Fisiologia Vegetal 2014

DESENVOLVIMENTO VEGETAL

2. Efeito da variação dos factores ambientais no desenvolvimento das plantas

2.3. Regulação do ciclo vegetativo:

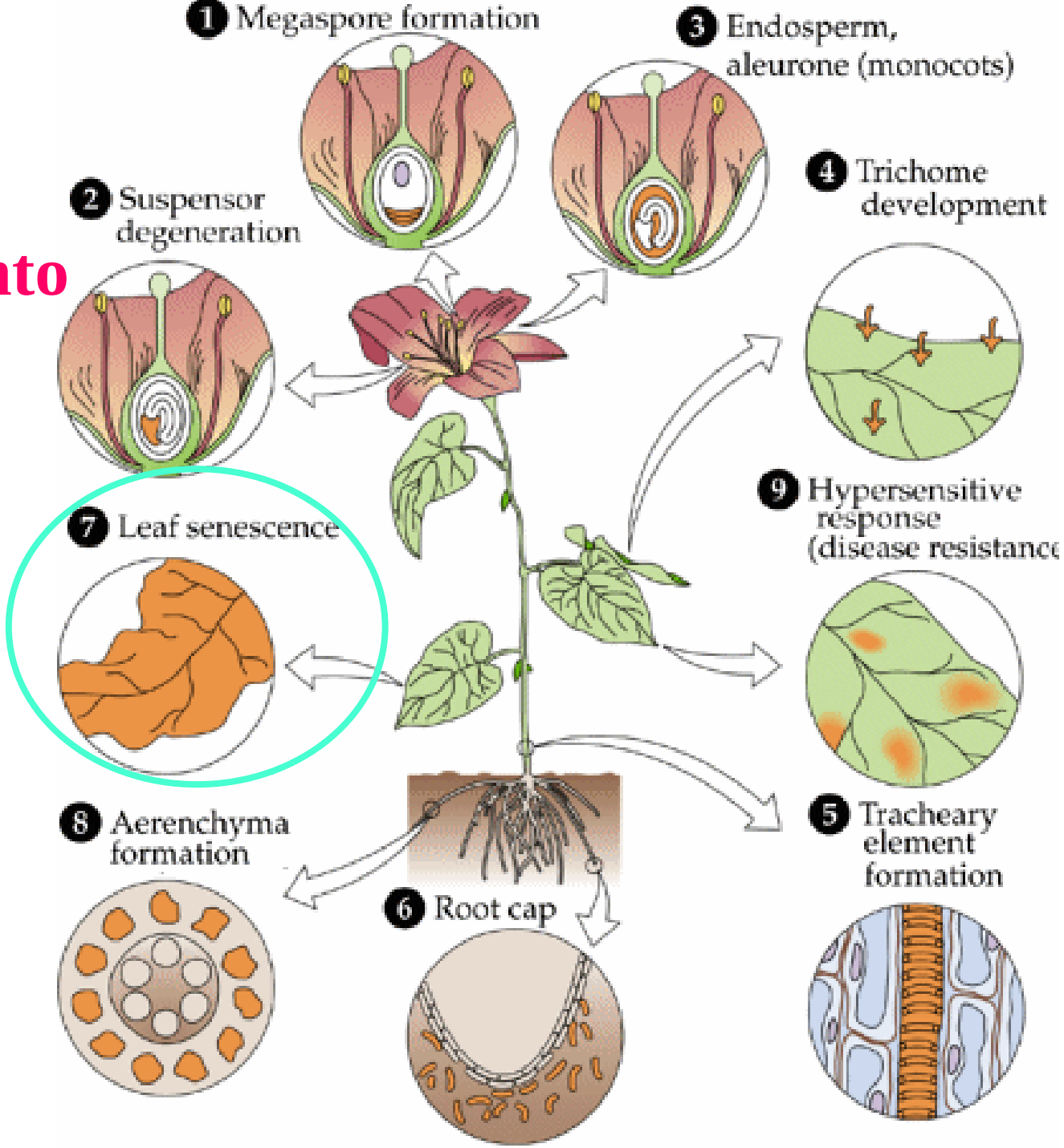
2.3.3. Senescência e Morte Celular Programada (PCD)

2.3.4. Abcisão

Senescência / Morte Celular Programada (PCD)

PCD: indispensável ao desenvolvimento; o organismo controla o início e o processo da morte celular (equivalente ao processo de apoptose nos animais

