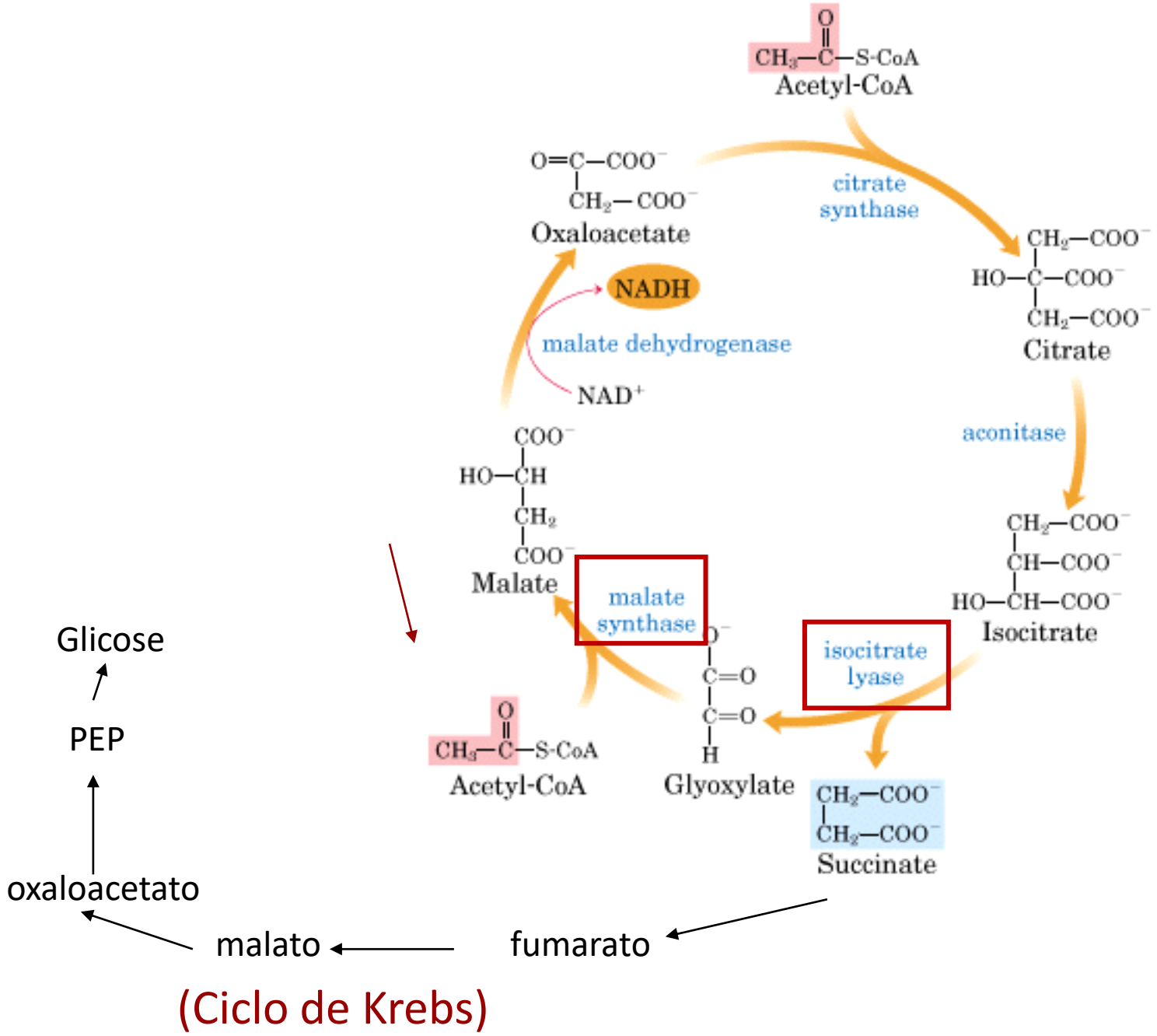
Ciclo do Glioxilato

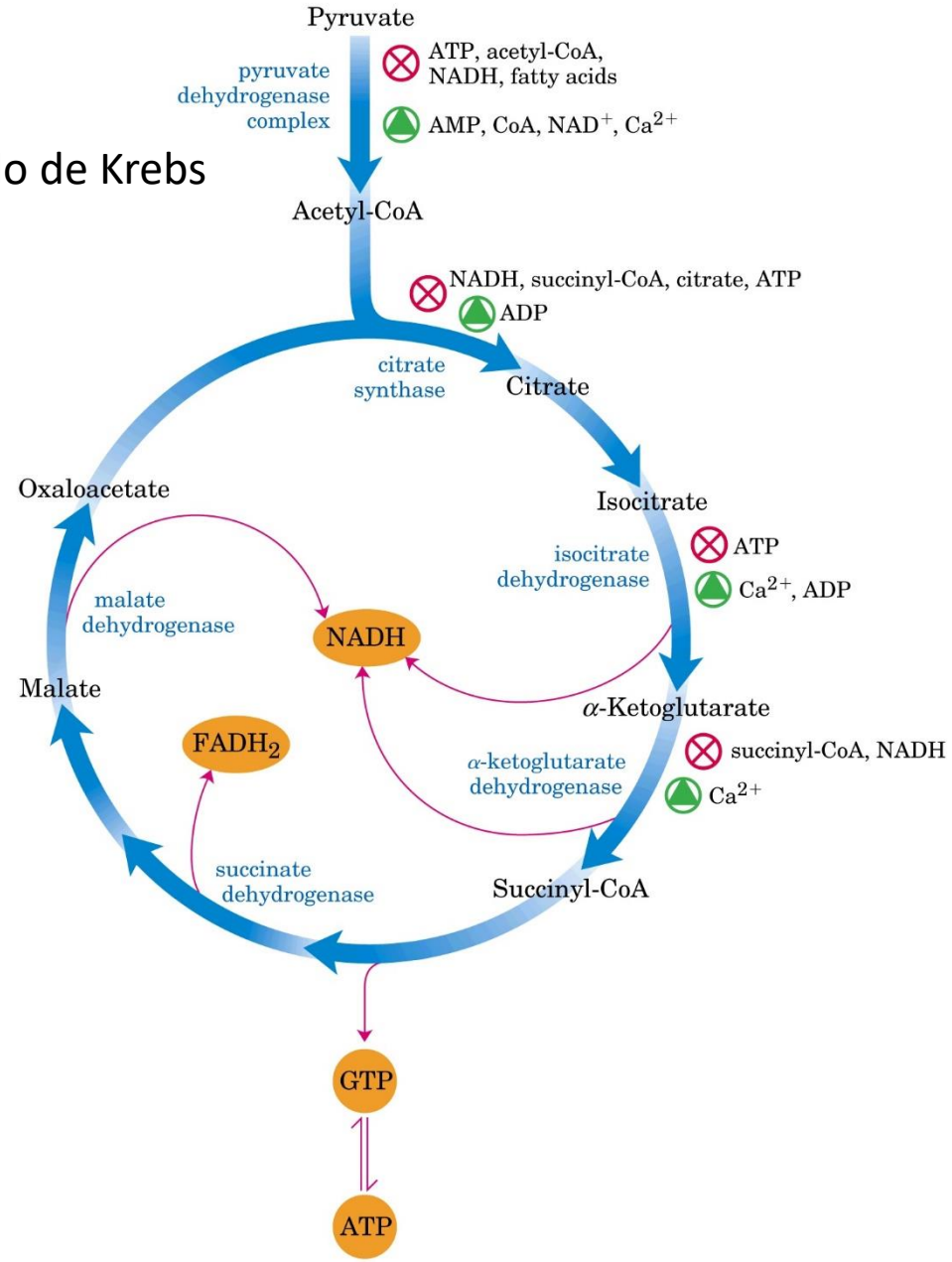
Prof Ana Paula Jacobus

Ciclo de Glioxilato

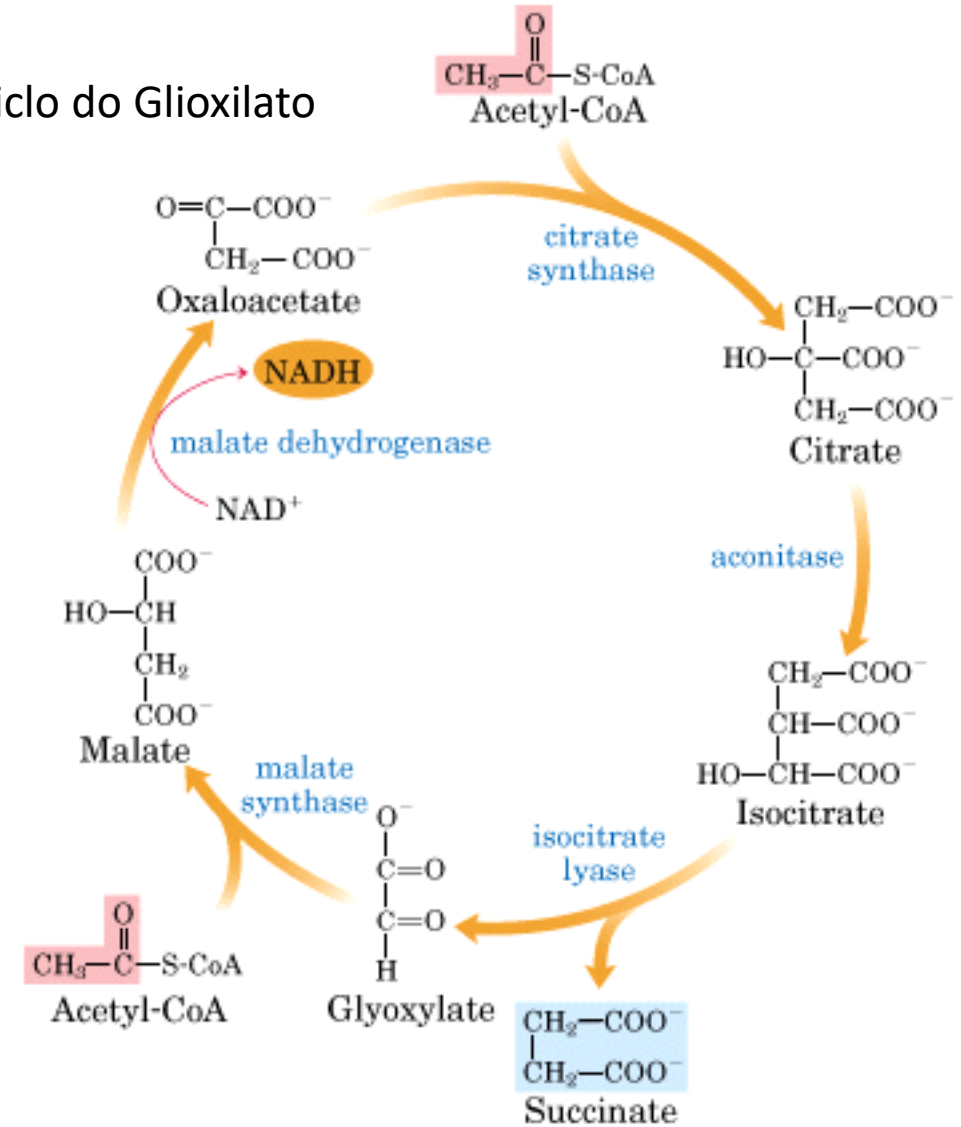
- ✓ necessário para conversão de Acetil-CoA em glicose.
- ✓ somente acontece em plantas, alguns invertebrados, e bactérias.
- ✓ não acontece em vertebrados



