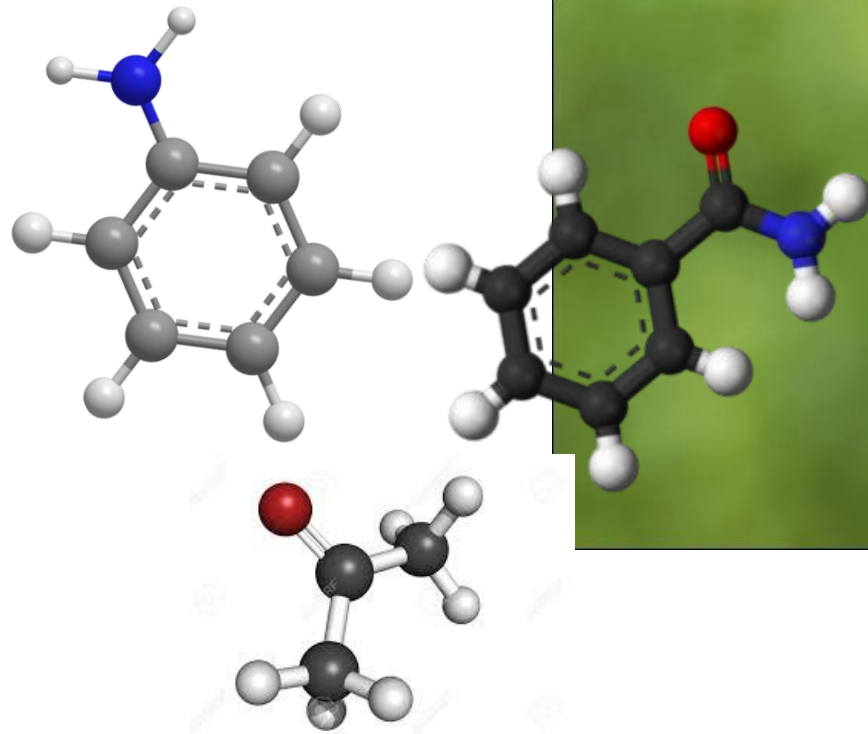
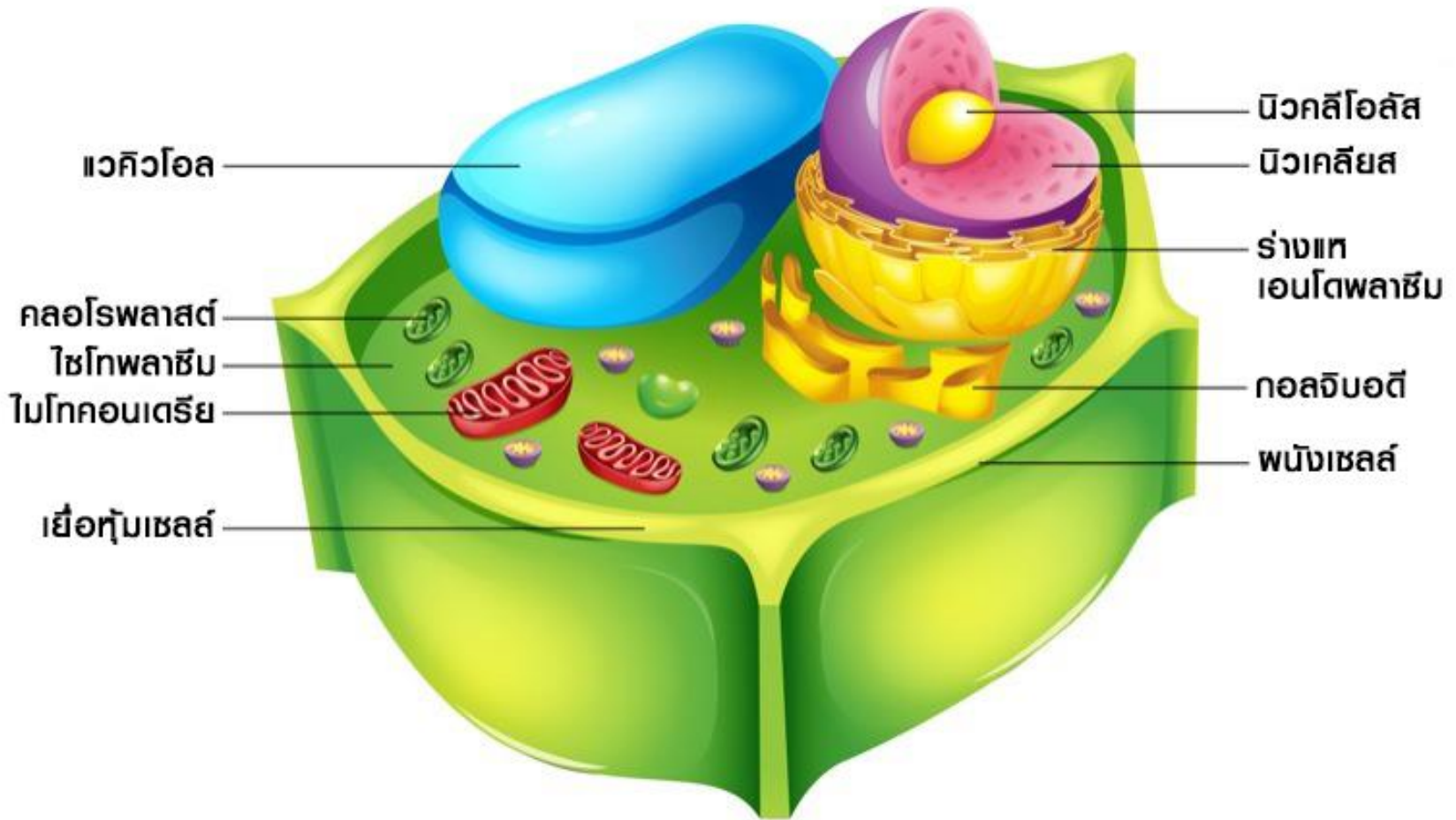