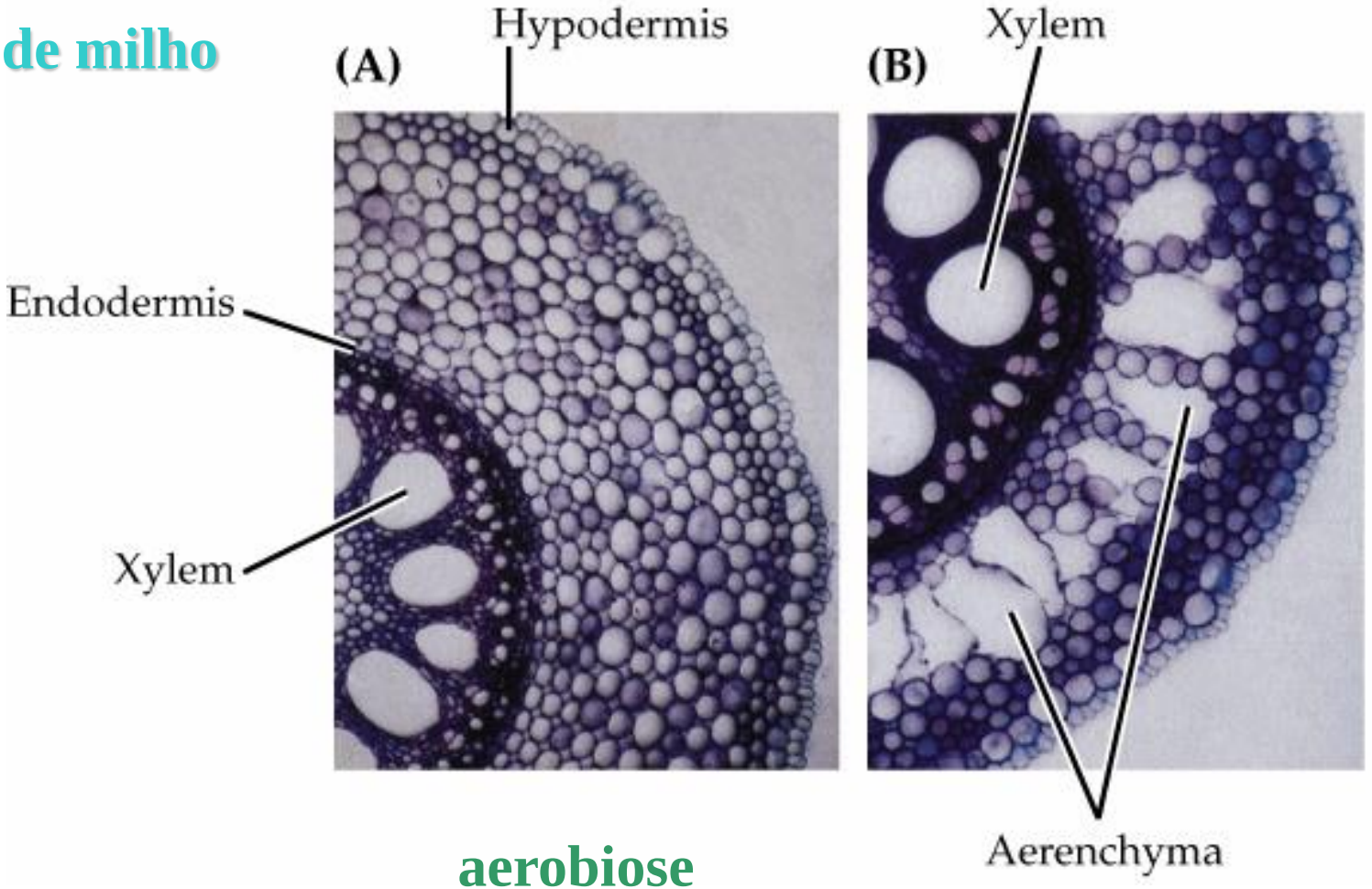
PCD em processos do desenvolvimento da planta



Morte Celular Programada (PCD)

A Morte Celular Programada (PCD) explica a morfologia das folhas da planta ornamental *Monstera deliciosa* **– folhas com indentações profundas e orifícios**

raiz de milho



aerobiose

hipoxia

Senescência de certas células durante o processo de desenvolvimento: vasos xilémicos, traqueídeos, esclerênquima, aerenquima

