

บทปฎิบัติการที่ 4

ลักษณะพืช (Plant Characters)

ราก (Root)

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้นักศึกษารู้จักลักษณะและส่วนประกอบของรากได้
- เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถในการดูดซึมน้ำและสารอาหารของรากชนิดต่าง ๆ ได้
- เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถในการดูดซึมความแตกต่างประเภทของรากชนิดต่าง ๆ ได้

วัสดุและอุปกรณ์

- กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
- ตัวอย่างรากของพืชชนิดต่าง ๆ
- แผนภาพแสดงรากของพืชชนิดต่าง ๆ
- ajanแก้ว
- ใบมีดโกน
- เข็มเขียว

วิธีศึกษาปฏิบัติการ

1. ศึกษาระบบราก

Tap root system ได้แก่ รากหมอน้ำอยู่ในรากแม่ตาม

Fibrous root system ได้แก่ รากหนาต่าง ๆ

Adventitious root system ได้แก่ รากที่เกิดตามข้อ หรือบริเวณถูกตัด ได้แก่

รากพุดด่าง พริกไทย

2. ศึกษาลักษณะของรากที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษ

Storage root ได้แก่ หัวไชเท้า กระชาย

Photosynthetic root ได้แก่ รากกลี้วยไม้

Vesicle ได้แก่ รากแพลงพวยน้ำ

Pneumatophore ได้แก่ รากค้ำพู โคงกาง

Parasitic root ได้แก่ รากผอยทอง การฝ่าก

Climbing root ได้แก่ รากพลูค่าง

3. ศึกษาประเภทของรากชนิดต่าง ๆ
4. ศึกษาเบริญเทียบข้อแตกต่างประเภทของรากชนิดต่าง ๆ
5. วัดภาพลงรายละเอียดส่วนที่สำคัญของรากพืช

บทนำ

การศึกษาด้านพฤกษศาสตร์โดยเฉพาะทางอนุกรมวิธานพืช มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ศึกษาจะต้องศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช เช่น ราก ลำต้น ใน ดอก ผล และเมล็ด เป็นต้น เพราะลักษณะเหล่านี้มีความสำคัญที่จะต้องนำมาช่วยในการจำแนกประเภทของพืช ลักษณะที่น่าสนใจศึกษาได้แก่

ราก (Root)

ราก หมายถึง อวัยวะของพืชที่เจริญมาจากการรากแรกเกิด (radicle) ของอิมบริโภภัยในเมล็ดปักติรากรเจริญลงไปในดินในทิศทางตามแรงดึงดูดของโลก รากไม่มีข้อและปล้อง ส่วนมากไม่มีสีเขียว รากทำหน้าที่ดึง พยุงและค้ำจุนลำต้น ให้ติดกับพื้นดิน ดูดน้ำและอาหาร นำน้ำและอาหารไปยังส่วนต่าง ๆ ของลำต้นและใบ นอกจากนี้รากยังเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะไปทำหน้าที่พิเศษอื่น ๆ เช่น เก็บสะสมอาหาร บีดเกาส์ สังเคราะห์แสง เป็นต้น

ชนิดของราก ถ้าอาศัยการจำแนกประเภทของรากโดยอาศัยจุดกำหนด สามารถแบ่งรากได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. รากแก้ว (primary root or tap root) เป็นรากที่เกิดโดยตรงมาจากรากแรกเกิดของราก โคงกาง เป็นรากขนาดใหญ่ ทำหน้าที่เป็นรากหลักของพืช รากนี้จะพุ่งตรงลงสู่ดินเรื่อย ๆ โดยของรากโตกะและตอนปลายจะเรียวเล็กลง พนในใบเดียงคู่เป็นส่วนใหญ่ ส่วนพืชใบเดียงเดี่ยว รากแก้วมีอายุสั้น ซึ่งจะเจริญในช่วงแรกแล้วลายไป

2. รากแขนง (secondary root or lateral root) เป็นรากที่เกิดแตกออกจากรากแก้ว มักจะงอกเอียงลงในดินหรือเก็บบนนานไปกับผิวดิน รากประเภทนี้รวมถึงรากที่แตกแขนงออกไปอีก และมีขนาดเล็กลดลงตามลำดับ