การดำรงชีวิตของพืช



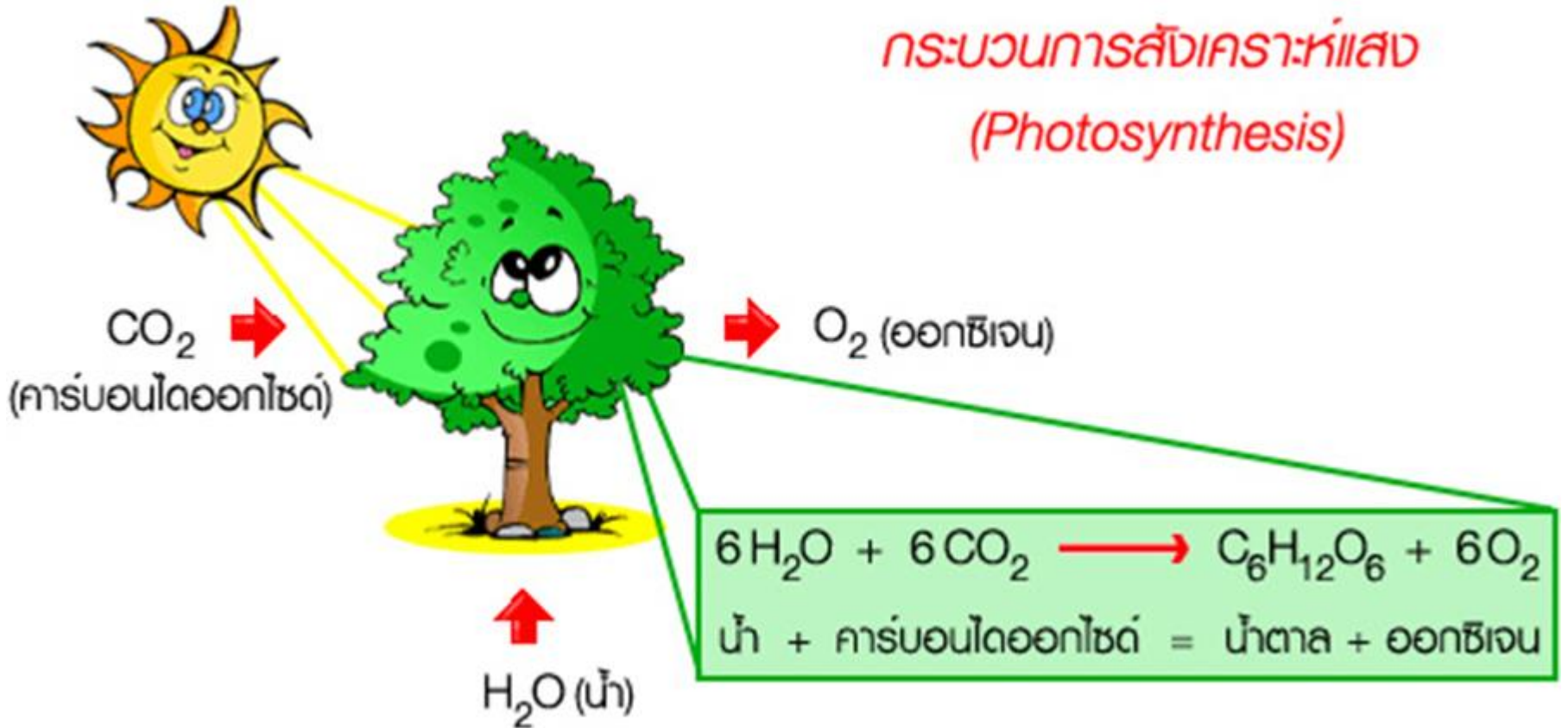
Plant Structure

ส่วนประกอบของเซลล์พืช



Photosynthesis

กระบวนการสังเคราะห์แสง
(Photosynthesis)



CO_2 (คาร์บอนไดออกไซด์)

O_2 (ออกซิเจน)

H_2O (น้ำ)