Senescência: **morte relativamente lenta de tecidos no final do seu ciclo**

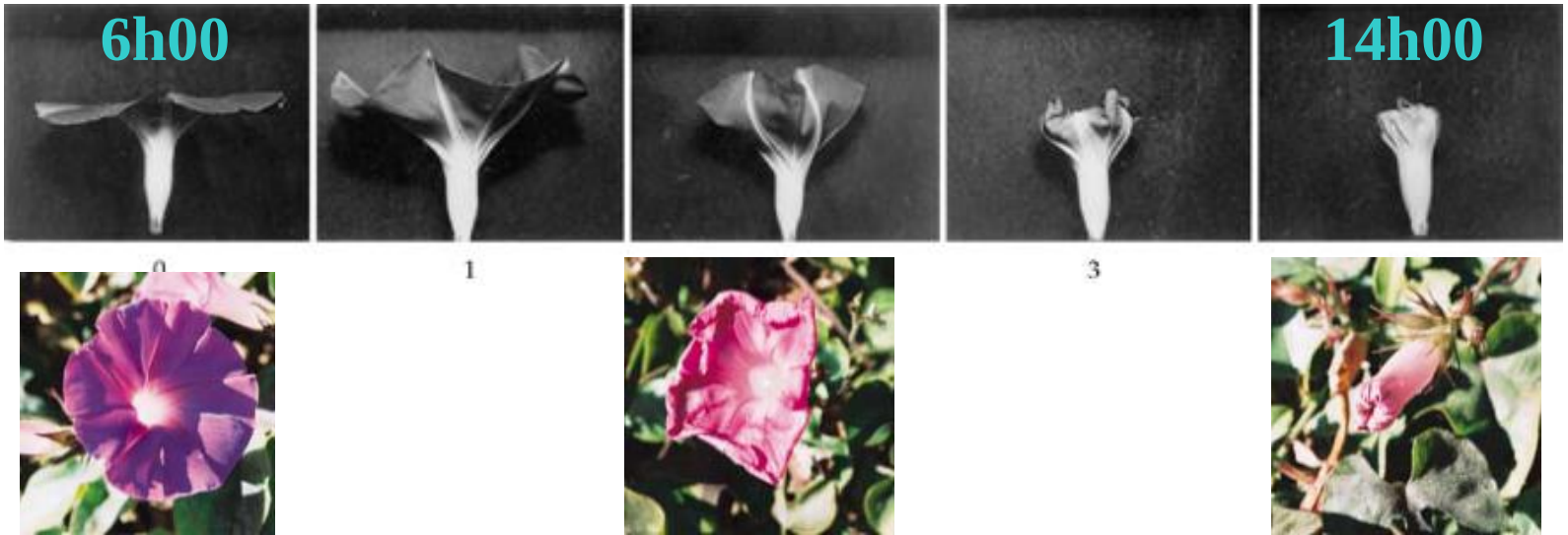
Ocorre uma desorganização lenta dos componentes celulares que permite a máxima recuperação de nutrientes dos tecidos em senescência para zonas da planta que sobrevivem

Tipos de senescência

Senescência monocárpica: verifica-se a morte da planta após a reprodução

Senescência progressiva de partes da planta

Corola de *Ipomoea*



Senescência monocárpica

Senescência simultânea ou sequencial

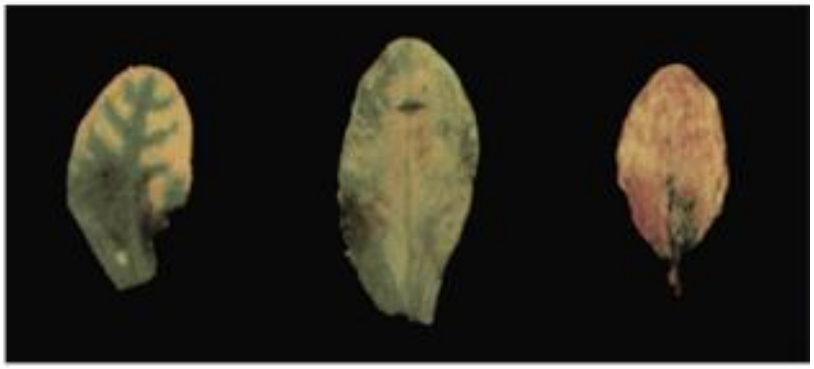
folhas de espécies Caducifólias

parte aérea em plantas Bienais

toda a planta Anuais

(A)

(B)



7 days 9 days 11 days

Senescência foliar progressiva em *Arabidopsis*:

= degradação da clorofila;

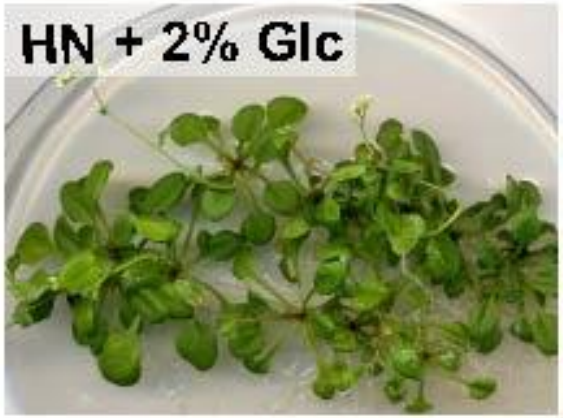
= diminuição da taxa fotossintética;

