที่ 3
13. วัดความสูงของต้นพืชและความยาวของใบ (ใช้เพียงใบเดียว) ของต้นกล้าทุก treatment ทุก ๆ 2 วัน บันทึกข้อมูลลงในตารางที่ 4 และที่ 5 ตามลำดับ
14. เมื่อระยะเวลาการทดลองได้ 3 สัปดาห์ให้ยุติการทดลอง

15. นำข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้าและความยาวของใบมา plot เป็นกราฟเปรียบเทียบกับกัน กำหนดให้แนวระดับเป็นเวลาและแนวตั้งฉากเป็นความสูง และความยาวของใบ
16. วิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงการเตรียมสารละลายแต่ละทรีทเมนต์

Treatment	ประมาณสารที่ใช้ (กรัม)	น้ำกลั่นที่ใช้ (มิลลิลิตร)
control	0.0000	500
GA ₃ 1 mg/L	0.0005	500
GA ₃ 10 mg/L	0.0050	500
GA ₃ 100 mg/L	0.0500	500
kinetin 1 mg/L	0.0005	500
kinetin 10 mg/L	0.0050	500
kinetin 100 mg/L	0.0500	500
2,4-D 1 mg/L	0.0005	500
2,4-D 10 mg/L	0.0050	500
2,4-D 100 mg/L	0.0500	500

หมายเหตุ GA₃ ละลายใน CH₃OH, kinetin ละลายใน (dil) NaOH solution และ 2,4-D ละลายใน acetone

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

1. สารละลายจากกระบอกฉีดปริมาณ 5 มิลลิลิตร ได้จากการฉีดสารประมาณ.....ครั้ง
2. อุณหภูมิในตู้ควบคุมสภาพแวดล้อมระหว่าง.....°C ถึง.....°C
3. ระยะเวลาการให้แสงในตู้ควบคุมสภาพแวดล้อม.....ชั่วโมง/วัน
4. ความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ควบคุมประมาณ.....%
5. ความเข้มของแสงในตู้ควบคุมสภาพแวดล้อม.....lux

ตารางที่ 3 แสดงวัน เวลาที่ฉีดสารละลายให้กับต้นกล้าแต่ละทรีทเมนต์

ครั้งที่	วันที่	เวลา	ครั้งที่	วันที่	เวลา
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		

ตารางที่ 4 แสดงความสูงของต้นกล้าก่อนการฉีดสารละลายแต่ละครั้ง

Treatment	ความสูงเฉลี่ย (ซม.) ของต้นกล้าจำนวน.....ต้นก่อนการฉีดสารละลาย									
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10
Control										
GA ₃ 1 mg/L										
GA ₃ 10 mg/L										
GA ₃ 100 mg/L										
kinetin 1 mg/L										
kinetin 10 mg/L										
kinetin 100 mg/L										
2,4-D 1 mg/L										
2,4-D 10 mg/L										
2,4-D 100 mg/L										

ตารางที่ 5 แสดงความยาวของใบที่กำหนดให้ ก่อนการฉีดสารละลายแต่ละครั้ง

Treatment	ความยาวของใบ (ซม.) ก่อนการฉีดสารละลายแต่ละครั้ง									
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10
Control										
GA ₃ 1 mg/L										
GA ₃ 10 mg/L										
GA ₃ 100 mg/L										
kinetin 1 mg/L										
kinetin 10 mg/L										
kinetin 100 mg/L										
2,4-D 1 mg/L										
2,4-D 10 mg/L										
2,4-D 100 mg/L										

หมายเหตุ ควรเริ่มวัดความยาวของใบจากใบที่เล็กที่สุด

วิจารณ์ผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง