METABOLISME

Système GS-GOGAT

Synthèse d'acides aminés: Voie d'assimilation de l'azote dans une cellule chlorophyllienne foliaire

Structure de la Rubisco (Ribulose-1,5-bisphosphate Carboxylase/Oxygénase)

Activation de la Rubisco

chlorophylle

Organisation d'un photosystème

La phase photochimique de la photosynthèse

Schéma en "Z" de la photosynthèse: diagramme des potentiels redox

La Photorespiration (oxygénation de RuBP par Rubisco) implique chloroplastes, peroxysomes et mitochondries

Coupe transversale de limbe foliaire: comparaison C4-C3//C3

Fixation du CO2 chez les plantes à métabolisme en C4-C3

Navette du Glycérol-3-Phosphate

Navette Malate-Aspartate

Importation des Acides Gras dans la matrice mitochondriale

Transporteurs de la membrane interne mitochondriale

La Glycolyse

La PFK1: une enzyme allostérique

La Traduction chez les eucaryotes

L'adressage des protéines mitochondriales et chloroplastiques à codage nucléaire

L'adressage des protéines vers la lumière du réticulum endoplasmique (RE) (Translocation cotraductionnelle)

L'ATP synthase

Configurations des sous-unités β

La chaîne respiratoire mitochondriale

Complexe pyruvate-déshydrogénase

Cycle de Krebs

Couplage osmo-mécanique du flagelle bactérien

La mb plasmique de Nitrobacter, une bactérie nitratante

NO3-
H+
Nitrate réductase
NO2-
NAD(P)H,H+
NADP+
NH4
ATP
Glutamine
Glutamine synthase
Glutamate
Fd Ox
Fd Red
Glutamine α-cétoglutarate amino-transférase
α-cétoglutarate
Amino-transférase
acide α-cétonique
acide α-aminé
Ferredoxine réduite
6x Fd Red
6x Fd Ox + Pi
hν
O2
H2O
Chaîne photosynthétique chloroplastique
thylakoïde
Chloroplaste d'une plante en C3
ADP
Pi
6CO2
ATP
NADPH,H+
RUBISCO
6x Ribulose-1,5-bisphosphate =RuBP
12x 3-phosphoglycérate
12 ATP
12 ADP
Cycle de Calvin: Phase non-photo de la photosynthèse
12x 1,3-bisphosphoglycérate
12 NADPH,H+
12 NADP+
12 Pi
G3P
6 ADP
6 ATP
4 Pi
interconversions d'oses
Autotrophie au carbone
Synthèse de molécules organiques
Exportation / Stockage (saccharose)
Glycolyse
site catalytique (carboxylation et oxygénation)
15 nm
gde sous-unité x8
petite s-u x8
RuBP
activase
recyclage
Rubisco active carbonylée
CO2
1,5 nm
plateau tétrapyrrolique
A
B
C
D
Mg2+
lié par coordinence aux 4 N
liaisons conjuguées ⇒ absorbe
chaîne aliphatique = queue phytol
pigment
antenne collectrice (protéines + pigments) chlorophylles/caroténoïdes
2 chlorophylles a → transfert d'e- (réducteur fort)
photons
2H2O
Mn
O2 + 4H+
4e-
Cycle des Plasto-quinone
PQ + 2H+ + 2e- ⇄ PQH2
PQ
PQH2
2H+
complexe b6f
PC
Plastocyanine
PS II λ<680nm
Photophosphorylation cyclique (↗ ATP par rapport à NADH)
PS I λ<700nm
Fd
FNR
Photophosphorylation acyclique
2NADP+ + 4H+
2NADPH,H+
Énergie
10H+
CF0
CF1
3ATP + H2O
3ADP, Pi
H+
-0,5
0
0,8
E°' en V
chla+
chla*
chla
4e-
cyclique
acyclique
b6f
Fd-NADP+ Réductase
2NADP+ + 4H+
2(NADPH,H+)
excitation
antenne collectrice
Transfert d'Énergie par résonance
centre réactionnel
PS II
2RuBP
Rubisco
2 phosphoglycolates
2 glycolates
phospho-glycérate
chloroplaste
peroxysome
glycérate
Mitochondrie
CO2
cuticule
épiderme adaxial
xylème primaire
phloème primaire
C4-C3
C3
épiderme abaxial
chloroplaste granaire
du mésophylle
gaine périvasculaire
chloroplaste agranaire
du parenchyme palissadique
du parenchyme lacuneux
chloroplaste à Rubisco