= diminuição do teor de proteína e de ácidos nucleicos

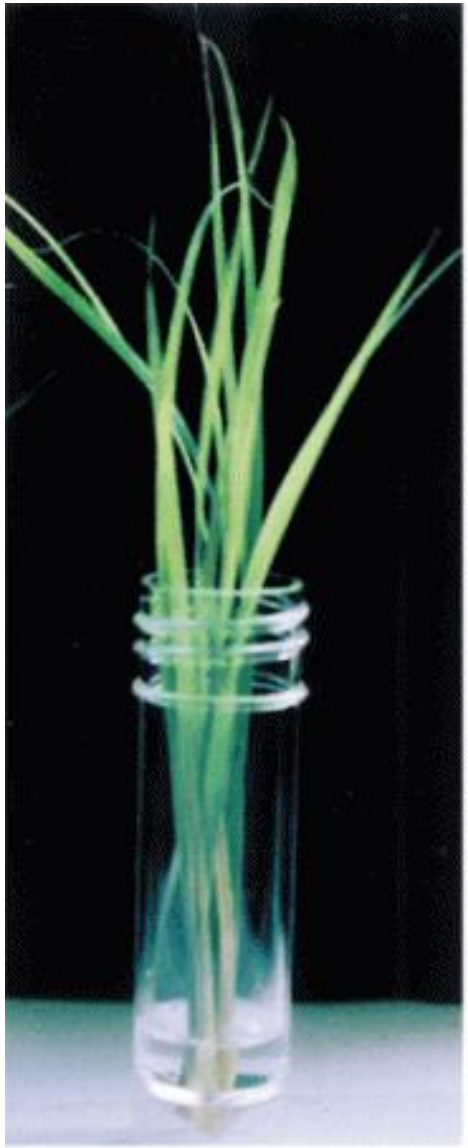
Senescência – efeito da nutrição
Arabidopsis

N 30 mM

N 4.7 mM



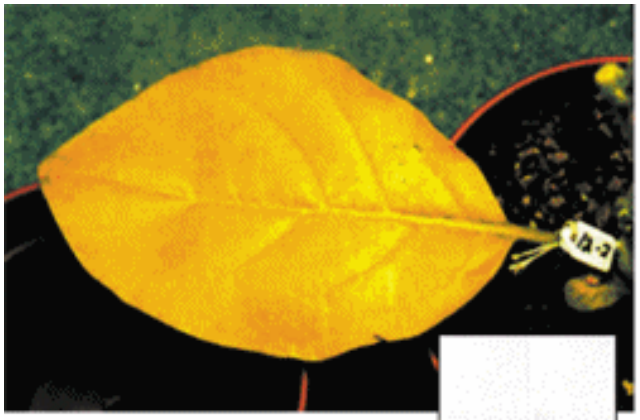
2% glucose



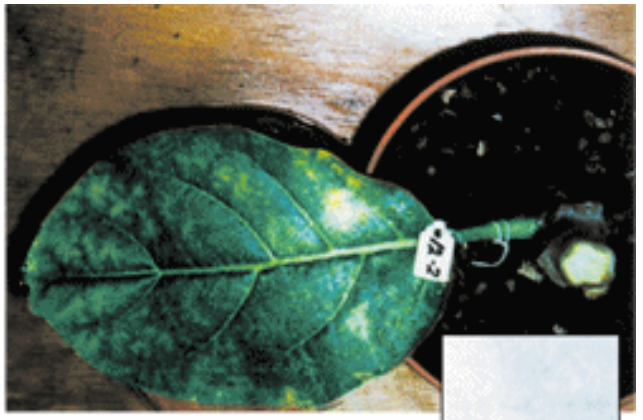
A senescência foliar de folhas destacadas é atrasada pela adição de citocinina

H_2O **Citocinina**

Reversibilidade da senescência: reverdecimento de tabaco por efeito da citocinina benzilaminopurina, BA



Citocinina (BA)



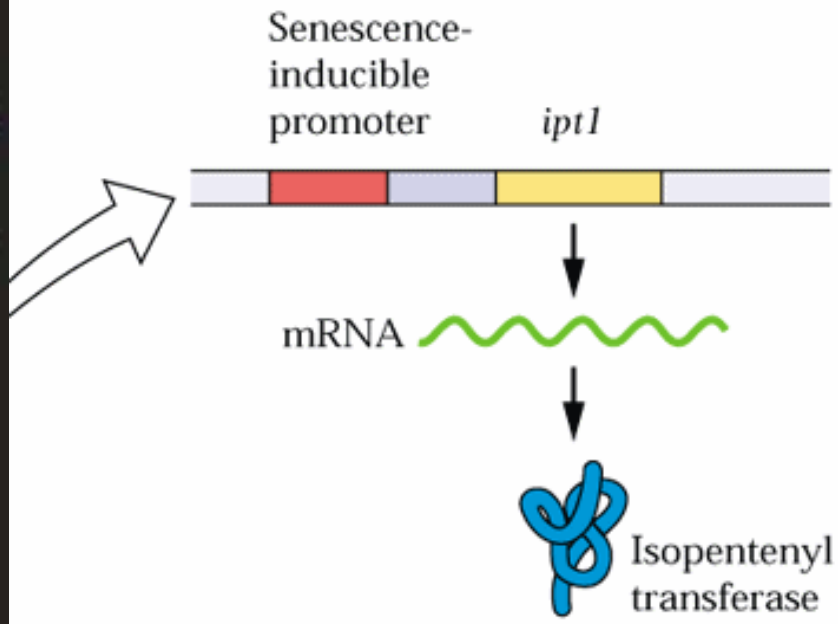
Protein from yellow leaf

Expressão da enzima protoclorofilídeo oxidoredutase da via de síntese da clorofila