สารอินทรีย์ในพืช



สารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง



คาร์โบไฮเดรต โปรตีน
ลิพิด กรดนิวคลีอิก
กรดแอมิโน วิตามิน
ฮอร์โมนพืช

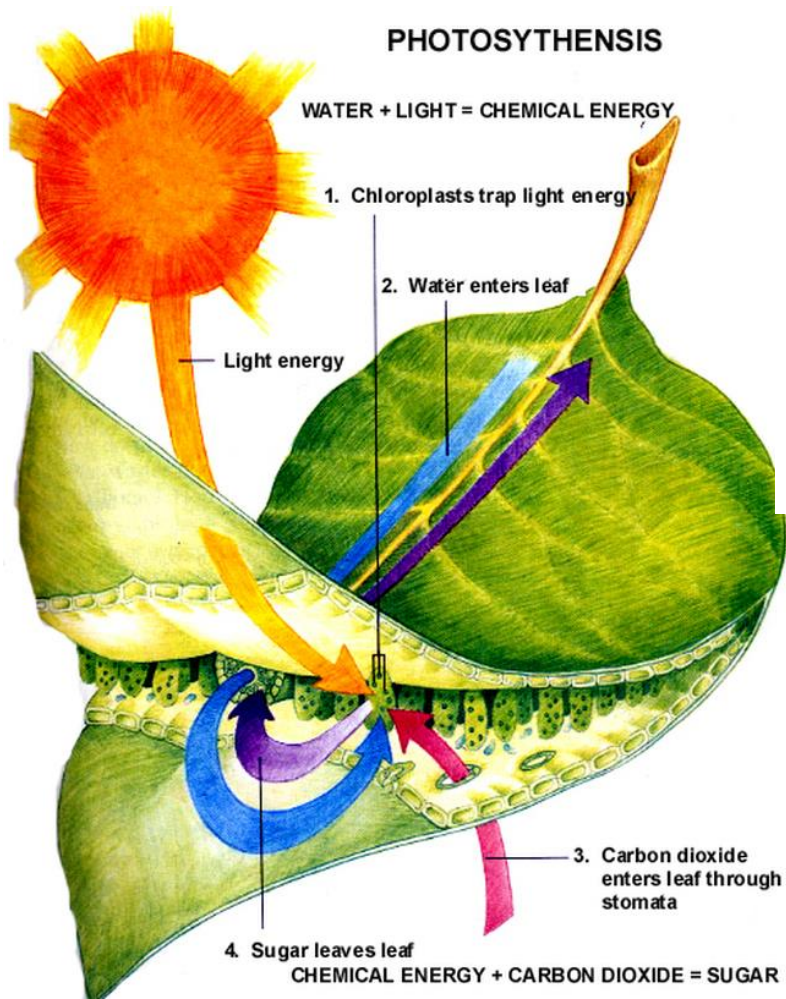


สารอินทรีย์ที่ไม่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง



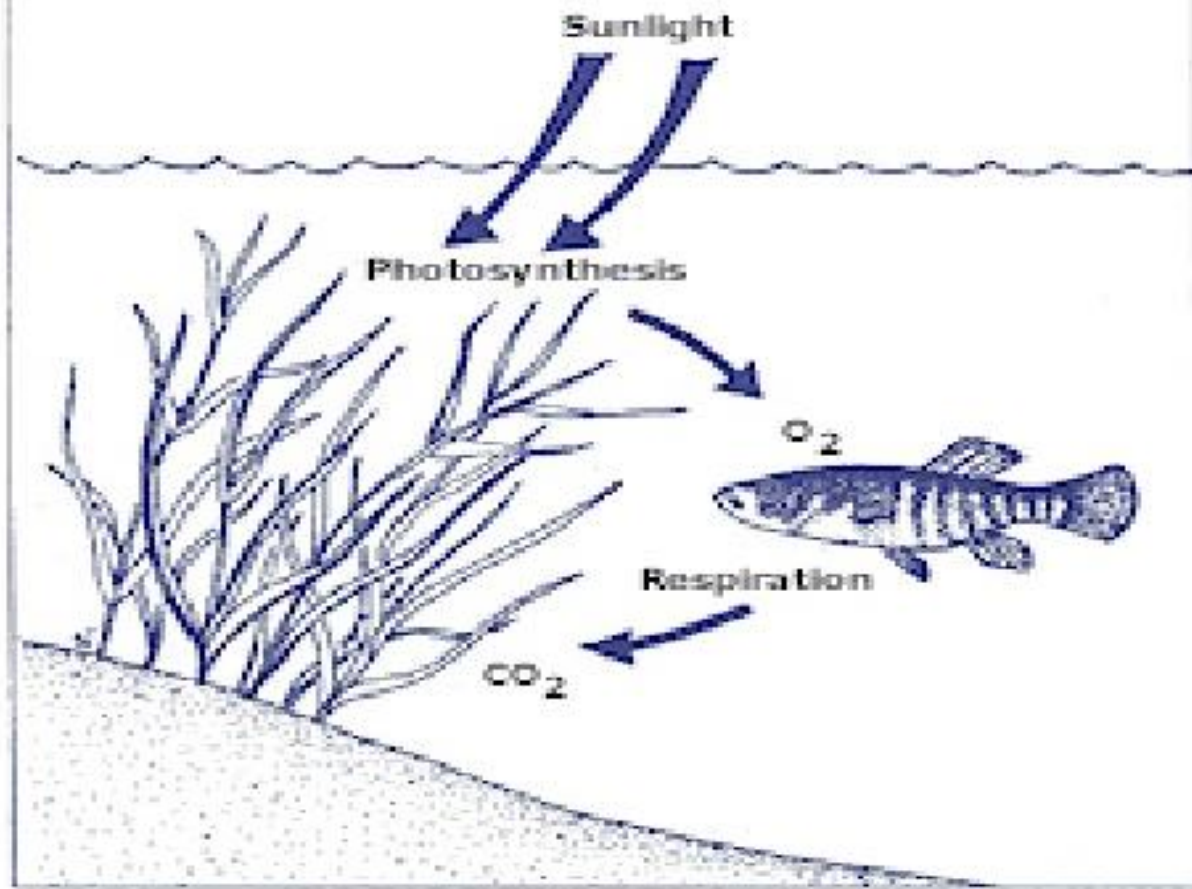
สารป้องกันศัตรูพืช
สารสร้างกลิ่น
สารเคลือบผิว

สารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง





CARBON-OXYGEN CYCLE

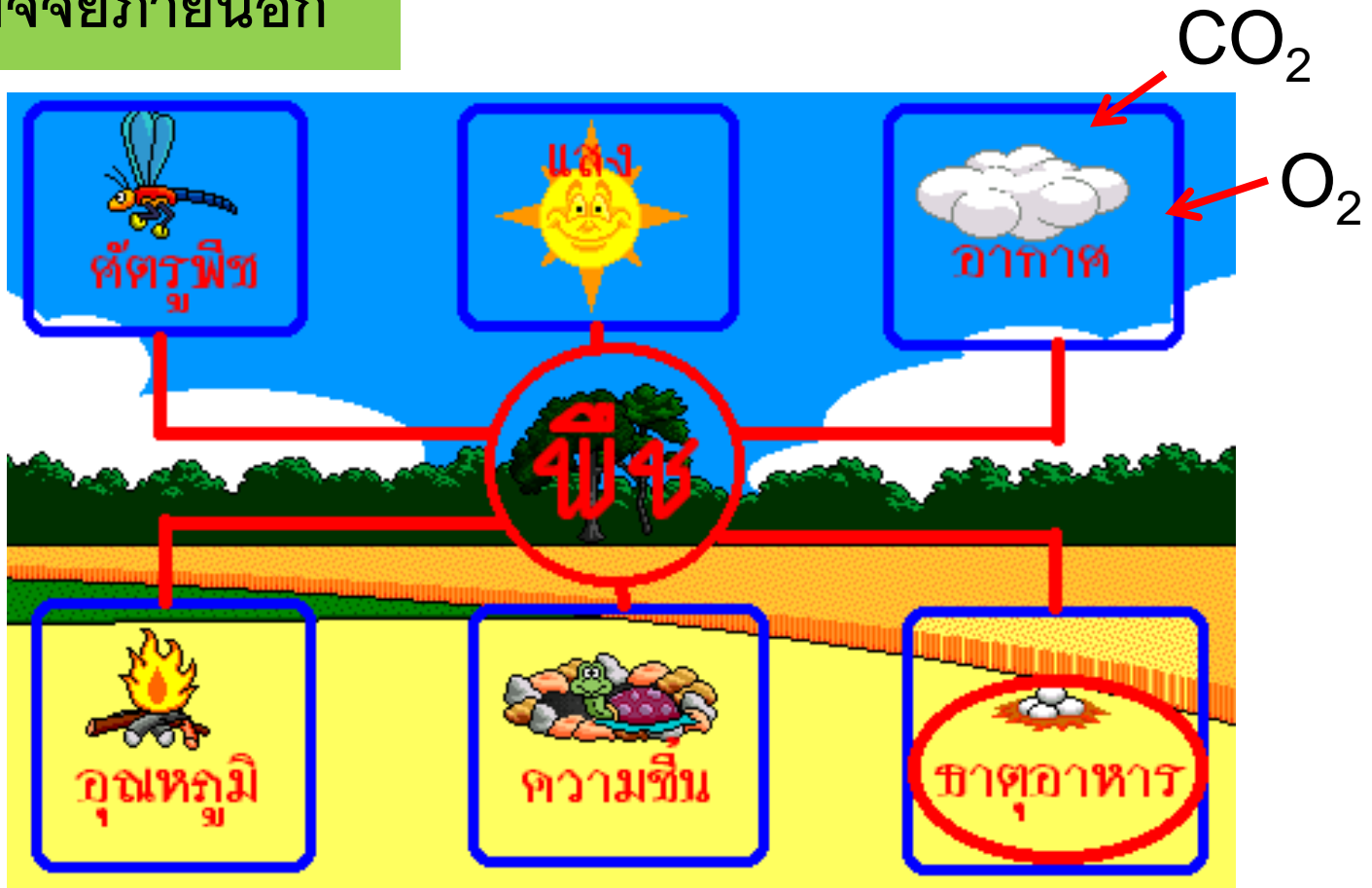


สารอินทรีย์ที่ไม่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง



ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

ปัจจัยภายนอก



⊗ **แสงสว่างหรือแสงแดด** พืชต้องการแสงแดดมาใช้ในการสร้างอาหาร ถ้าขาดแสงแดด พืชจะแคระแกรน ใบจะมีสีเหลืองหรือขาวซีดและตายในที่สุด พืชแต่ละชนิดต้องการแสงไม่เท่ากันพืชบางชนิดต้องการแสงแดดจัด แต่พืชบางชนิดก็ต้องการแสงรำไร