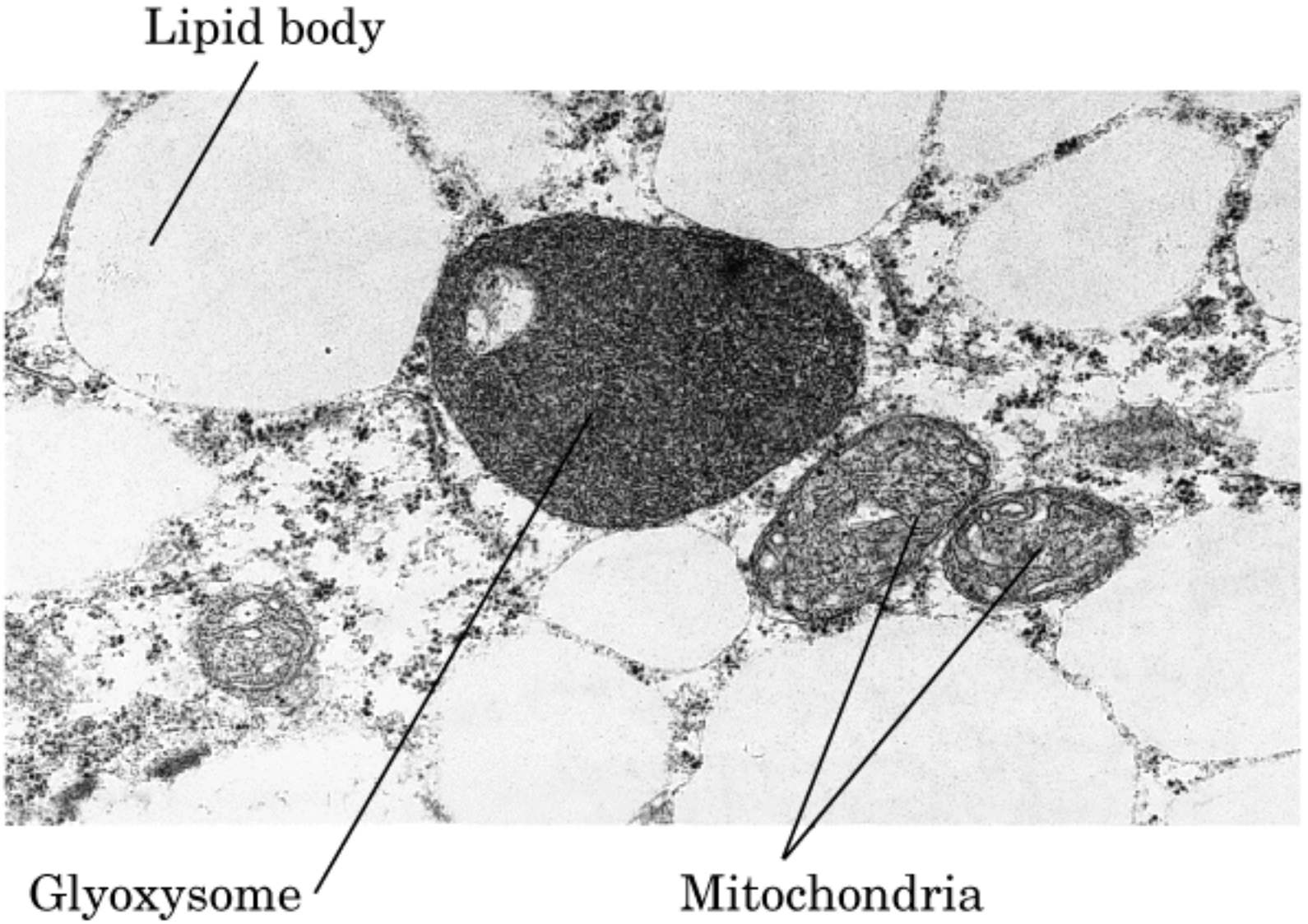
Ciclo de Krebs

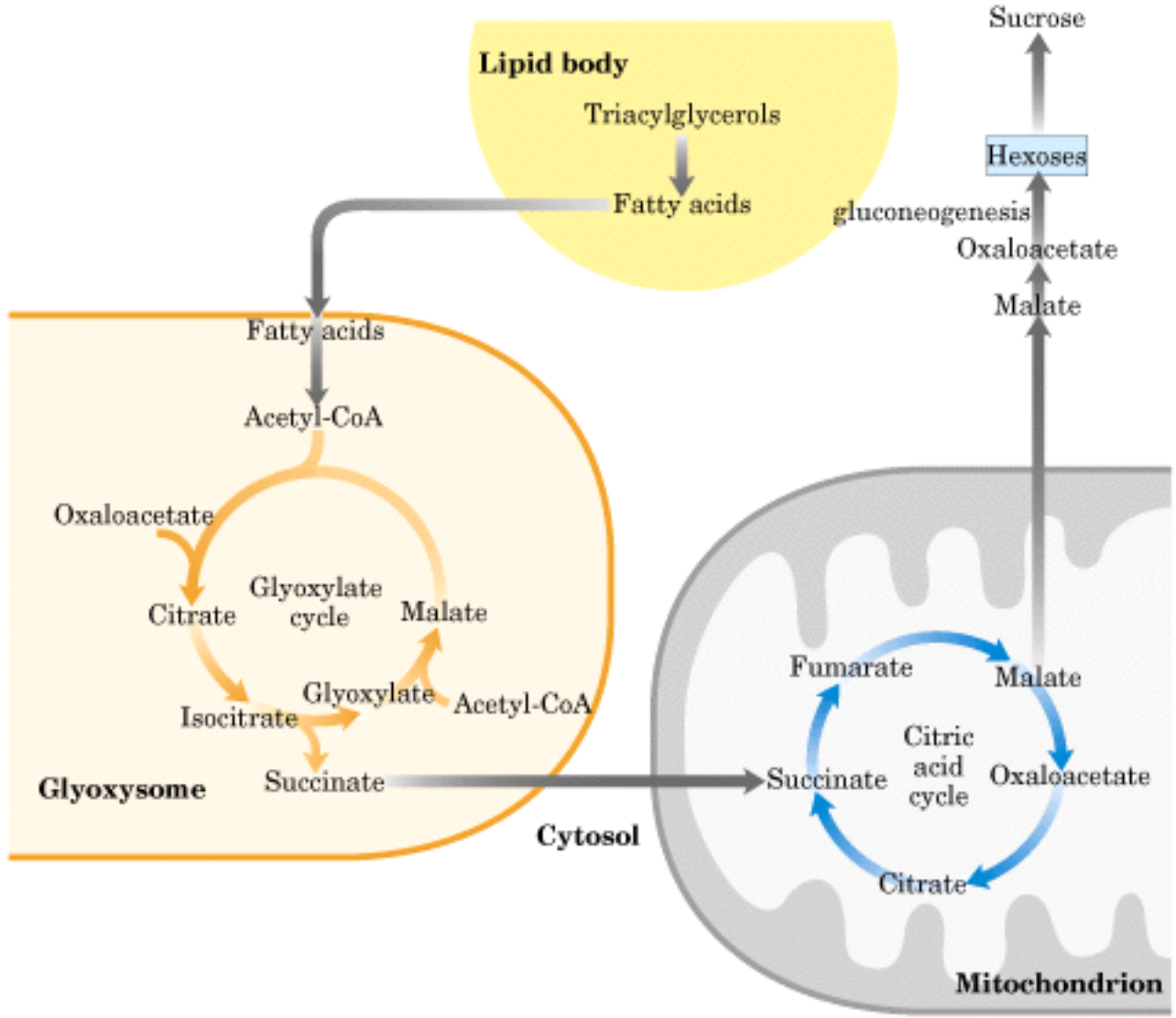


Ciclo do Glioxilato



Em plantas as enzimas do ciclo de glioxilato são localizadas em organelas chamadas "Glioxisomos ou Peroxissomos", encontradas em tecidos ricos em lipídeos, especialmente sementes