3. รากพิเศษ (adventitious root) เป็นรากที่ไม่ได้เกิดจากรากแรกเกิดหรือรากแขนงของรากแก้ว แต่เกิดมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช รากอาจจะงอกออกจากโคนต้น ข้อ กิ่งและใบของพืช รากเหล่านี้อาจจำแนกประเภทย่อยลงไปได้อีก แล้วแต่รูปร่างและหน้าที่ เช่น รากของกล้วยไม้ อ้อย ข้าวโพด ไทร โคงกาง เป็นต้น

นอกจากนี้อาจจำแนกประเภทของรากเป็นระบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบของรากที่อยู่ใต้ดิน การจำแนกประเภทของรากได้เป็น 2 ระบบ (ภาพที่ 4) ได้แก่

1.1 ระบบ_ragaแก้ว (primary root system or tap root system) ระบบนี้ประกอบด้วยรากแก้วที่เจริญมาจากการแรกเกิดเป็นรากที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเจริญได้ดีที่สุด และจะมีรากแขนงเจริญแตกออกไปจากชั้นเพริไซเคิล ของรากแก้ว ได้แก่ ระบบ_ragaของพืชจิโนสเปริร์มและพืชใบเดียงคู่เป็นส่วนใหญ่

1.2 ระบบ_ragaฟอย (fibrous root system) ระบบนี้เกิดจากระบบ_ragaแก้วเจริญไม่ดีหรือสถาบายนี้ แต่รากแขนงเจริญได้ดี และมีขนาดไม่เท่ากัน ไม่เรียวยเล็กลงที่ปลายคล้ายรากแก้ว รากแขนงเกิดจากบริเวณเดียวกับรากแก้วหรือใกล้เดียวกับบริเวณโคนลำต้น เกิดเป็นกระจุก ได้แก่ ระบบ_ragaพืชใบเดียงคู่และพืชใบเดียงคู่ที่เป็นไม้ล้มลุกบางชนิด

2. ระบบของรากตามตำแหน่งที่อยู่ การจำแนกประเภทนี้คล้ายคลึงกันกับประเภทแรก แต่ต่างกันที่ การจำแนกประเภทของรากที่อยู่ใต้ดินนั้น ไม่ได้คลอบคลุมถึงรากบางชนิดที่อยู่เหนือดิน การจำแนกประเภทของรากนี้ได้ 2 ระบบ ได้แก่

2.1 ระบบ_ragaแก้ว ระบบนี้จะหมายถึง ระบบ_ragaที่มีรากแก้ว หรือรากแก้วเจริญไม่ดีและสถาบายนี้ไปในภายหลัง

2.2 ระบบ_ragaพิเศษ (adventitious root system) เป็นระบบของรากที่เกิดบริเวณส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ไม่ได้เกิดจากรากแก้ว รากพิเศษนี้เกิดที่โคนลำต้น ข้อหรือใบ เช่น รากของต้นไทร เตยกห้อม คล่องตัวทางเป็น เป็นต้น

นอกจากรากจะทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร ให้แก่พืชแล้ว ยังมีรากของพืชบางชนิดที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างและทำหน้าที่พิเศษ (modified root) (ภาพที่) ได้แก่

1. รากสะสมอาหาร (storage root or tuberous root) เป็นรากที่สะสมอาหารในรูปของเม็ดแบ่ง
อาจสะสมอาหารไว้ที่รากแก้ว รากแขวนหรือรากพิเศษก็ได้ จึงทำให้รากอวบอ้วน เช่น รากของมัน
เทศ หัวไชเท้า หัวผักกาดหวาน แครอต เป็นต้น หากเป็นรากที่มีลักษณะอ้วนเรียว แตกออกจาก
บริเวณโคนต้นเป็นกระฉูก และแต่ละรากมีขนาดใหญ่เดียวกันเรียกรากชนิดนี้ว่า รากฟ่าสซิคิล
(fascicle root) เช่น รากฟอยของกระชาย ต้อยตึง เป็นต้น

2. รากฟอย (fibrous root) เป็นรากเส้นเล็ก ๆ ที่โตสม่ำเสมอ งอกออกจากการโคนต้นรอบ ๆ ราก
แก้ว ต่อมารากแก้วจะตายไป รากฟอยจึงทำหน้าที่คุณน้ำ ธาตุอาหารและพยุงลำต้นแทนรากแก้ว พน
ในพืชใบเลี้ยงเดียว เช่นรากของข้าวโพด มะพร้าว เป็นต้น

