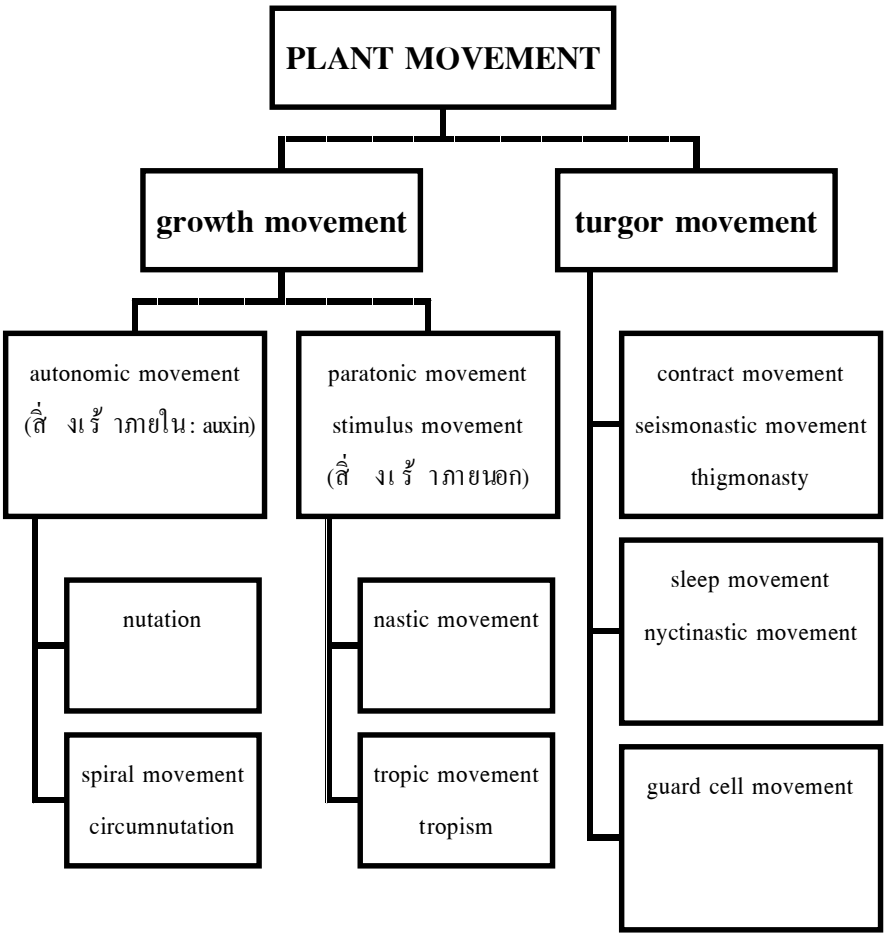
Concept 16-2

เนื้อหา: การเคลื่อนไหวของพืช



1. พืชไม่มีการเคลื่อนจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง แต่มีการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ
2. auxin,IAA $\Longrightarrow$ สารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ถ้ามีในปริมาณเหมาะสม แต่ถ้ามีความเข้มข้นสูงเกินไปจะให้ผลในการยับยั้งการเติบโตได้
   - เนื้อเยื่อแต่ละชนิดของพืชตอบสนองต่อความเข้มข้นของ auxin ไม่เท่ากัน
   - สร้างมาจาก apical meristems
3. การเคลื่อนไหวของพืชส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต
4. autonomic movement (การเคลื่อนไหวอัตโนวัติ) $\Longrightarrow$ การเคลื่อนไหวเพื่อตอบสนองการกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายในจำพวกฮอร์โมน โดยเฉพาะออกซิน (ทิศทางการเคลื่อนไหวไม่เป็นผลเกี่ยวข้องมาจากสิ่งเร้าภายนอก)
5. nutation $\Longrightarrow$ การเคลื่อนไหวที่เกิดเฉพาะส่วนยอดของพืช ทำให้ยอดพืชโยก หรือ แกว่งไปมา ขณะที่ปลายยอดกำลังเจริญเติบโต
   - ถั่ว ขณะเติบโต บริเวณยอดจะแกว่งวนเป็นวง หรือ โยกไปมา
6. spiral movement (circumnutation) $\Longrightarrow$ การบิดเป็นเกลียวของลำต้นช้า ๆ และเกิดเป็นเกลียวถาวร ของพืชบางชนิดขณะ