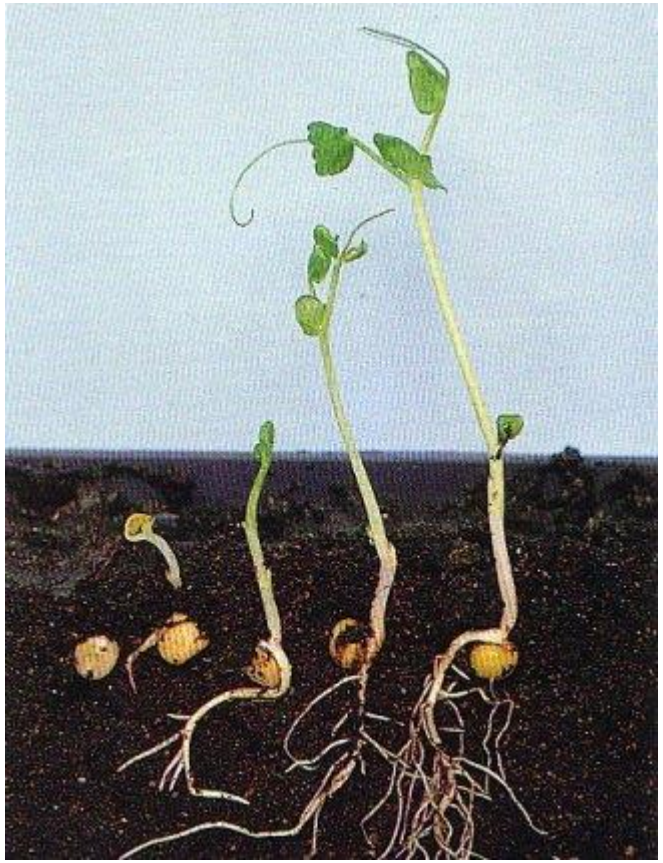



Lipid body
Triacylglycerols
Fatty acids
Sucrose
Hexoses
gluconeogenesis
Oxaloacetate
Malate
Fatty acids
Acetyl-CoA
Oxaloacetate
Citrate
Glyoxylate cycle
Malate
Glyoxylate
Acetyl-CoA
Isocitrate
Succinate
Glyoxysome
Cytosol
Fumarate
Malate
Citric acid cycle
Succinate
Oxaloacetate
Citrate
Mitochondrion

Quando a planta emerge do solo volta a ser fotossinteticamente ativa.

Heterotrófo: Metabolismo dependente das reservas de carbono, nitrôgeno, fósforo… que estão em diferentes tecidos da semente.

Autótrofo: A planta é fotossinteticamente ativa.



Durante a etapa heterotrófica ocorre a mobilização das moléculas de reserva.

Na maioria das sementes é estimulado o **CICLO DO GLIOXILATO**

As células vegetais e alguns microorganismos podem realizar a síntese de carbohidratos a partir de ácidos graxos via ciclo do glioxilato.

Ciclo do Glioxilato

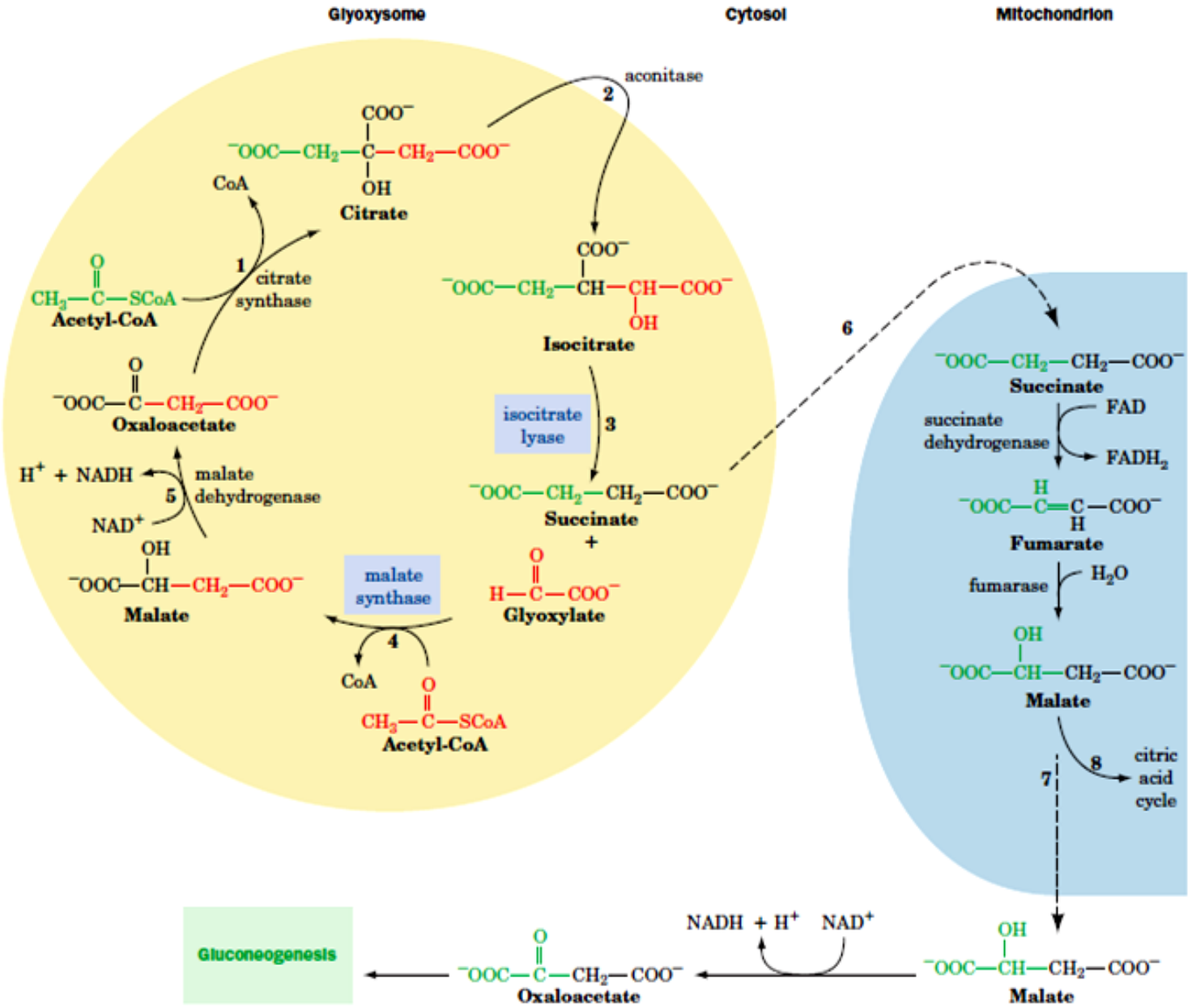
Permite a transformação de ácido graxos em carbohidratos solúveis

1. Via similar ao Ciclo de Krebs

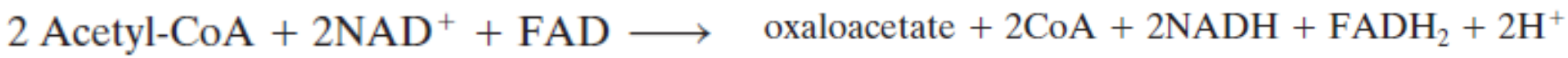
2. Não há descarboxilações evitando perda de C como CO_2)