Protein from regreened leaf

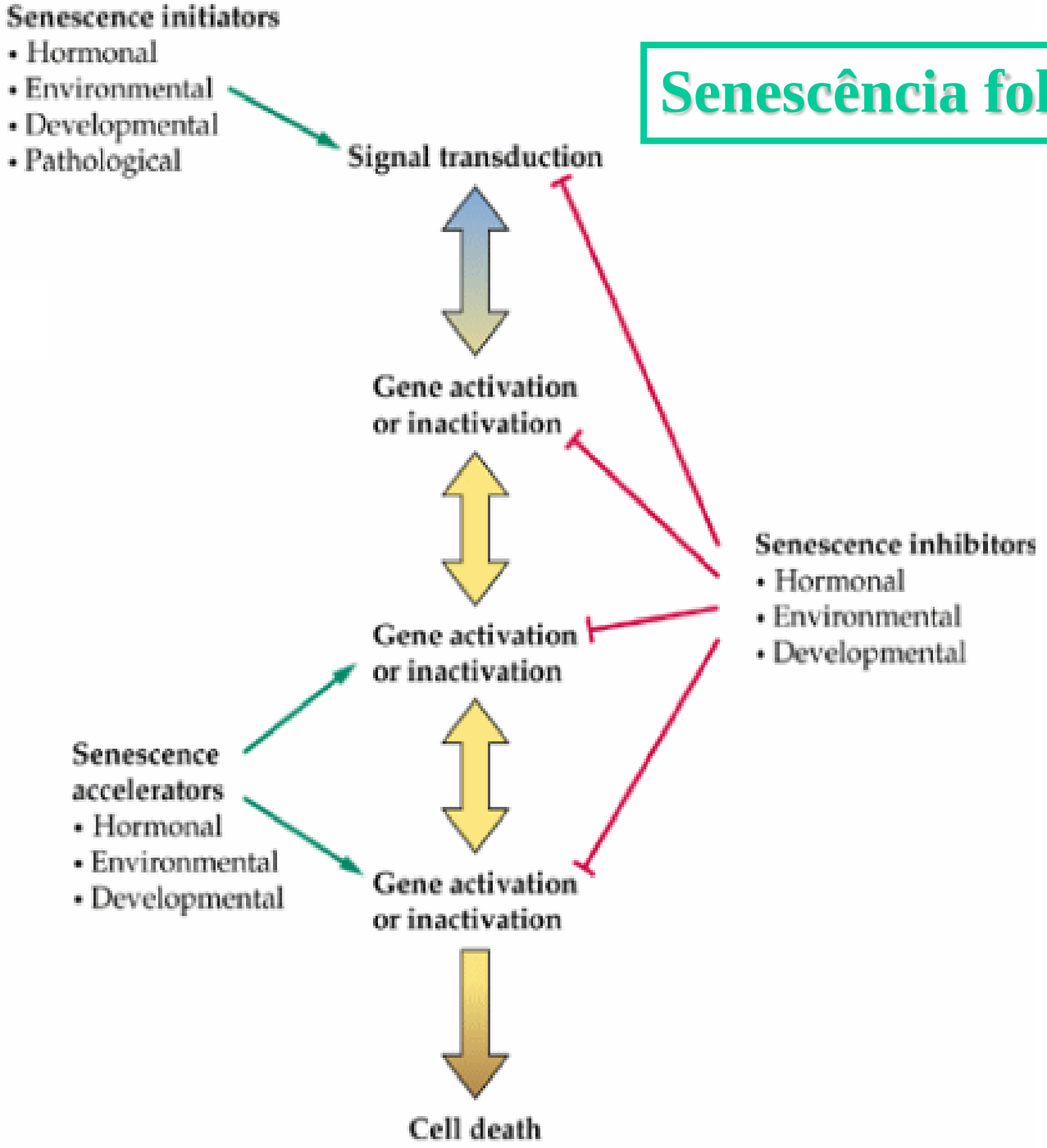
Planta de tabaco que expressa o gene *ipt* mantem-se verde e fotossinteticamente activa