3. รากสังเคราะห์แสง (photosynthetic root) รากชนิดนี้มักอยู่ในอากาศ (aerial root) จึงเป็นราก
อากาศด้วย รากมีคลอโรฟิลล์จึงทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ได้ รากประเภทนี้พบได้ในพืช某些
(epiphyte) เป็นรากของพืชที่ไม่ได้เบียดเบี้ยนพืชให้อาศัย เช่น รากของกล้วยไม้ ไทร เป็นต้น เมื่อราก
ใช้งานไปในคืนแล้วคลอโรฟิลล์ในส่วนนั้นจะหายไป

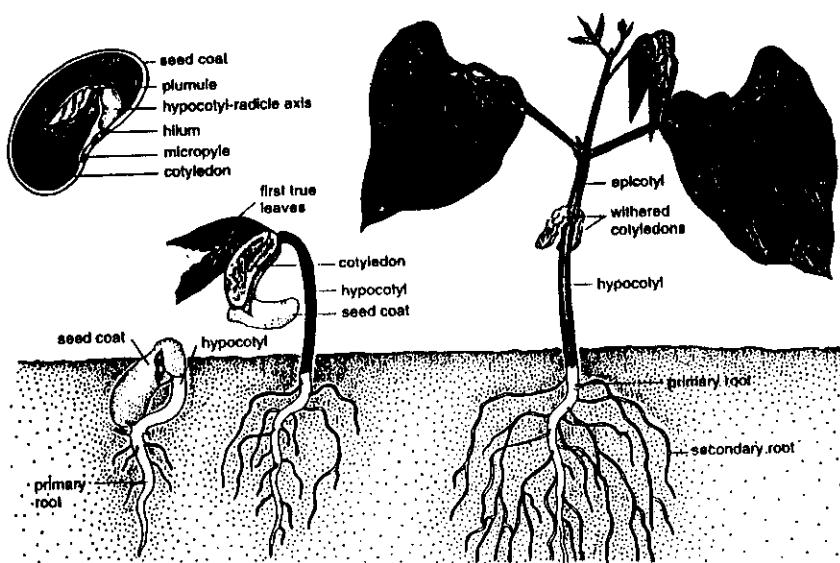
4. รากยึดเกาะ (climbing root) เป็นรากที่แตกตามข้อของลำต้น พนในพืชที่ต้องเลื้อยสูงขึ้น
รากจึงทำหน้าที่ยึดเกาะตามหลักให้ลำต้นทอดไปได้ เช่น รากของพลู พลูค่าง พริกไทย เป็นต้น

5. รากช่วยพยุงให้ลอยน้ำ (vescicle) รากชนิดนี้มีลักษณะเป็นกระเพาะเล็กช่วยพยุงให้พืชลอย
น้ำได้ เช่น รากของแพงพวนน้ำ เป็นต้น

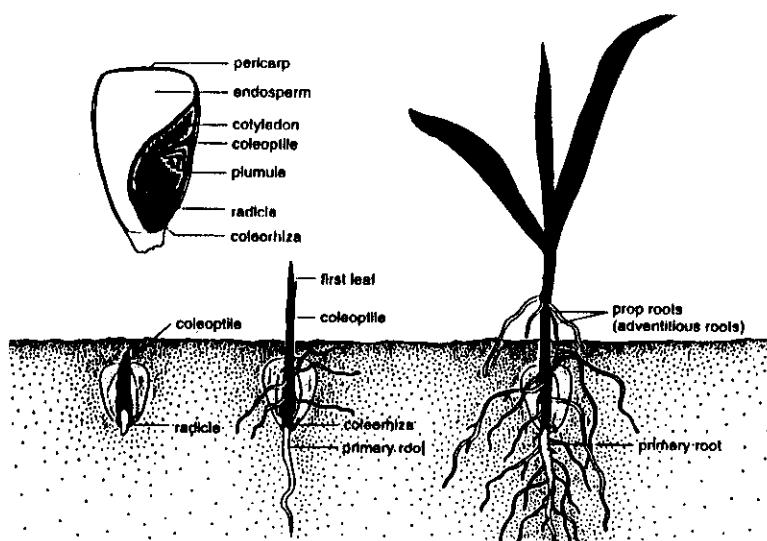
6. รากปรสิต (parasitic root) หรือรากกาฝาก (haustorial root) เป็นรากของพืชที่งอกแทงลงไป
บนพืชที่ให้อาศัยเพื่อคุดสารอาหารจากพืชนั้น เช่น รากของประทัดทอง กาแฟต้นเต็ง เป็นต้น