⊗ **อุณหภูมิ** มีส่วนช่วยในการงอกและเจริญเติบโตของพืช พืชบางชนิดชอบ
ขึ้นในที่ที่มีอากาศหนาวเย็น แต่พืชบางชนิดก็ชอบขึ้นในที่ที่มีอากาศร้อน การนำพืชมา
ปลูกจึงควรเลือกชนิดที่เหมาะสมกับอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปตามฤดูกาล ในแต่ละ
ท้องถิ่น



การปลูกชาในภาคเหนือ



การปลูกมันสำปะหลังใน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

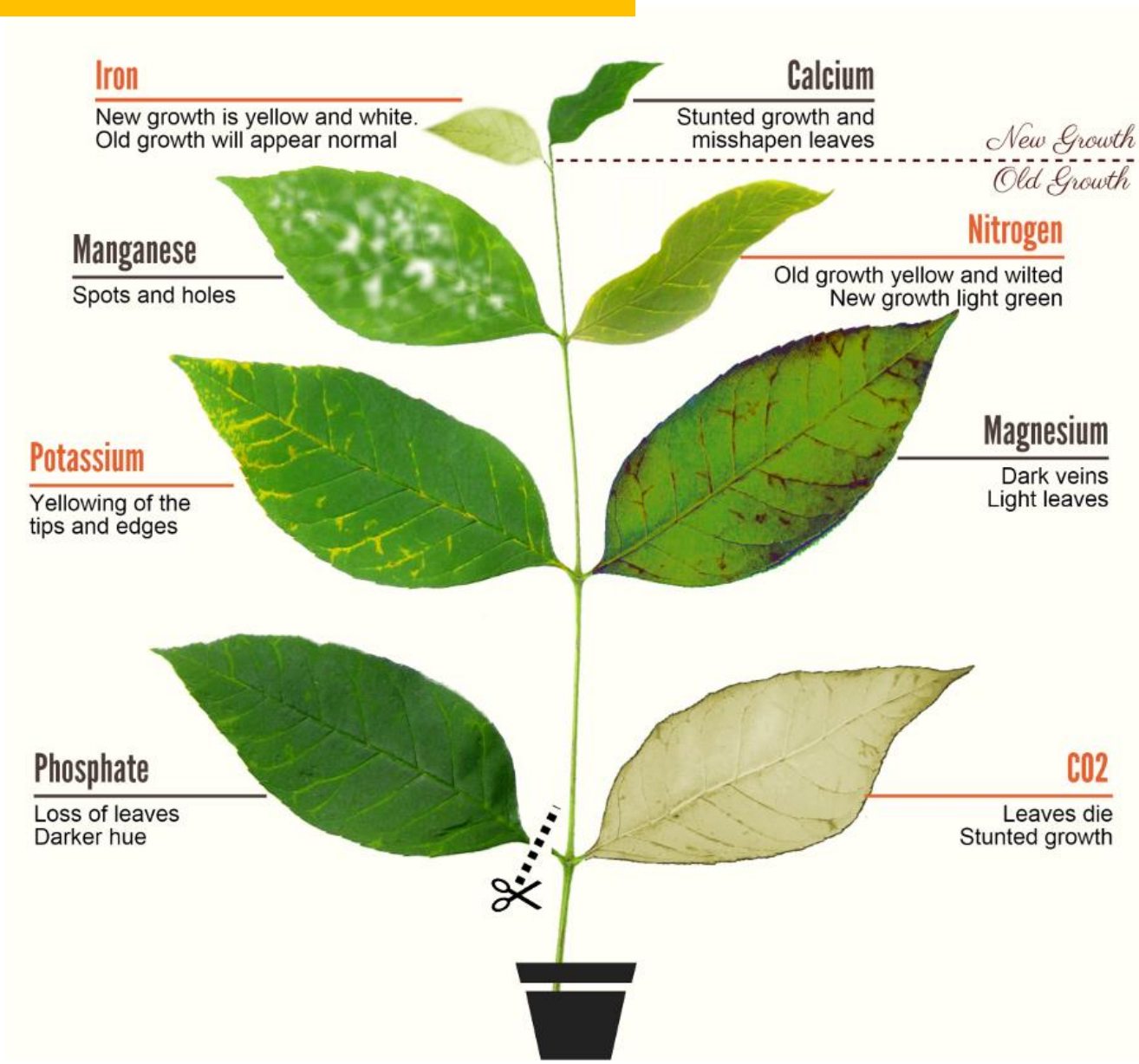
⊗ ธาตุอาหารหรือปุ๋ย เป็นสิ่งที่ช่วยให้พืชเจริญเติบโต ดียิ่งขึ้น ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมี 16 ธาตุ

- **Macronutrients** = ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก เช่น **N P K Ca Mg S**
- **Micronutrients** = ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย เช่น **Fe Cu Zn Mn Cl B**

ธาตุที่พืชต้องการมากและในดินมักมีไม่เพียงพอ คือ **N P K** ธาตุอาหารเหล่านี้จะต้องอยู่ในรูปสารละลายที่พืชนำไปใช้ได้และต้องมีปริมาณที่พอเหมาะ จึงจะทำให้การเจริญเติบโตของพืชเป็นไปด้วยดี แต่ถ้ามีไม่เพียงพอต้องเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชในรูปของปุ๋ย



การขาดธาตุอาหารบางชนิดของพืช





-N ต้นขนาดเล็ก
ใบมีสีเหลืองทั้งใบ



-P ใบมีสีเหลืองทั้งใบ
การเจริญของรากลดลง



-K ขอบใบและปลายใบไหม้



-Fe ใบอ่อนมีสีเหลืองซีด

⊗ **ศัตรูพืช** คือสิ่งมีชีวิตที่สร้างความเสียหายให้แก่พืชที่ปลูก เช่น แมลง ค้างคาว กระจรอก นก หนู ปูนา หอยน้ำจืด และหอยทากบางชนิด ตลอดจนวัชพืชที่มาแย่งอาหารพืชที่เราปลูก