Controlo em senescência sem fotossíntese activa



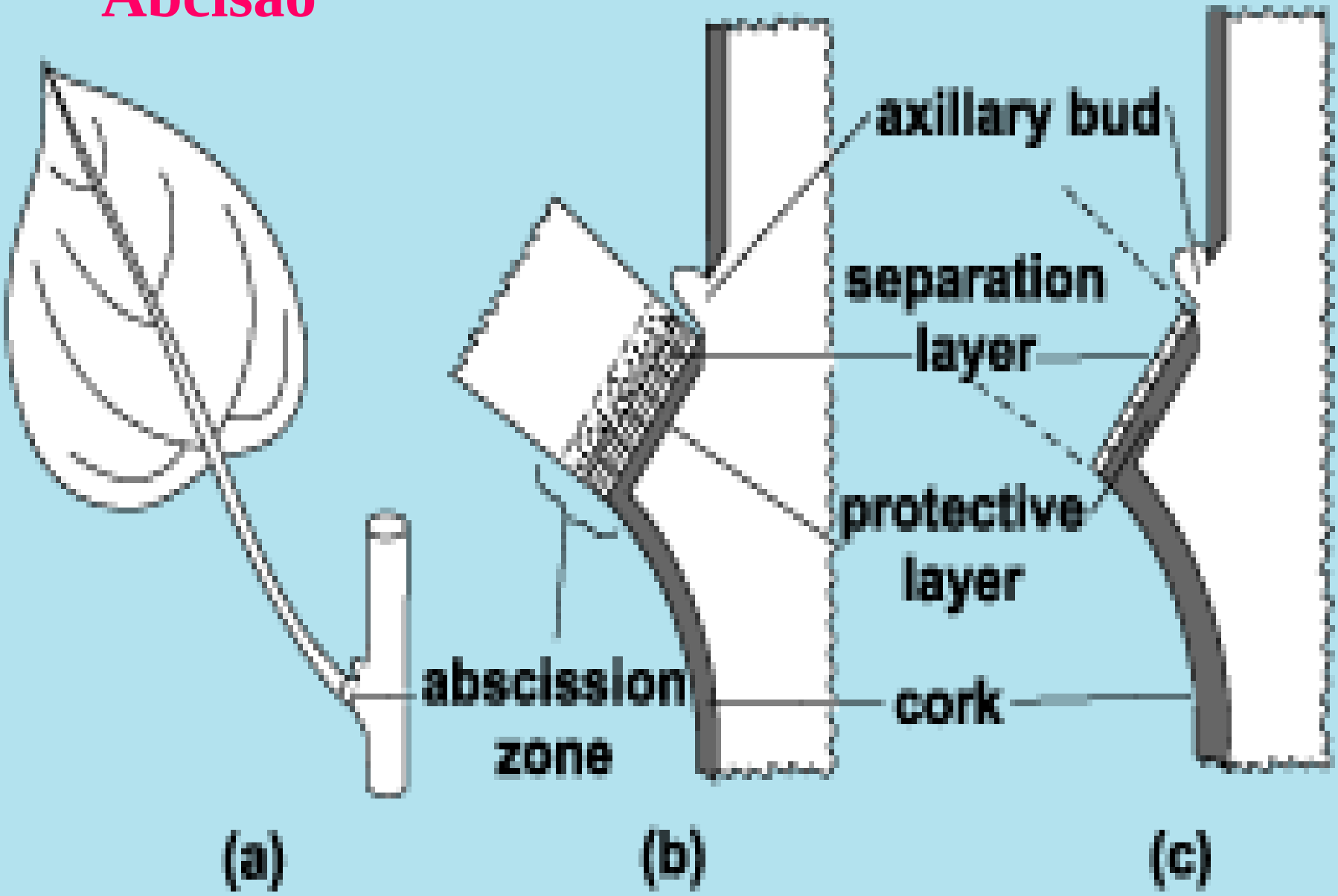
A senescência foliar é atrasada em tabaco transformado com um gene da biosíntese da citocinina, *ipt*.