3. ENZIMAS REGULATÓRIAS

- Isocitrato liase
- Malato sintase



Ciclo do Glioxilato

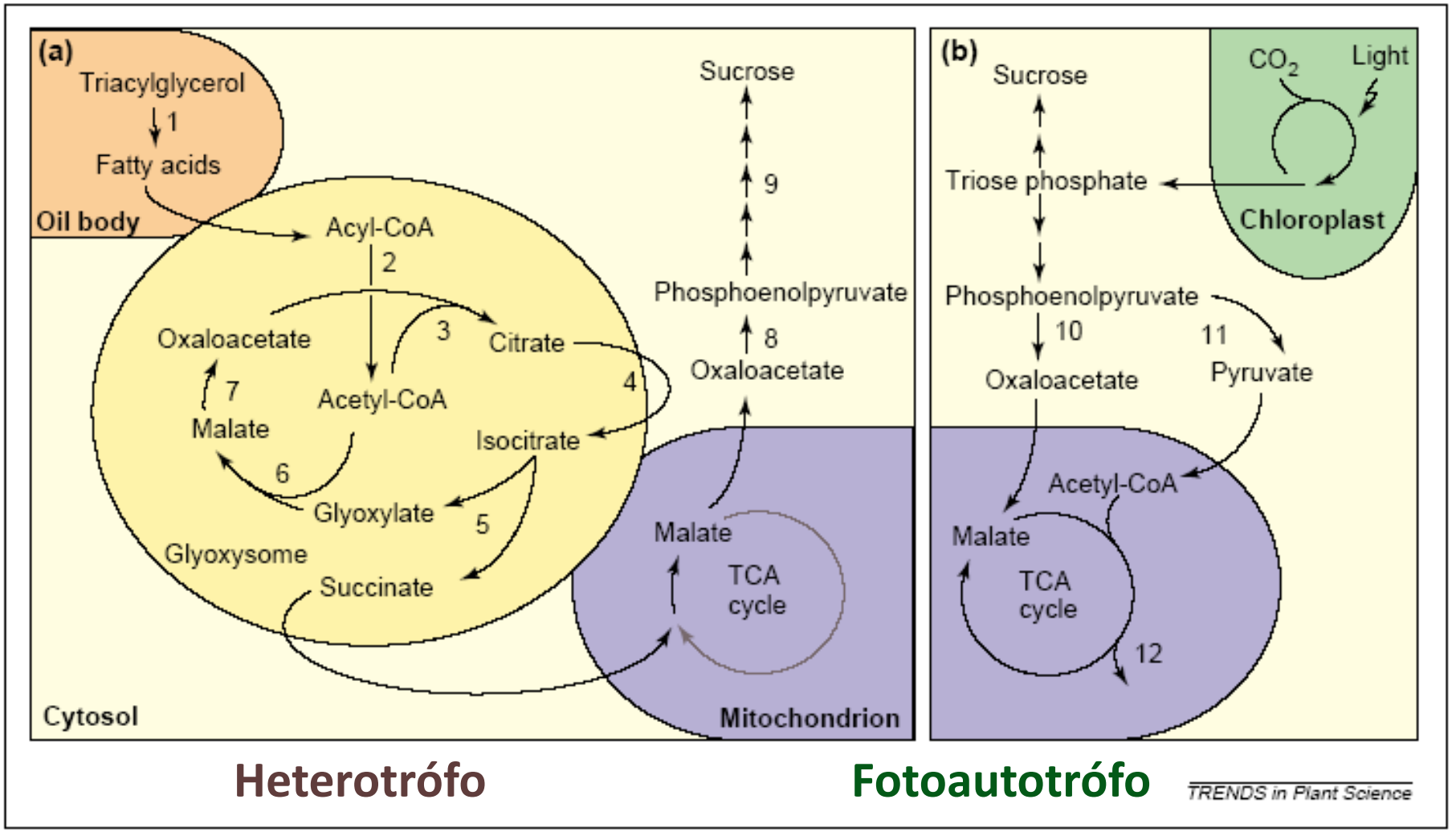


- Via metabólica onde 2 moléculas de acetil-CoA se convertem em 1 molécula de succinato, tendo como intermediário o Glioxilato.

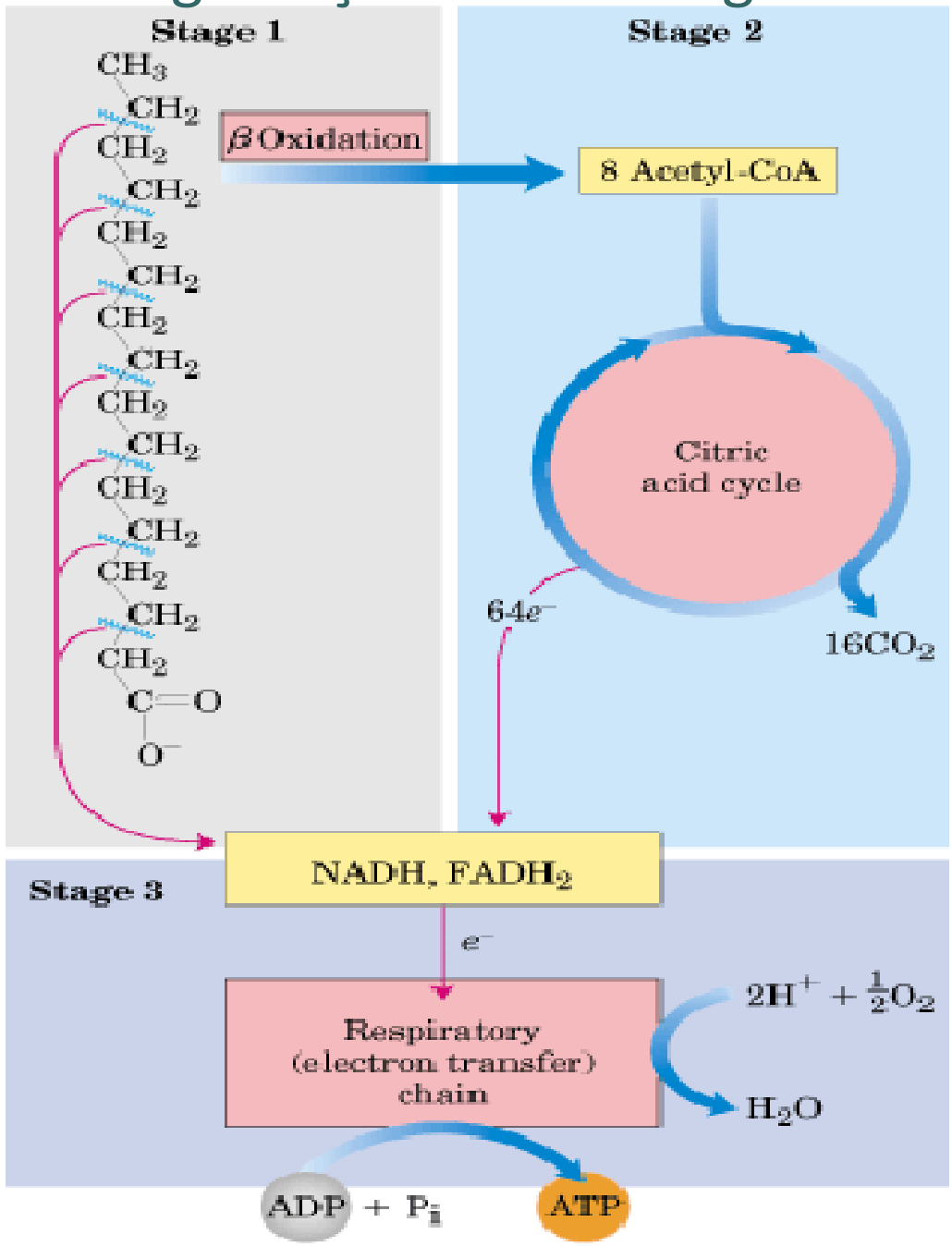
- O succinato se converte en oxalacetato e é utilizado durante a gliconeogenesis para gerar glicose e depois sacarose .