ปัจจัยภายใน

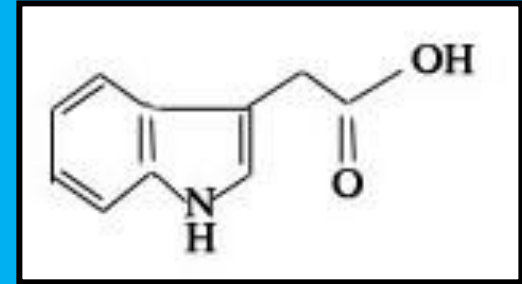
สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Regulators, PGRs) หมายถึง สารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นหรือสารที่สังเคราะห์ขึ้น เมื่อใช้ในปริมาณเล็กน้อย (ความเข้มข้นประมาณ 1 มิลลิโมลต่อลิตร หรือน้อยกว่า) ทำให้เกิดผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยอาจเกิดผลในการเร่งหรือชะลอการเจริญเติบโตของพืช

ออกซิน (Auxins)

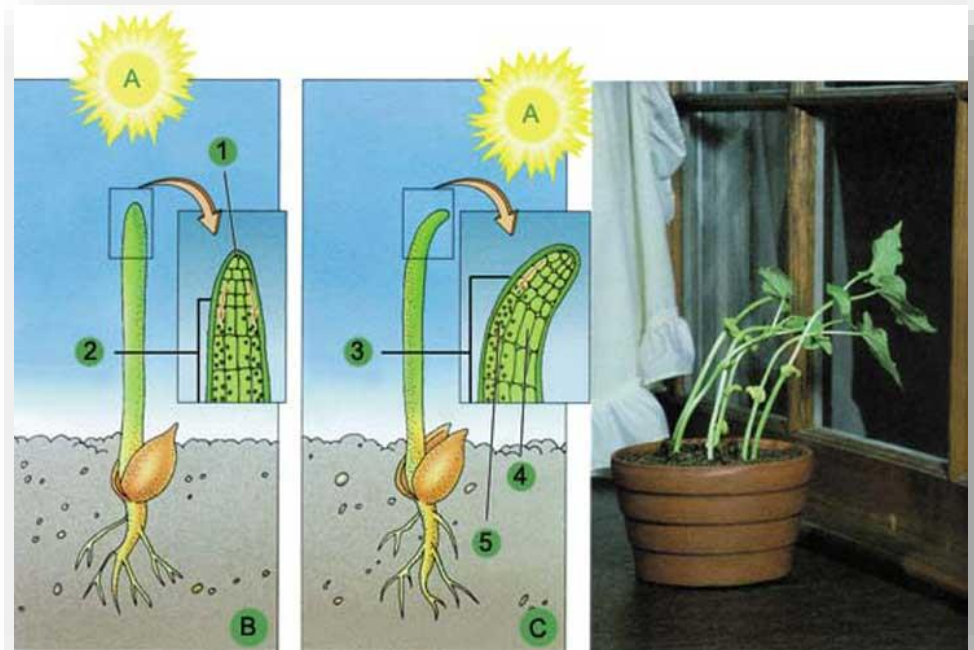
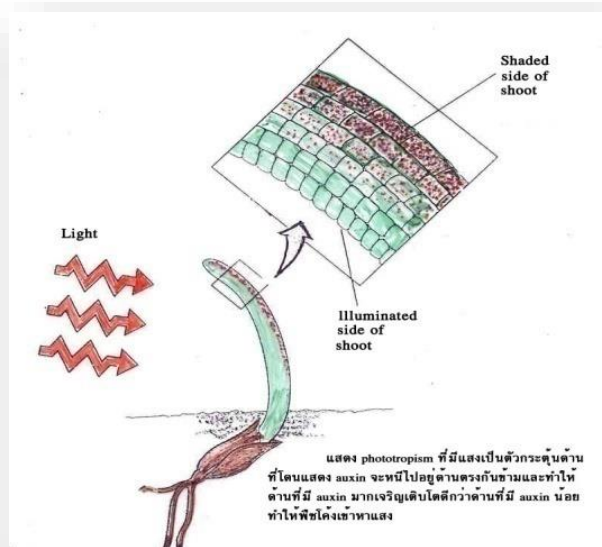
ออกซิน (Auxins) เป็นฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นจากกลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญ

- มีการสร้างมากที่สุดบริเวณเนื้อเยื่อปลายยอด และใบอ่อน
- มีผลต่อการขยายขนาดของเซลล์ การเบนเข้าหาแสงของพืช
- ส่งเสริมการแบ่งเซลล์ของต้นอ่อน
- ยับยั้งการเจริญเติบโตตาข้าง
- ส่งเสริมการเกิดดอก การพัฒนาของผล เร่งการเกิดราก

Auxin



Indoleacetic acid : IAA



การนำออกซินไปใช้ประโยชน์





ก.



ข.



ค.



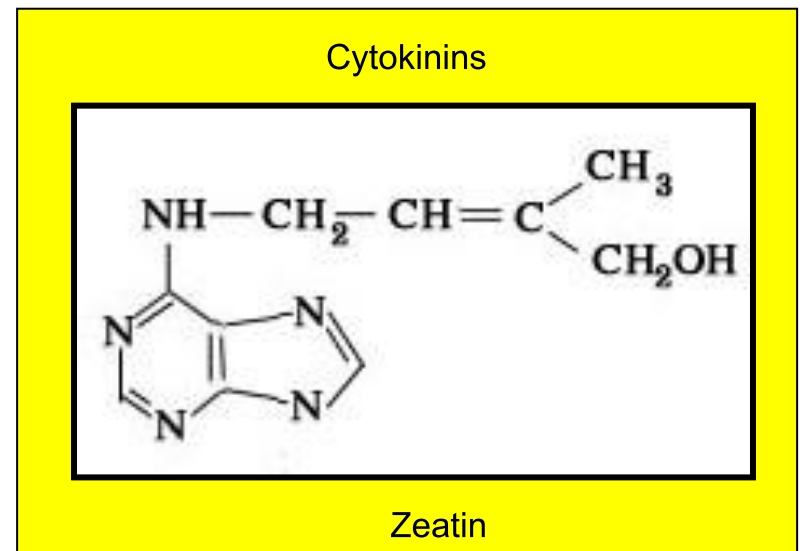
ไม่ใช้สาร

ใช้สาร

ไซโทไคนิน (Cytokinins)