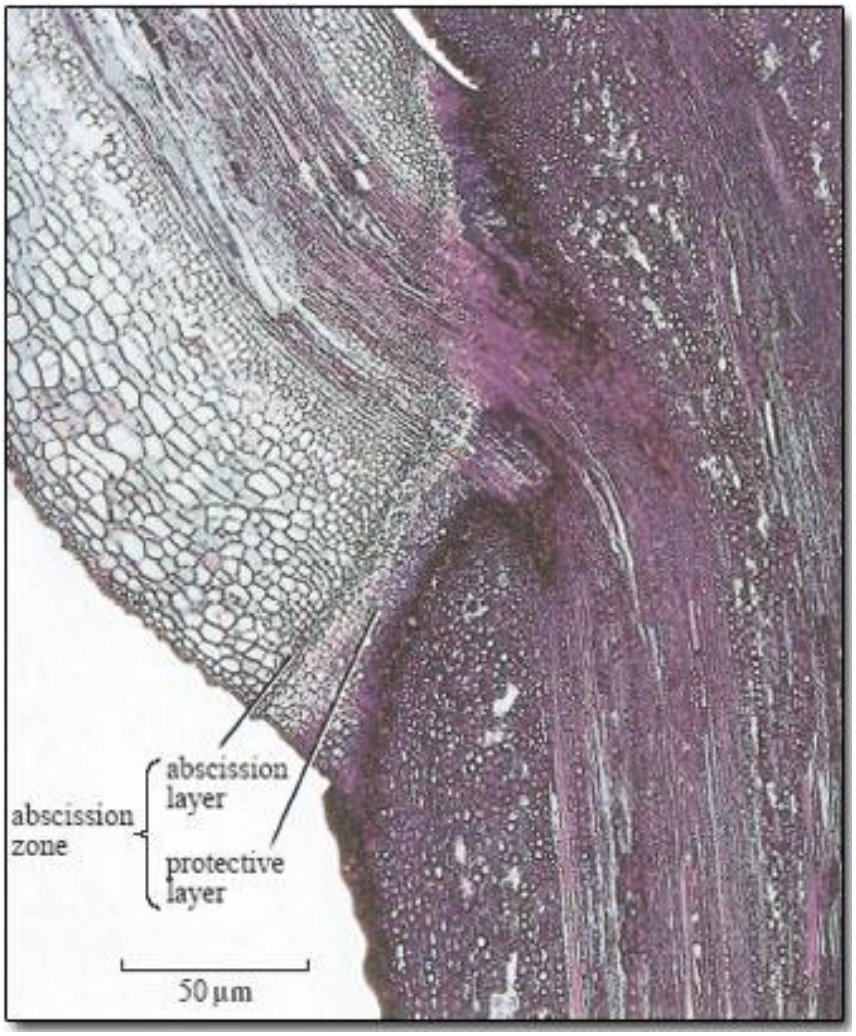
Senescência foliar



Abcisão

Abcisão


axillary bud
separation layer
protective layer
abscission zone
cork
(a)
(b)
(c)



Observação (microscópio óptico) de corte da base folha de *Acer* sp. antes da abcisão: zona de abcisão – camada de abcisão e camada de proteção

Regulação hormonal da abcisão

A concentração de auxina diminui em folhas senescentes - a camada de abcisão fica mais sensível ao etileno

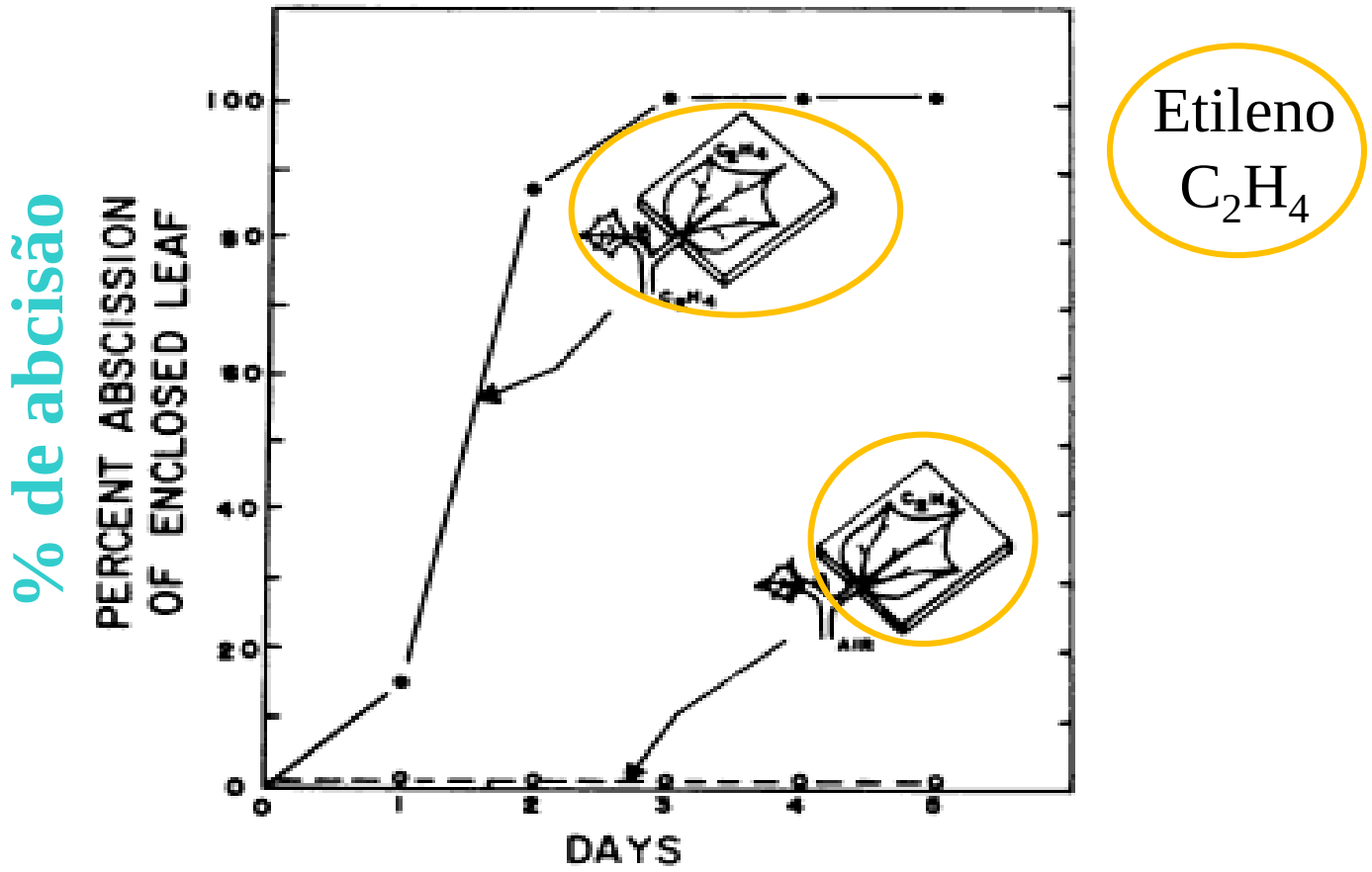


FIG. 5. Effect of ethylene (14 μl/l) on abscission of the third true leaf of cotton under conditions where the entire plant is exposed to the gas or under conditions where the third true leaf blade is treated with ethylene while the rest of the plant is maintained in air.