7. รากหายใจ (pneumatophore or aerating root) ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่มีชีวิตยื่นมายາไป
รวมทั้งรากด้วย แต่รากหายใจนี้ทำหน้าที่จะหายใจได้มากเป็นพิเศษ รากชนิดนี้เกิดจากรากที่อยู่ใต้ดิน
งอกออกและตั้งตรงขึ้นมาเหนือดินทำหน้าที่ช่วยในการหายใจ พนมากในพืชชายเลน เช่น รากของ
โคงกาง แสม ลำพู เป็นต้น โครงสร้างภายในของรากเหล่านี้มีเซลล์พาร์เชนชีม่า (parenchyma) ที่มี
ช่องว่างระหว่างเซลล์จำนวนมาก เพื่อให้อากาศผ่านเข้าสู่เซลล์ชั้นในของรากและส่วนอื่น ๆ ส่วนราก
ที่แก่จะพนเนื้อเยื่ออ่อนต้านทานหุ้มโดยรอบ มีลักษณะรูพรุน อุ้มน้ำอากาศและน้ำได้ดี เรียกโครงสร้างนี้
ว่า วีلامน (velamen)

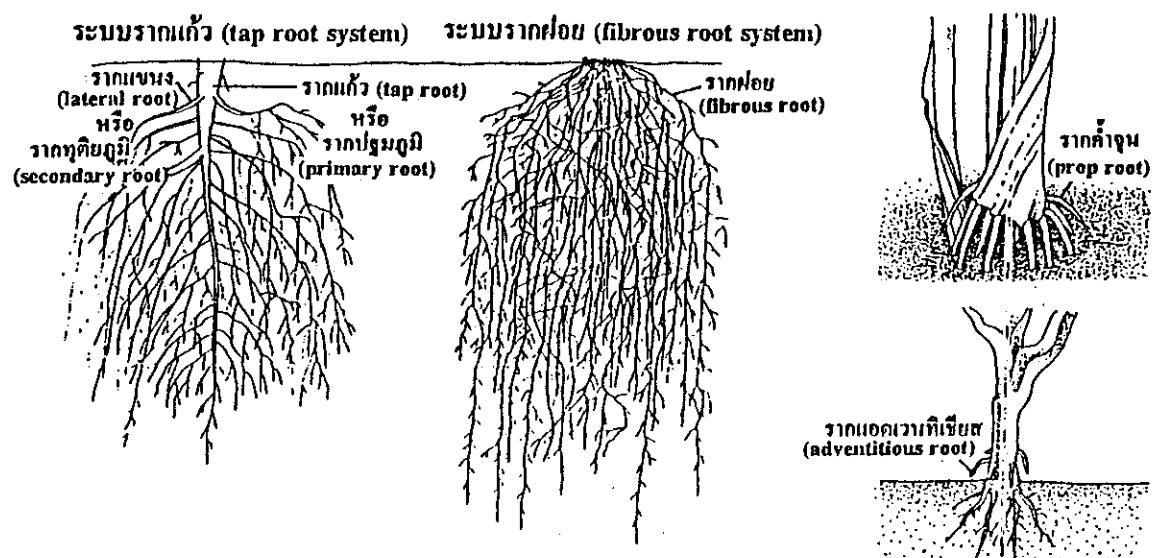
8. รากค้ำจุน (prop root or stilt root) เป็นรากที่งอกออกจากข้อมบริเวณส่วนโคนของลำต้น
เหนือดินและเจริญထะลงสู่ดิน ทำหน้าที่ค้ำจุนลำต้น รากจึงมีลักษณะคล้ายลวดที่ยึดเสาไฟฟ้าหรือ
เสาทิพย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ลำต้น เช่น รากเหยหมอน โคงกาง ข้าวโพด เป็นต้น



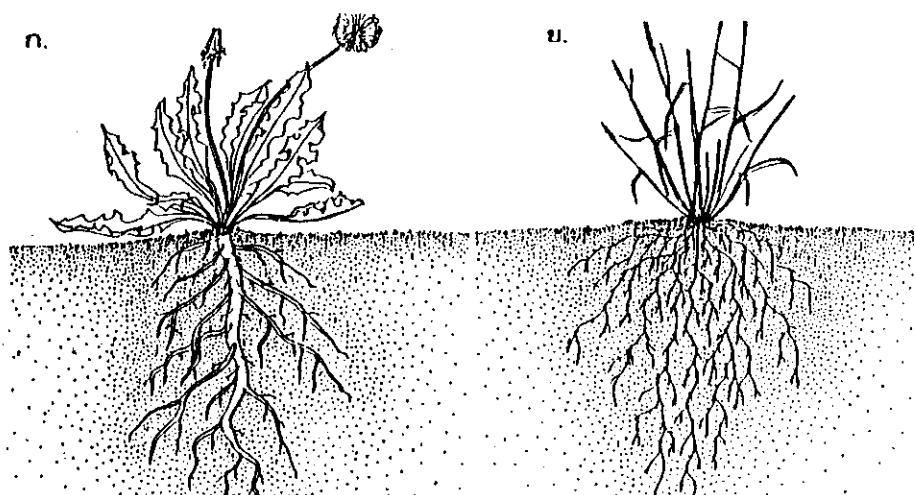
ภาพที่ 4. ส่วนต่าง ๆ ของเมล็ดและอิมบริโอของถั่ว และการงอกของต้นกล้า