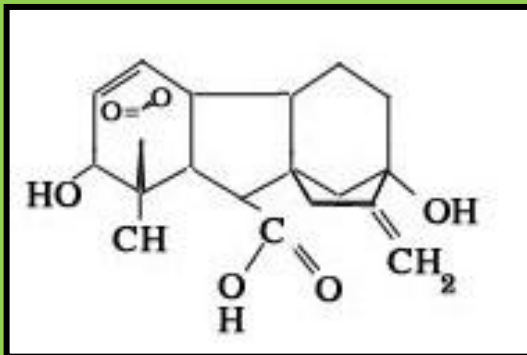
ไซโทไคนิน (Cytokinins) เป็นฮอร์โมนที่มีแหล่งสร้างหลักอยู่ที่เนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายราก แล้วลำเลียงไปยังเนื้อเยื่ออื่นๆ ของพืชทางไซเล็ม พบครั้งแรกในเอนโดสเปิร์มของข้าวโพด เรียกว่า ซีเอทิน (zeatin)

- มีผลต่อการแบ่งเซลล์ การเจริญเติบโตของพืช ช่วยในการเจริญเติบโตของกิ่งแขนง
- การพัฒนาของผล
- การแก่ชราของพืช



จิบเบอเรลลิน (Gibberellins)

Gibberellins



Gibberellic acid

จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) เป็นฮอร์โมนพืชที่มีแหล่งสร้างจาก เมล็ดที่กำลังพัฒนาปลายยอด ปลายราก

อับเรณู และผล เช่น GA_3 , GA_4 , GA_7 ,

- มีผลต่อการยืดตัวของเซลล์ * การเจริญเติบโตของยอด
- การออกดอกของพืชบางชนิด * การเปลี่ยนแปลงของเพศดอก
- การพัฒนาของผล * การงอกของเมล็ด

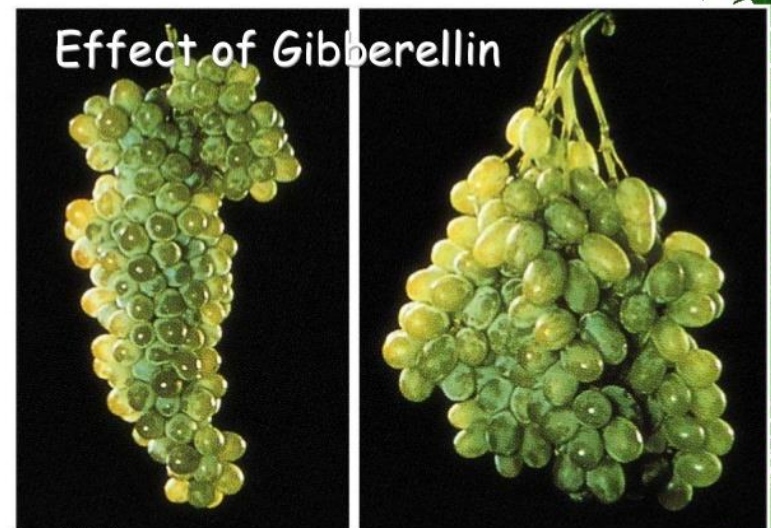
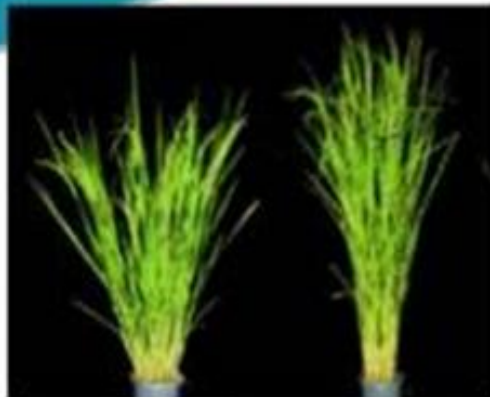


Fig. 28-19

Gibberellins in agriculture and horticulture



Dwarf

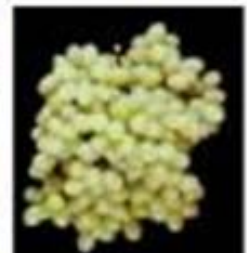
Tall

High yielding semi-dwarf rice has reduced endogenous gibberellin

-GA



+GA



Fewer flowers and larger fruit

Delayed fruit harvest

Increased fruit size

GAs are used commercially to increase fruit size in table grapes and to regulate citrus flowering and rind maturation

เอทิลีน (Ethylene)

เอทิลีน (Ethylene) เป็นฮอร์โมนพืชที่มีสมบัติเป็นแก๊สและเกิดขึ้นในกระบวนการ metabolism ของพืช พบมากในช่วงที่ผลไม้ใกล้สุก

- ช่วยให้ผลไม้สุกเร็วขึ้น
 - กระตุ้นการร่วงของใบ
 - กดการยืดขยายตัวของเซลล์
- * กระตุ้นการเกิดรากฝอยและรากแขนง
 - * กระตุ้นให้ปากใบปิดเพื่อลดการคายน้ำ



Ethephon Carbide



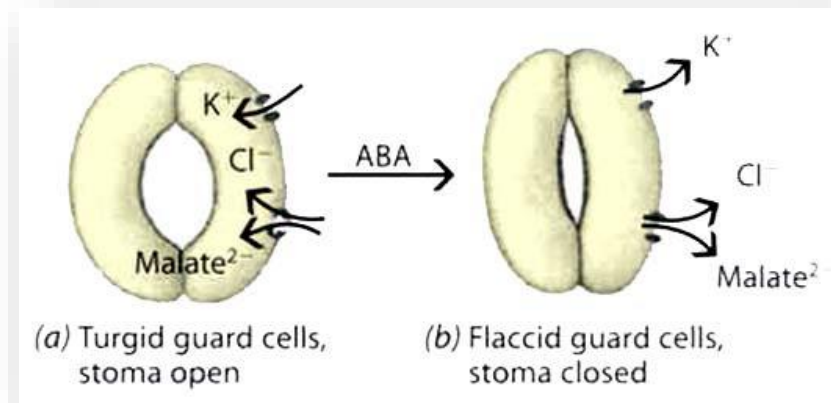
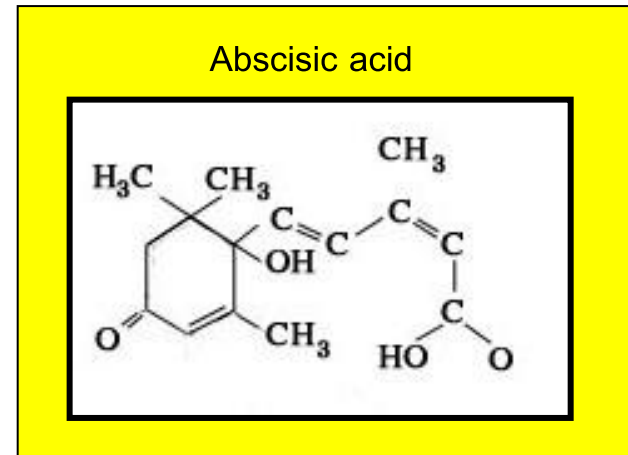
Acetylene