Beyer Jr, 1975, Plant Physiol 55:322

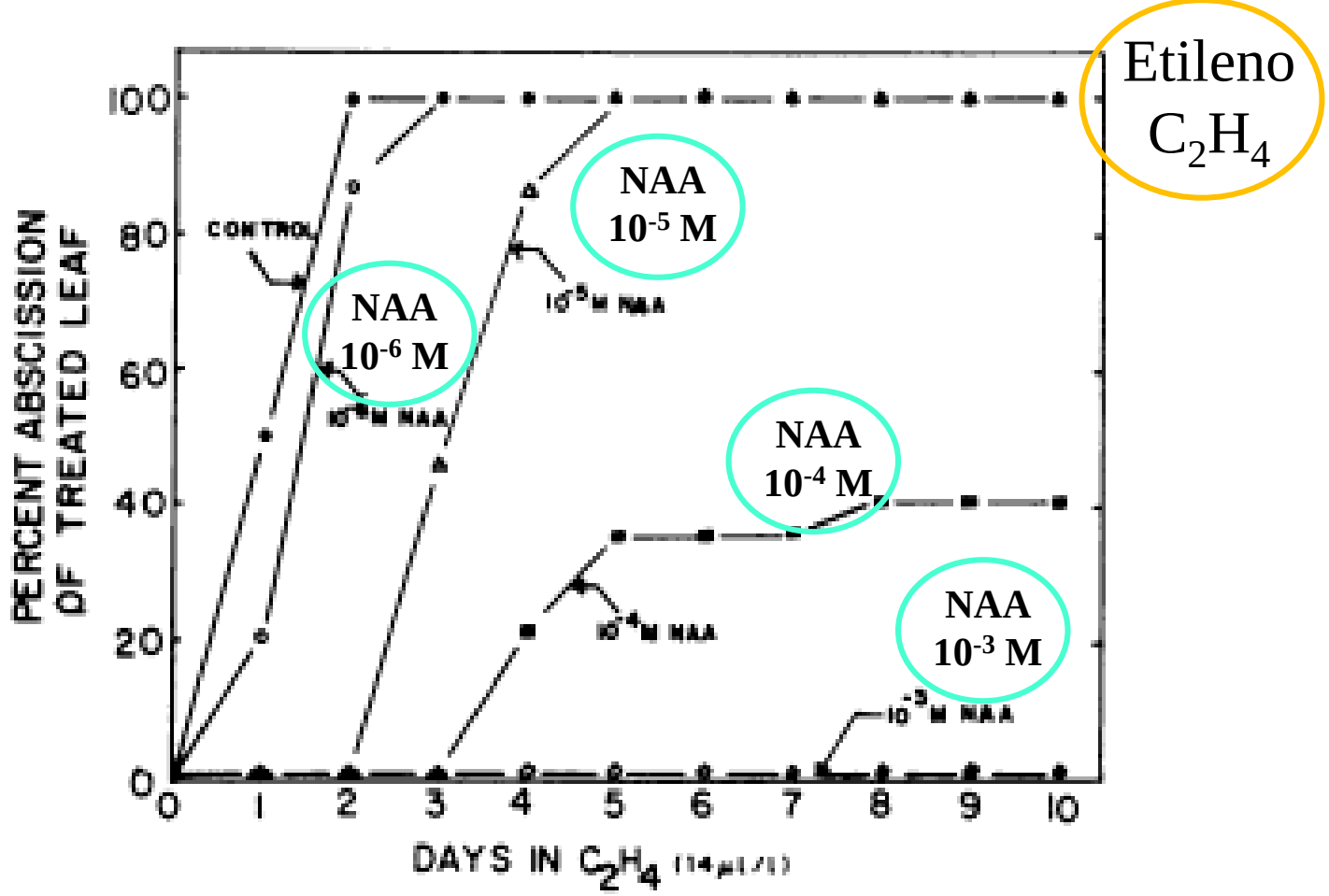


FIG. 4. Effect of ethylene (14 µl/l) on abscission of the third true leaf of cotton under conditions where the leaf blade is treated with increasing concentrations of naphthaleneacetic acid (NAA) and the entire plant is exposed to ethylene. Each datum point is the average per cent abscission of the treated third true leaf of 10 plants.