ostiole
2 cellules stomatiques
stomate
Rubisco ds Stroma
thylakoïde
amidon
granum
PEPcarboxylase ds Stroma
5 µm
H2O
HCO3-,H+
PEPcarboxylase
carboxylation
PEP
Oxaloacétate 4C
Aspartate
Malate déshydrogénase
Malate 4C
NADPH,H+
NADP+
2(ADP)-Pi
AMP
PEP 3C
PPi
Pyruvate
chloroplaste granaire
Décarboxylation
Calvin
cycle photochimique
Pyruvate 3C
chloroplaste agranaire
G3P
NADH,H+
NAD+
DHAP
G3P-déshydrogénase mitochondriale
EFADH2
EFAD
QH2
Q
Complexe II de la chaîne respiratoire
Glutamate
α-cétoglutarate
oxaloacétate
Malate
Ca2+
antiporteurs
symport
AcylCoA
carnitine acyltransférase I (mb ext)
Acylcarnitine
Carnitine
Translocase
Mb int. mitochondriale
II
CoA
Hélice de Lynen
Acyl CoA
R-CH2-CH2-CH2-
Répétition du cycle
R-CH2-C(=O)-S-CoA
AcétylCoA
HS-CoA
FAD
FADH2
oxydation
R-CH2-CH2=CH-C(=O)-S-CoA
Hydratation
R-CH2-CH(OH)-CH2-C(=O)-S-CoA
-CH2-C(=O)-S-CoA
(β-oxydation)
Pyruvate
ATP
ADP
espace intermembranaire
Matrice
Glycogène n
Glycogénogenèse
acides aminés
Néoglucogenèse
Glycogène n-1
Glucose-6-P
Glucose
CONTROLE
Hexokinase
investissement
Glucose-6-phosphate
Phosphoglucose isomérase
Voie des pentoses phosphates
NADPH
Fructose-6-phosphate
AMP
F-2,6-bisP
Phosphofructokinase 1 (=PFK1)
ATP PEP citrate (Krebs)
Dihydroxyacétone phosphate
Triose phosphate isomérase
Fructose-1,6-bisphosphate
Aldolase
Glycéraldéhyde-3-phosphate
2 NAD+
Glycéraldéhyde-3-P déshydrogénase
2(NADH,H+)
Glc + 2(ADP+Pi) + 2NAD+ → 2pyruvates + 2ATP + 2NADH,H+
1,3-Bisphosphoglycérate x2
2 ADP
Phosphoglycérate kinase
récupération de l'énergie
2ATP
3-phosphoglycérate x2
Phosphoglycérate mutase
2-phosphoglycérate x2
Réversible
Énolase
Phosphoénolpyruvate x2
ATP, Alanine, Phosphorylation
Pyruvate kinase
F-1,6-BP
Pyruvate x2
Fermentation lactique ou éthanolique
site allostérique
site actif
enz. tétramérique
V0 (µmol.min-1)
Vmax
activat° AMP
PFK seule
inhibit° ATP PEP citrate
[S] mmol.L-1
eIF2
Met
eIF2
x ATP
x(ADP+Pi)
AUG
gde s-u
liaison peptidique
*1e liaison peptidique par ARNr 28S: Ribozyme
facteur de libération
+ H2O
3
Rapprochement vers cplx TIM
Fixation
protéine réceptrice
cplx TOM
cplx TIM
Translocation vers la matrice
ESPACE INTERMEMBRANAIRE
MATRICE
Fixat° SRP
peptide signal
recyclage SRP
ARNm
Mb du RE
CYTOSOL
canal de translocation
récepteur de la SRP (Signal Recognition Particle)
protéine chaperon
LUMIÈRE
libère ATP
open
Loose
fixe ADP+Pi
Tight Phosphorylation
anneau c
ε
γ
10H+
3ATP
ATP+H2O
ADP+Pi
10H+/NADH ou 6H+/FADH2
2H+
ESPACE INTERMEMBRANAIRE
H+
I
QH2
Q
2e-
II
FADH2 → FAD + 2H+
III
C
cytochrome C
IV
1/2 O2 + 2H+
H2O
ATP synthase
NADH,H+
NAD+
MATRICE
CO2
Pyruvate
E1
E2
E3
coenzyme A
AcétylCoA
Complexe pyruvate déshydrogénase
NAD+
NADH,H+
AcétylCoA
CHAÎNE RESPIRATOIRE
H2O
CoA
ATP
aa
citrate synthase
oxaloacétate
citrate
NAD+
NADH
isocitrate déshydrogénase
CO2
α-cétoglutarate
aa
décarboxylation oxydative
NAD+
NADH
NAD+
FADH2
FAD
GTP
HS-CoA
GDP+Pi
Transphosphorylation
C4
CO2
aa
AG
flagelle
Mb externe
Stator
Rotor
Pompe à H+
H+
PERIPLASME
NAD+ Réductase
QH2
Q
Cytochr. c-oxydase
Cytochrome
C550
Nitrite oxydase
2e-
Cytochr. a-a3 oxydase
1/2 O2
2H+
H2O
NO2-
NO3-
H2O
2H+
NADH,H+
NAD+
2H+
CYTOSOL
ATP Synthase
3ATP
3(ADP+Pi)
Transfert endergonique d'e- grâce au reflux exergonique de H+
Transfert exergonique d'e- ⇒ gradient H+
Vers cycle de Calvin: autotrophie au carbone