เจริญเติบโต

- ลำต้นของเถาวัลย์, ลัดดาวัลย์
- การบิดงอของมือเกาะตำลึง, บวบ, ฟักทอง (บิดโดยไม่พันหลัก)

7. paratonic movement (stimulas movement, การเคลื่อนไหวที่เกิดจากสิ่งเร้าภายนอก) ⟹ การเคลื่อนไหวเพื่อตอบสนองการกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอก

8. **nastic movement** ⟹ ทิศทางไม่สัมพันธ์กับทิศของสิ่งเร้า ⟹ การบานของดอกไม้

- epinasty ⟹ ดอกไม้บาน ⟹ กลุ่มเซลล์ด้านใน/บนของกลีบดอกขยายขนาดมากกว่า
- hyponasty ⟹ ดอกไม้หุบ ⟹ กลุ่มเซลล์ด้านนอก/ล่างของกลีบดอกขยายขนาดมากกว่า
- การบานและหุบของดอกไม้มีเวลาจำกัด เท่ากับการเจริญของเซลล์ของกลีบดอก เมื่อเซลล์เจริญยืดตัวเต็มที่แล้วจะไม่หุบหรือบานอีกต่อไป กลีบดอกจะโรยและหลุดร่วงจากฐานรองดอก
- ดอกบัว หุบกลางคืน บานกลางวัน, ดอกกระบองเพชร บานกลางคืน หุบกลางวัน

9. **tropism** (tropic movement) ⟹ ทิศทางการตอบสนองสัมพันธ์กับทิศของสิ่งเร้า

9.1. positive tropism ⟹ เข้าหาสิ่งเร้า

9.2. negative tropism ⟹ หนีสิ่งเร้า

phototropism	• ปลายยอดพืชหรือลำต้นเจริญเข้าหาแสงสว่าง (positive phototropism) เนื่องจากแสงสว่างทำให้ออกซินแพร่กระจายไปอยู่ด้านตรงข้ามกับด้านที่ได้รับแสง ทำให้เซลล์ที่อยู่ด้านตรงข้ามกับแสงมีออกซินมากกว่า จึงเจริญยืดตัวหรือเพิ่มขนาดมากกว่า
	  • การเคลื่อนย้ายของออกซินในเซลล์พืช
	  • มีทิศทางแน่นอน คือ จากยอดไปสู่โคนเสมอ แม้ว่าจะวางตั้งหรือวางกลับหัว (en34)
	  • เป็นกระบวนการ active transport ใช้พลังงานจากเซลล์และต้องการ O_2
	• ปลายรากหรือรากของพืชเจริญหนีแสงสว่าง (negative phototropism) เนื่องจากปลายรากมีความต้องการปริมาณออกซินเพื่อการเจริญเติบโตน้อยกว่าปลายยอด ดังนั้น ด้านตรงข้ามกับด้านที่ได้รับแสงซึ่งมีออกซินมากกว่า แทนที่จะถูกกระตุ้นจึงกลับถูกยับยั้งการเจริญเติบโต ทำให้เซลล์ด้านที่ได้รับแสงมีการยืดตัวหรือขยายขนาดได้ดีกว่า

geotropism	• ปลายยอดเจริญหนีแรงดึงดูดของโลก (negative geotropism), ปลายรากเจริญเข้าหาแรงดึงดูดของโลก (positive geotropism) เพื่อรับน้ำและแร่ธาตุจากดิน • ในการทดลองที่จะแสดงให้เห็นว่า ลำต้นมีปฏิกิริยากับแรงโน้มถ่วงของโลก โดยไม่มีแสงสว่างเข้ามาเกี่ยวข้อง นั้น ควรใช้เมล็ดที่รากงอกใหม่ ๆ เพราะ ใช้เวลาดูผลได้นาน
chemotropism	• หลอดละอองเรณู (pollen tube) เจริญเข้าหากรดมาลิกและกลูโคสในรังไข่
hydrotropism	• รากพืชเจริญเข้าหาที่มีความชื้น
thigmotropism	• การเจริญของมือเกาะ (tendril) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ยื่นออกไปพันหลักหรือเกาะบนต้นไม้อื่น หรือ พืชพวกที่ลำต้นแบบเลื้อย จะพันหลักในลักษณะบิดลำต้นไปรอบ ๆ เป็นเกลียว เช่น ต้นตำลึง ต้นพลู ต้นองุ่น ต้นพริกไทย

