

การลำเลียงสารอาหาร

ส่วนของพืชที่เป็นจำนวนมากที่ไม่มีคลอโรฟิลล์ จึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารที่สังเคราะห์ขึ้นจากส่วนอื่นที่ไม่ใช่คลอโรฟิลล์ ดังนั้นสารการเคลื่อนย้ายสารจากส่วนหนึ่งไปอีกส่วนหนึ่งของพืช เรียกว่า translocation of solute พืชที่ จึงต้องมีการลำเลียงตัวถูกละลายหรืออาหารที่ละลายได้จากแหล่งเก็บ (ใบเลี้ยง หรือ endosperm) ไปส่วน เช่น ที่ปลายราก ปลายยอด

การลำเลียงสารต่างๆ และไปในทิศทางต่างๆในพืชนั้น จำแนกได้ดังนี้ คือ

1. **Upward translocation of mineral salts** ไม่ว่าจะ เป็น Xylem หรือ Phloem มีพวกเกลือแร่อยู่ด้วยทั้งนั้น การลำเลียงเกลือแร่เป็นการลำเลียงขึ้นข้างบนโดยไปทาง Xylem เมื่อตัดเอา Xylem ออก การลำเลียงเกลือแร่จะหยุดชะงักเกลือแร่ส่วนใหญ่ลำเลียงไปทาง Xylem มากกว่า Phloem หลายสิบเท่า

2. **Upward translocation of organic solutes** organic solute ส่วนใหญ่เป็นพวกคาร์โบไฮเดรต (จากการสังเคราะห์แสง) พวกกรดอินทรีย์ โปรตีน กรดอะมิโน ฮอร์โมน และวิตามิน ต่างๆ มีการลำเลียงขึ้นข้างบนโดยทาง Phloem เพื่อไปเลี้ยงส่วนที่ยังอ่อนอยู่ เช่น ที่ยอด พบว่าลำเลียงไปทาง Phloem โดยสรุปแล้วการลำเลียงอินทรีย์สารไปเลี้ยงยังส่วนยอด นั้นไปทาง Phloem

3. **Downward translocation of organic solutes** เป็นการลำเลียงพวกอินทรีย์สารลงข้างล่างทาง Phloem มีน้อยมากที่ลำเลียงไปทาง Xylem

4. **Outward translocation of salts from leaves** เป็นการลำเลียงพวกเกลืออื่นๆ เนื้อเยื่อใดทำหน้าที่ลำเลียง แสดงถึงความสามารถในการเคลื่อนย้าย (Mobility) ของธาตุอีกด้วย การลำเลียงนี้เป็นไปได้เมื่อก้านใบสมบูรณ์ดี แต่ถ้าเอาไอน้ำร้อนๆ มาพ่นที่ก้านใบก็จะไปยับยั้งการลำเลียงธาตุออกจากใบ “การลำเลียงธาตุหรือเกลือต่างๆ ออกจากใบไปทาง Phloem เท่านั้น”

5. **Lateral translocation of solutes** เป็นการลำเลียงอินทรีย์สารและอนินทรีย์สารไปทางด้านข้างของลำต้น การลำเลียงประเภทนี้จะผ่านไป ทาง Vascular ray cell ในพืชบางชนิดมี Lateral translocation ไม่สู้ดีนัก ซึ่งถ้าตัดด้านหนึ่งด้านใดของลำต้นหรือกิ่งออก จะทำให้การเจริญเติบโตของด้านนั้นไม่ดีเท่าอีกด้านหนึ่ง หรือถ้าตัดรอบต้นก็จะคอด

กลไกของการลำเลียงไปทาง Phloem ต้องมีลักษณะพิเศษ คือ

1. เซลล์ต้องมีชีวิต เพราะถ้าเซลล์ของ Phloem ตายไป การลำเลียงก็หยุดชะงักลงทันที
2. การลำเลียงเป็นไปได้ทั้งสองทาง มีทั้งขึ้นและลง อาจจะขึ้นคนละเวลาก็ได้
3. สามารถลำเลียงได้เป็นปริมาณมากๆ
4. อัตราความเร็วของการลำเลียงสูง การลำเลียงประเภทนี้เกิดขึ้นด้วยความเร็วสูง

5. การลำเลียงเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว บางเวลาเกิดขึ้นเร็ว บางเวลาก็เกิดขึ้นได้ช้า ก็ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของวัน (กลางวันหรือกลางคืน)

การลำเลียงโดยทาง Phloem นี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และปริมาณของ ออกซิเจนด้วยกล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิต่ำ ออกซิเจนน้อย การลำเลียงจะเกิดขึ้นช้าหรืออาจไม่เกิดเลย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงและมีออกซิเจนเพียงพอ การลำเลียงดังกล่าวก็จะเกิดขึ้นเร็ว

สรุปกระบวนการลำเลียงสารอาหาร

สังเคราะห์แสง -> เกิดการเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็นซูโครส ในไซโทพลาซึม -> ซีพทิวบ์ของโฟลเอ็ม
-> ความเข้มข้นของสารละลายต้นทางสูงขึ้น -> น้ำออสโมซิสเข้ามาบริเวณต้นทาง -> บริเวณต้นทางที่มีสารละลายอยู่ก็เกิดแรงดันมากเพิ่มขึ้น -> สารละลายจะถูกดันด้วยแรงดันให้ลำเลียงไปตามท่อโฟลเอ็ม จนถึงบริเวณปลายทาง