ภาพที่ 5. ส่วนต่าง ๆ ของเมล็ดและอิมบริโอของข้าวโพด และการงอกของต้นกล้า



ภาพที่ 6. รากและระบบราก



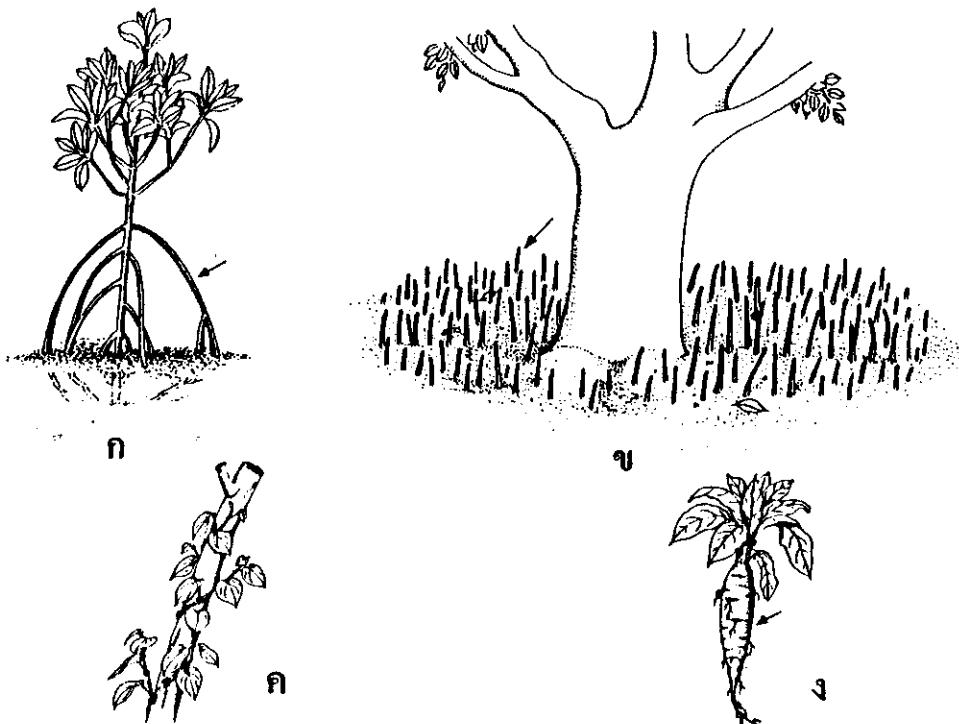
ภาพที่ 7. ระบบรากที่อยู่ใต้ดิน ก. ระบบรากแก้ว ข. ระบบรากฟอย

บันทึกผลการศึกษาระบบราก

| ระบบราก | ลักษณะราก | ลักษณะพิเศษ | ภาพว่าด้วย |
|-------------------|-----------|-------------|------------|
| Tap root | | | |
| Fibrous root | | | |
| Adventitious root | | | |

บันทึกผลการศึกษาลักษณะรากที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษ

| ชนิดของราก | ลักษณะราก | ลักษณะพิเศษ | ภาพว่าด้วย |
|------------------------|-----------|-------------|------------|
| 1. Storage root | | | |
| 2. Photosynthetic root | | | |
| 3. Vesicle | | | |
| 4. Pneumatophore | | | |
| 5. Parasitic root | | | |
| 6. Climbing root | | | |



คำถ้าม

จากภาพด้านบนจะเดินคำลงในช่องว่างดังต่อไปนี้

ภาพ ก. รากซี่อ้ว...

ภาพ ข. รากซี่อ้ว...

ภาพ ค. รากซี่อ้ว...

ภาพ จ. รากซี่อ้ว...