1. turgor movement (การเคลื่อนไหวเนื่องจากแรงดันเต่ง) ⟹ การเคลื่อนไหวของพืชที่เกิดจากการที่มีสิ่งเร้าภายนอกมากระตุ้น ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำภายในเซลล์ ทำให้แรงดันเต่ง (turgor pressure) ของเซลล์เปลี่ยนไป

- เป็นการแพร่เข้าและออกของน้ำภายในเซลล์ เป็นไปอย่างรวดเร็ว และ เป็นเพียงชั่วคราว

CONCEPT 16-2

- การเคลื่อนไหวแบบ turgor movement สัมพันธ์กับขบวนการ osmosis

การหุบของใบจากการกระเทือน (contract movement, seismonastic movement)	ใบจะหุบลงอย่างรวดเร็ว เมื่อได้รับการสัมผัสหรือกระเทือน ● การหุบใบของต้นไมยราบ ● ตรงบริเวณโคนก้านใบและโคนก้านใบย่อยจะมีกลุ่มเซลล์ parenchyma เรียกว่า pulvinus ซึ่งมีขนาดใหญ่และผนังเซลล์บาง มีความไวต่อสิ่งเร้า ● การหุบของใบพืชกินแมลงที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปเพื่อจับแมลง ⟹ ใบของต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิง ต้นสาหร่ายข้าวเหนียว ต้นกาบหอยแครง ต้นหยาดน้ำค้าง ● ภายในจะมีขนเล็ก ๆ (hair) ที่ไวต่อการสัมผัสมาก เมื่อแมลงมาถูกเข้าหรือสัมผัสจะเกิดการสูญเสียน้ำ ใบจะหุบทันที แล้วจึงปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยโปรตีนของแมลงให้เป็นกรดอะมิโน จากนั้นจึงดูดซึมที่ผิวด้านในของใบ
การหุบใบตอนพลบค่ำของพืชตระกูลถั่ว (sleep movement, nyctinastic movement)	● ใบพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ใบก้ามปู ใบมะขาม ใบไมยราบ ใบถั่ว ใบแค ใบกระถิน ใบผักกระเฉด จะหุบ ก้านใบจะห้อยและลู่ลงในตอนพลบค่ำ เนื่องจากแสงสว่างลดลง (ต้นไม้นอน) แต่พอรุ่งเช้า ใบก็จะกางตามเดิม (เกี่ยวกับความเข้มของแสงสว่าง) ● เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแรงดันเต่งของกลุ่มเซลล์ pulvinus ที่โคนก้านใบ เมื่อไม่มีแสงสว่างหรือแสงสว่างลดลง เซลล์ด้านหนึ่งจะสูญเสียน้ำให้กับช่องว่างระหว่างเซลล์ที่อยู่ข้างเคียง ทำให้แรงดันเต่งลดลง ใบจึงหุบลง ก้านใบจะห้อยและลู่ลง ● พอรุ่งเช้า มีแสงสว่าง น้ำจะเคลื่อนกลับมา ทำให้แรงดันเต่งเพิ่มขึ้น และเซลล์เต่งดันใบที่ลู่นั้นกางออก
การปิดเปิดของปากใบ (guard cell movement)	● ขึ้นอยู่กับความเต่งของเซลล์คุม (guard cell) ● ในตอนกลางวัน เซลล์คุมมีการสังเคราะห์ด้วยแสง ทำให้มีระดับน้ำตาลสูง น้ำจากเซลล์ข้างเคียงซึมผ่านเข้าเซลล์คุม ทำให้มีแรงดันเต่งเพิ่มขึ้น ดันผนังเผยอออก ทำให้ปากใบเปิด ● เมื่อระดับน้ำตาลลดลงในเวลากลางคืน เนื่องจากมีการเปลี่ยนเป็นแป้งและไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง น้ำจะซึมออกจากเซลล์คุม ทำให้แรงดันเต่งในเซลล์คุมลดลง เซลล์จะเหี่ยวและปากใบก็จะปิด

1. ในตอนกลางวัน เซลล์ด้านบนของผิวใบของพืชบางชนิดสูญเสียน้ำมาก ทำให้ใบม้วนเข้าหากัน จัดเป็น turgor movement เช่นเดียวกัน
2. การเคลื่อนไหวของพืชเนื่องจากแรงดันเต่ง อาจจัดเป็นการเคลื่อนไหวแบบ nastic ได้ แต่ไม่ใช่ การเติบโต