- Os animais não podem converter os ácidos graxos em glicose (não tem as enzimas necessárias para sintetizar oxaloacetato a partir de acetil CoA).

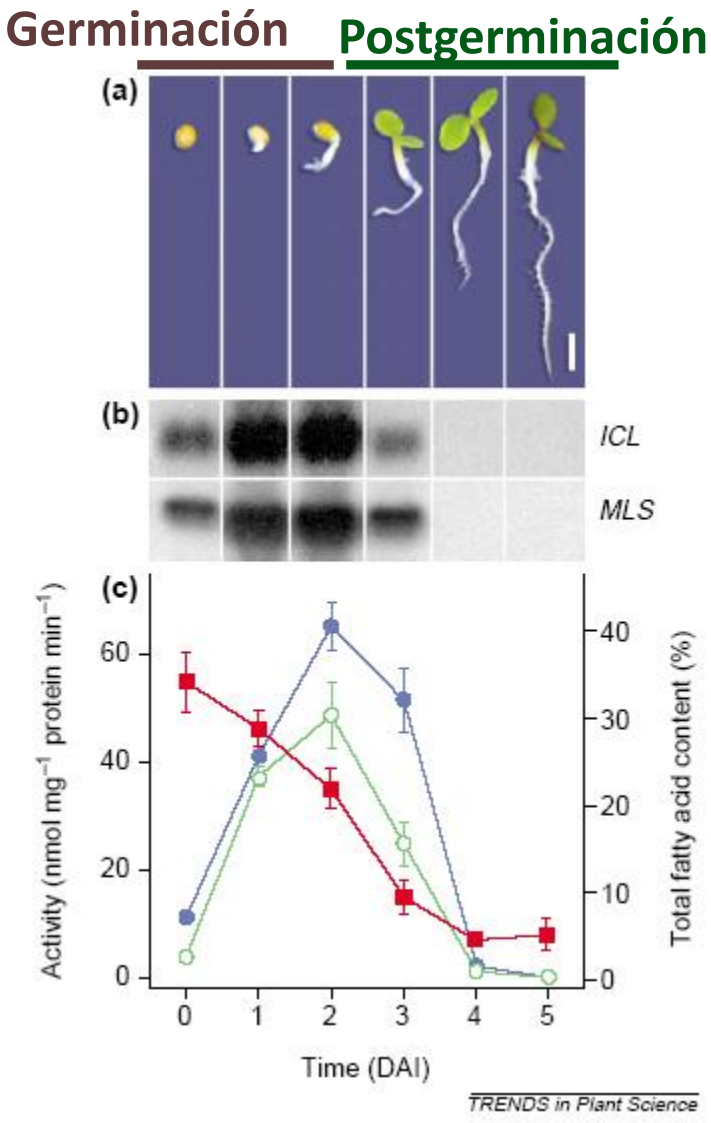
Transição do Metabolismo heterotrófico ao fotoautotrófico



Fases da degradação de ácidos graxos



A atividade do ciclo do Glioxilato durante a germinação e pós-germinação está regulada ao nivel transcripcional