กรดแอบซีสสิก (Abscisic acid)

กรดแอบซีสสิก (Abscisic acid) หรือฮอร์โมน ABA เป็นฮอร์โมนที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชทนต่อสภาวะเครียดต่างๆ ได้ดี

- * กระตุ้นการหลุดร่วงของใบและผลที่แก่จัด
- * ยับยั้งการเจริญเติบโตของตาและยอดพืชที่กำลังเจริญเติบโต ทำให้พืชมีปล้องสั้น เซลล์หยุดการแบ่งตัว
- * ยับยั้งการงอกของเมล็ด
- * กระตุ้นการปิดของปากใบ เมื่อพืชขาดน้ำพืชจะสร้างกรดแอบซีสสิกมากขึ้น เกิดการเคลื่อนของน้ำออกจากเซลล์คุมปากใบจึงปิด เป็นการสงวนรักษาน้ำไว้ในต้นพืช เมื่อได้รับน้ำเต็มที่ปริมาณกรดแอบซีสสิกจะลดลงทำให้ปากใบเปิดพืชจึงคายน้ำ



การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า

1. การเคลื่อนไหวเนื่องจากสิ่งเร้าภายนอก (stimulus movement)

◇ การเคลื่อนไหวที่มีทิศทางสัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้า (tropic movement) ถ้าเคลื่อนไหวเข้าหาสิ่งเร้า จัดเป็น positive tropism ถ้าเคลื่อนไหวหนีออกจากสิ่งเร้า จัดเป็น negative tropism

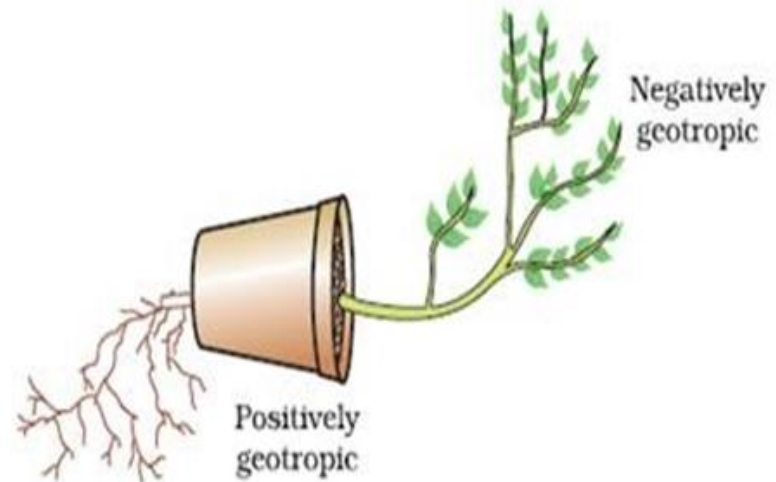


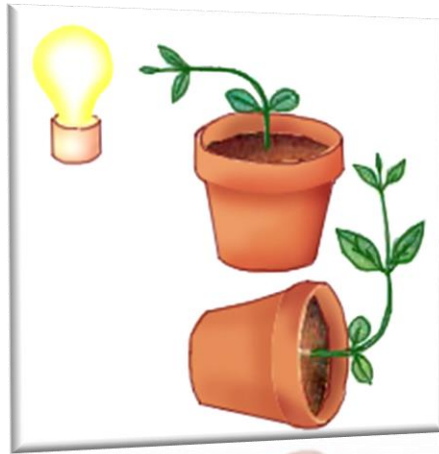


* การเคลื่อนไหวโดยมีแรงโน้มถ่วงของโลกเป็น
สิ่งเร้า (gravitropism หรือ geotropism) แบ่ง
ออกเป็น 2 แบบ คือ

- **positive gravitropism** เช่น รากพืชจะเจริญ
เข้าหาแรงโน้มถ่วงของโลก

- **negative gravitropism** เช่น ยอดพืชจะเจริญ
ในทิศทางตรงกันข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก





- การเคลื่อนไหวโดยมีแสงเป็นสิ่งเร้า (phototropism)

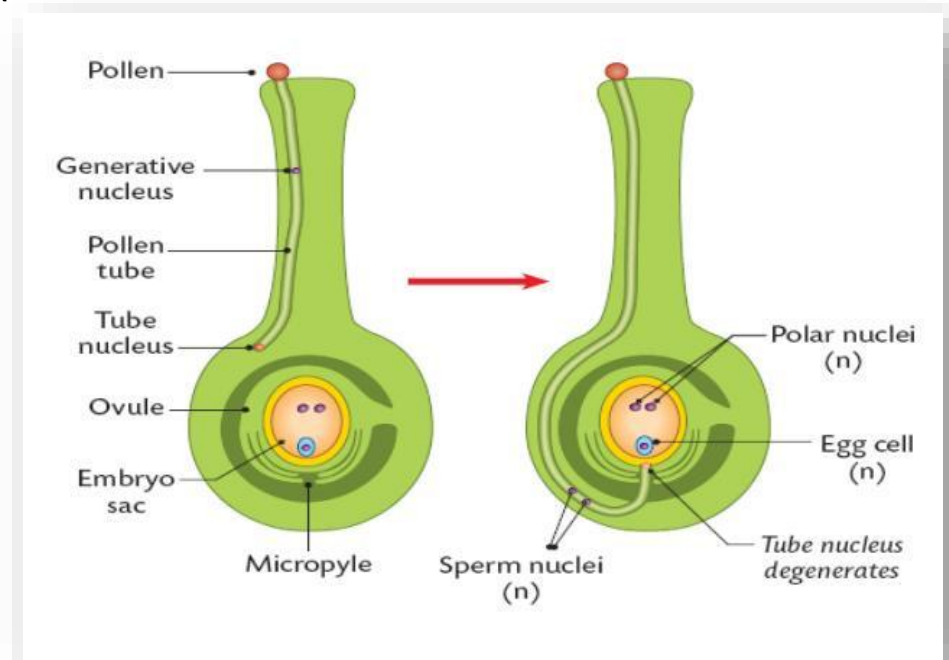
แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

- positive phototropism เช่น ยอดพืชเอนเข้าหาแสงสว่าง

- negative phototropism เช่น รากพืชเจริญหนีแสงสว่าง

- การเคลื่อนไหวโดยมีสารเคมีเป็นสิ่งเร้า (chemotropism)