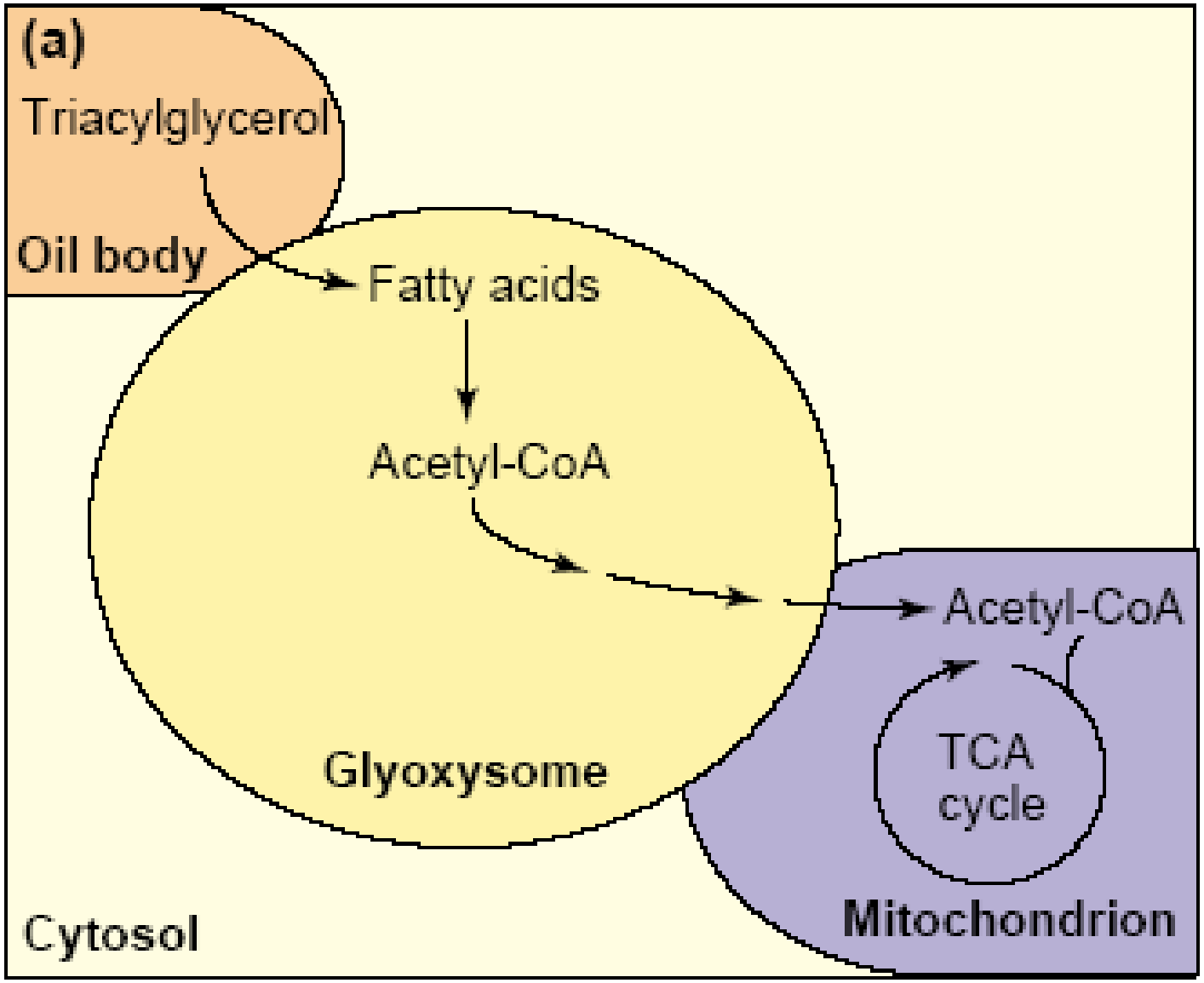


RNAm

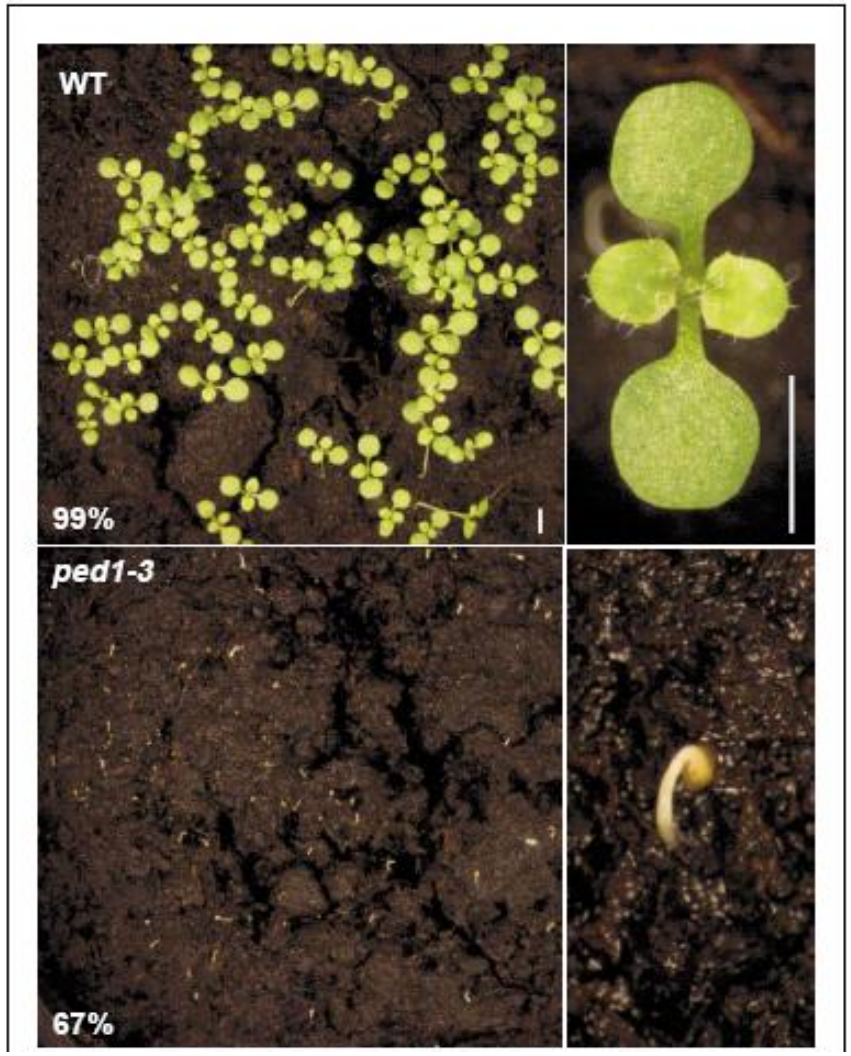
O ciclo del glioxilato é inibido quando a planta é autótrofa.

Fig. 2. Glyoxylate cycle activity during germination and post-germinative growth of *Arabidopsis* (ecotype Columbia). (a) Developing seedlings. Scale bar = 2 mm. (b) Steady-state levels of isocitrate lyase (*ICL*) and malate synthase (*MLS*) mRNA. (c) ICL (blue filled circle) and MLS enzyme activity (green unfilled circle) and total fatty acid content (red filled square) (proportion of seed dry weight). Abbreviation: DAI, days after imbibition. *Data are taken from Ref. 18.*

Si no se encuentran las enzimas claves del ciclo del glioxilato los ácidos grasos se oxidan vía el ciclo de Krebs y la fosforilación oxidativa hasta CO_2 y H_2O.



Comparación de la frecuencia de germinación entre la planta WT y la planta mutante en la vía de la βoxidación (*ped1-3*).



CONTROLE METABÓLICO

No escuro se induz a trancrição do gene da Malato sintetase.

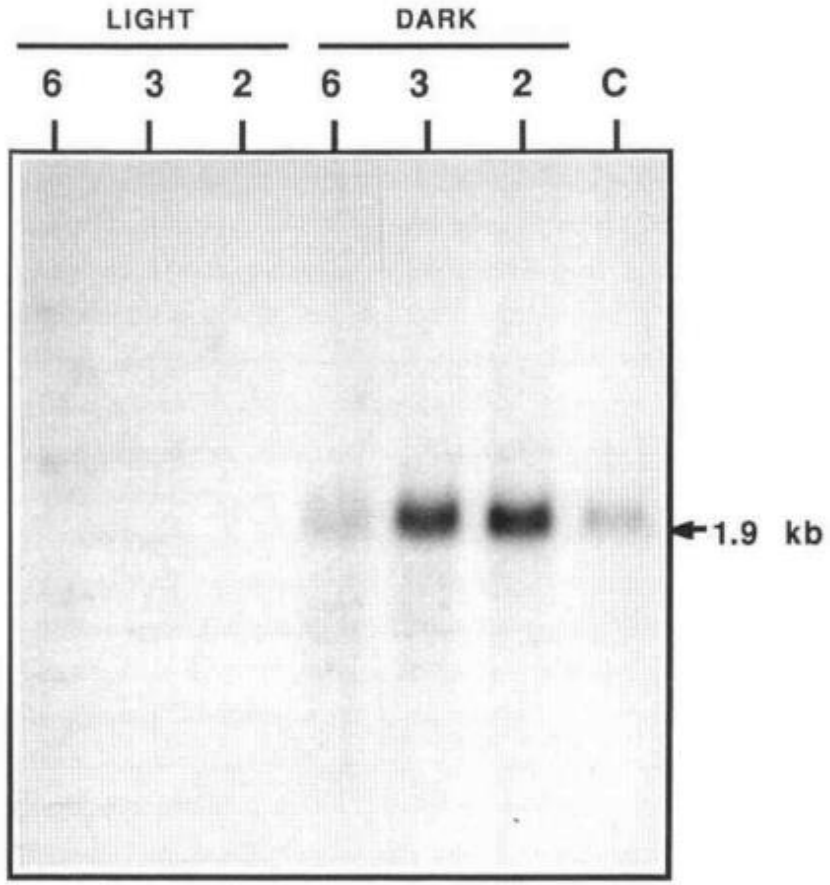


Figure 5. RNA Gel Blot Showing Appearance of MS in Leaves of Dark-Treated Plants.

Durante a senescência também é induzida a malato sintase

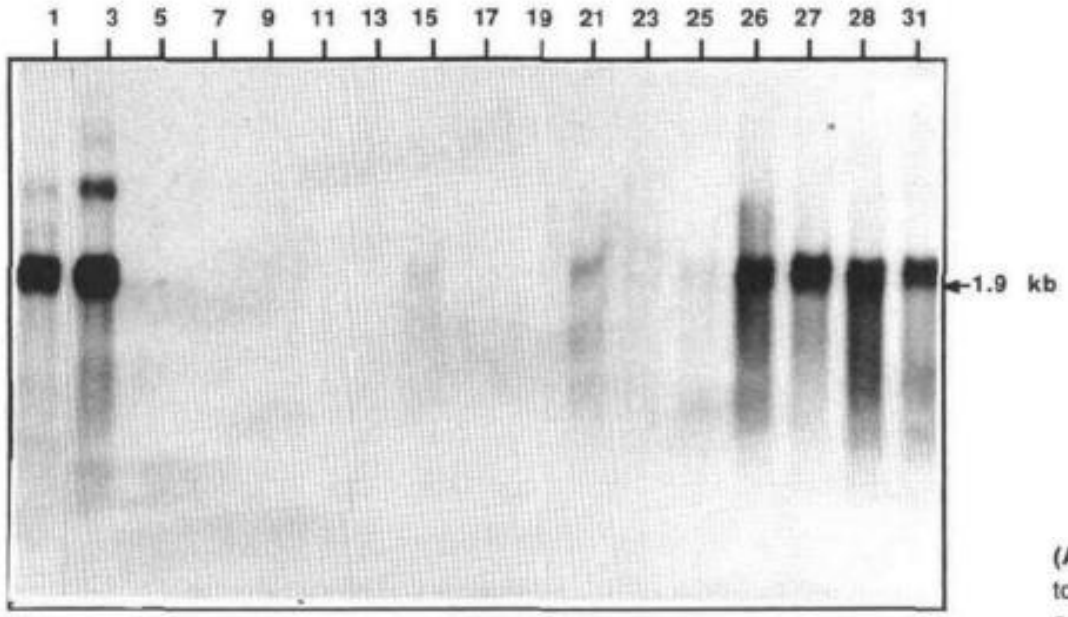
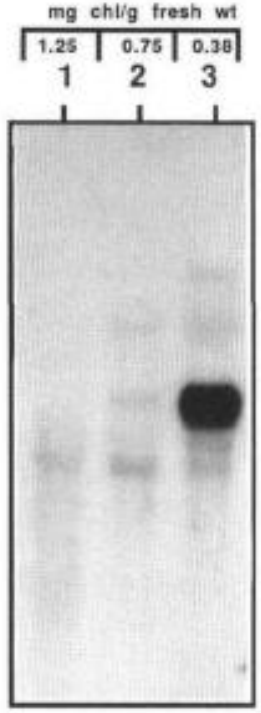


Figure 1. RNA Gel Blot Analysis of MS during Cotyledon Development.

Numbers above lanes represent days of development after seed imbibition. One tenth of total RNA extracted from a single cotyledon at each stage of development was loaded per lane.



(A) Leaves: Lanes 1 to 3 represent the transition from photosynthetic to senescent leaf tissue. The stage of development is indicated by amount of chlorophyll (chl) per gram (g) fresh weight of tissue. Five micrograms of total RNA was loaded per lane.

Transição do tecido com capacidade autotrófica a heterotrófica

Sacarose reprime a indução das enzimas do Ciclo do Glioxilato

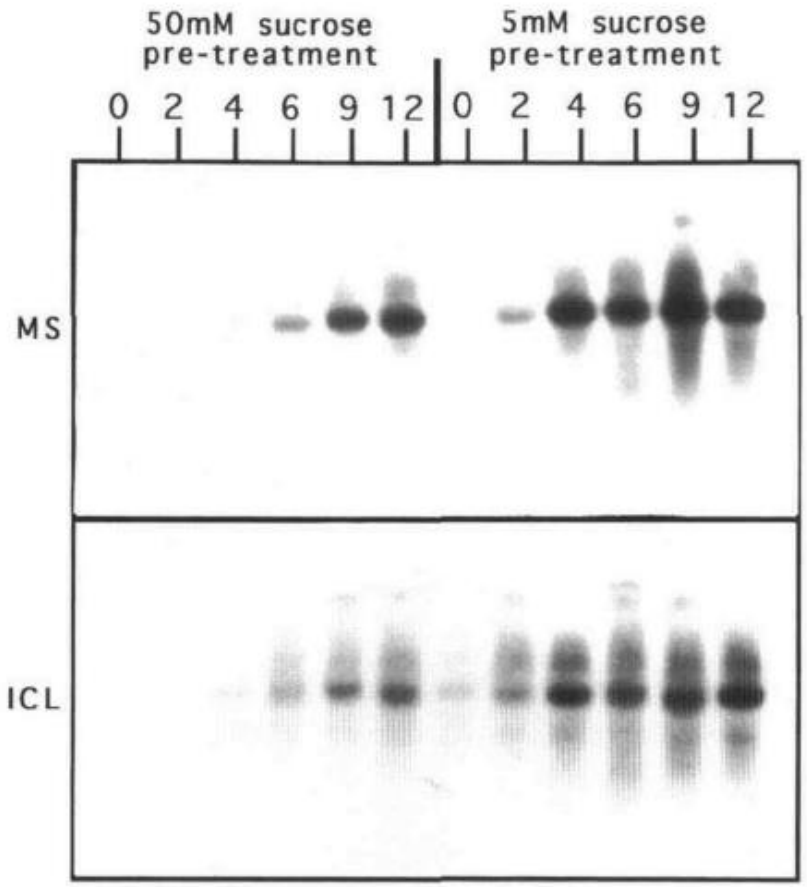


Figure 3. RNA Gel Blot Analysis Showing Time Course of Induction of MS and ICL in Cell Cultures after Removal of Sucrose from the Culture Media.

Cells were precultured in either 50 mM or 5 mM sucrose for 24 hr. Numbers above lanes represent time in hours after transfer into 20 mM mannitol. Ten micrograms total RNA was loaded per track.