เช่น การงอกของหลอดละอองเรณูไปยังรังไข่ของพืชมีดอก



* การเคลื่อนไหวโดยตอบสนองต่อการสัมผัส (thigmotropism)

เช่น มือเกาะ (tendrils) ของพืชบางชนิดยื่นออกไปจากลำต้น ไปยึดสิ่งที่สัมผัสหรือ ต้นไม้อื่นหรือหลัก เพื่อเป็นการพยุงลำต้น เช่น ตำลึง กระทกรก องุ่น พืชตระกูลแตง

* การเคลื่อนไหวโดยมีน้ำเป็นสิ่งเร้า (hydrotropism) เช่น รากของพืชจะเจริญเข้าหาน้ำหรือความชื้นเสมอ

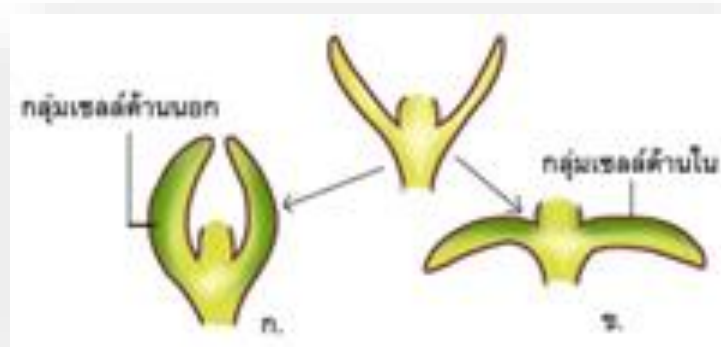


◇ การเคลื่อนไหวที่มีทิศทางไม่สัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้า (nasty หรือ nastic movement) ได้แก่

* การตอบสนองที่เกิดจากการกระตุ้นของแสง (photonasty) เช่น

- การหุบและบานของดอกไม้ เกิดจากการกระตุ้นของแสง

หรืออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป



* การตอบสนองที่เกิดจากการกระตุ้นของอุณหภูมิ (thermonasty)

- การบานของดอกบัวสวรรค์ หัวบัวจีน ทิวลิป เมื่อได้รับอุณหภูมิสูง

2. การเคลื่อนไหวเนื่องจากสิ่งเร้าภายในของพืช (autonomic movement)



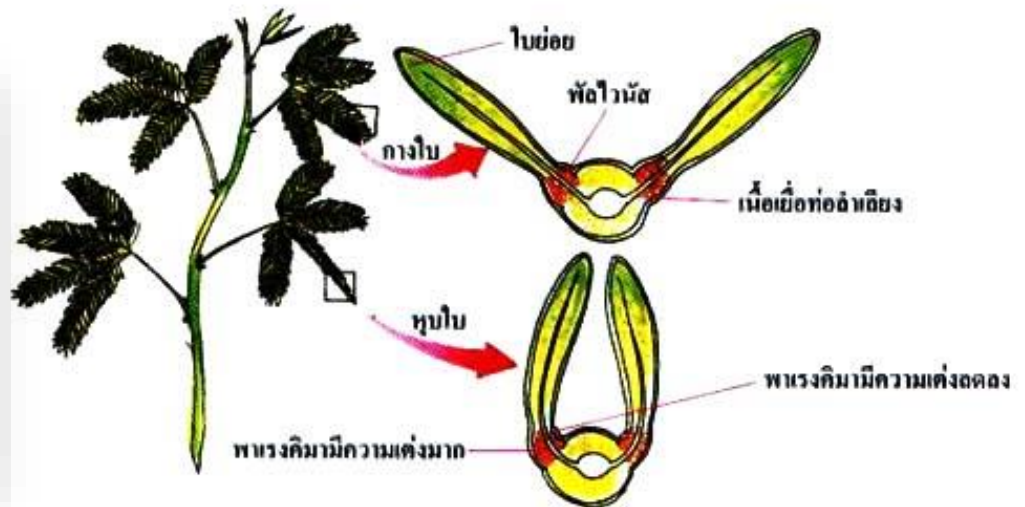
- การเคลื่อนไหวที่เกิดเฉพาะที่ยอดของพืช (nutation movement) เช่น ถั่ว ทำให้ปลายยอดเอนหรือแกว่งไปมา ในขณะที่พืชเจริญเติบโตทีละน้อย เนื่องจากกลุ่มเซลล์ 2 ด้านของลำต้นเจริญเติบโตไม่เท่ากัน

- การเคลื่อนไหวที่ปลายยอดบิดเป็นเกลียว (spiral movement) เมื่อพืชเจริญเติบโตขึ้นทำให้ลำต้นบิดเป็นเกลียวพันรอบแกน หรือพันอ้อมหลักขึ้นไปเป็นการพยุงลำต้นไว้ เช่น การพันหลักของต้นมะลิวัลย์ ต้นลัดดาวัลย์ ต้นพริกไทย ต้นพลู

การเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับแรงดันเต่ง (turgor movement)

การเคลื่อนไหวเนื่องจากการสัมผัส (contact movement)

- การหุบและกางของใบไมยราบ การหุบของใบที่เกิดอย่างรวดเร็วเนื่องจากที่โคนก้านใบและโคนก้านใบย่อย มีกลุ่มเซลล์ **พัลไวน์ส** (pulvinus) ซึ่งเป็นเซลล์ขนาดใหญ่และผนังบาง มีความไวสูงต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น ทำให้แรงดันเต่งในเซลล์พัลไวน์สลดลงอย่างรวดเร็ว เซลล์จะสูญเสียน้ำให้แก่เซลล์ข้างเคียง ทำให้ใบหุบลงทันทีหลังจากที่สัมผัสกับสิ่งหนึ่ง น้ำจากเซลล์ข้างเคียงจะแพร่เข้ามาในเซลล์พัลไวน์สใหม่ ทำให้แรงดันเต่งเพิ่มขึ้นและกางใบคคกตามเดิม



การเคลื่อนไหวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำภายในเซลล์คุม (guard cell movement)

- การเปิด-ปิดของปากใบ เนื่องจากน้ำแพร่เข้าไปในเซลล์คุม (guard cell) ทำให้แรงดันเต่งในเซลล์คุมเพิ่มขึ้น ดันให้เซลล์คุมพองออก หรือในทางตรงกันข้าม ถ้าเซลล์คุมสูญเสียน้ำไป แรงดันเต่งลดลง เซลล์คุมจะหดตัวทำให้ปากใบปิด การเคลื่อนไหวของเซลล์คุมจึงมีผลทำให้ปากใบของพืชปิดหรือเปิดได้

