



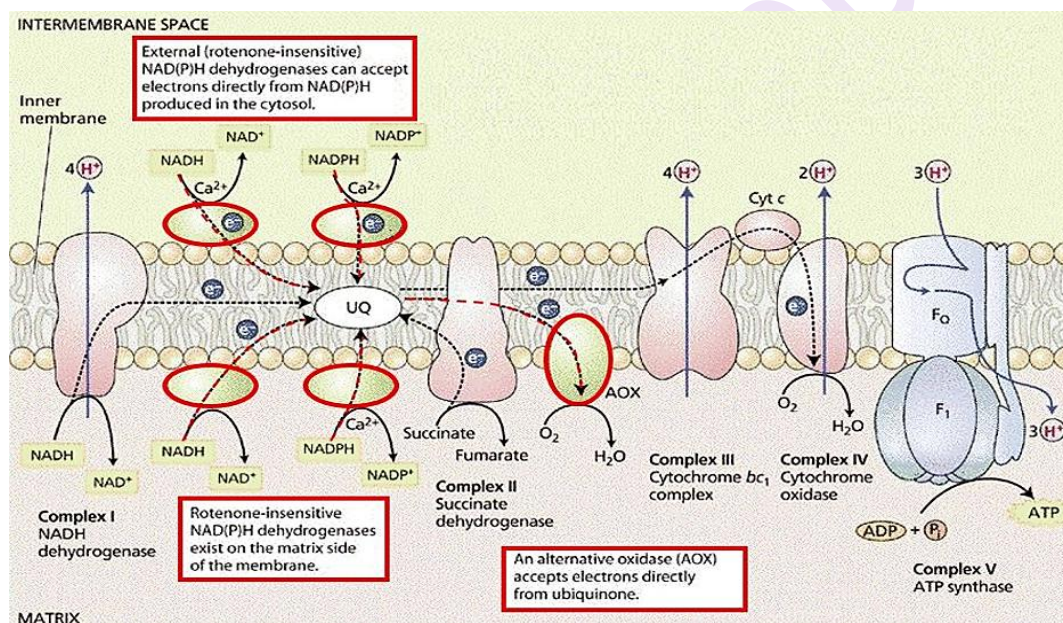
Question

J'ai eu à étudier, à propos des mitochondries, un document où il était fait mention d'une enzyme de découplage, l'AOX. Je n'ai pas très bien compris ce qu'elle offrait de plus aux mitochondries et dans quelles circonstances.

Merci beaucoup pour votre aide

Réponse

L'AOX, ou oxydase alternative, est une enzyme présente dans les mitochondries des végétaux (mais aussi de certains champignons et de divers protozoaires...). Cette protéine de 34 kDa environ est localisée sous forme de dimère dans la membrane interne de ces mitochondries (côté matrice), au niveau de la chaîne respiratoire, entre les complexes II et III.



Modèle de la chaîne respiratoire « végétale » couplée à l'ATP synthase : les électrons fournis par le NADH, le NADPH et le succinate (donneurs d'e-) peuvent être transférés à O₂ (accepteur final) soit par la chaîne des cytochromes jusqu'au complexe IV de la cytochrome C oxydase (inhibée par les ions cyanures), soit par une chaîne présentant une dérivation au niveau de l'AOX (oxydase alternative), insensible aux ions cyanures : deux voies de transfert d'électrons..., couplées ou non à la formation d'un gradient de protons et à la synthèse d'ATP. © Collin Normann

L'AOX associe le couplage de l'oxydation des molécules d'ubiquinol (coenzyme Q réduit) à la réduction de O₂ en H₂O sans assurer l'établissement du gradient de protons entre l'espace intermembranaire et la matrice mitochondriale. C'est donc une voie alternative du transfert des électrons ne contribuant pas à la phosphorylation de l'ADP et la synthèse d'ATP.

Sous conditions normales, l'AOX est faiblement exprimée dans les mitochondries de plantes (sauf chez les Aracées où elle participe à la thermogenèse des organes floraux), mais son expression apparaît fortement stimulée en conditions de stress biotiques et abiotiques. Ainsi, en situation d'hypoxie (baisse de la concentration de dioxygène cellulaire), on note une surexpression de l'AOX, ce qui suggère son implication dans certains mécanismes de protection contre les espèces réactives de l'oxygène produites lors du transfert d'électrons. Elle limiterait la production de superoxyde et la peroxydation lipidique et contribuerait à la production de NO en cas

de carence en dioxygène (contribution au rétablissement d'un équilibre énergétique mitochondrial après l'hypoxie).

Pour plus d'informations, reportez-vous à la [Mini-Synthèse](#) mise en ligne sur ce site à la page « Ressources » : [2024 MSb les mitochondries des végétaux et leurs spécificités](#)

On a identifié une autre oxydase alternative, la PTOX (*plastid terminal oxydase*, oxydase alternative terminale des chloroplastes) au niveau des thylacoïdes des organismes photosynthétiques, notamment chez les plantes « supérieures » (spermaphytes). Cette enzyme a un poids moléculaire comparable à celui des AOX et on la retrouve préférentiellement en dehors des granums, côté stroma. Cette PTOX accepte des électrons issus du PS II *via* le pool des plastoquinones mais également du transfert cyclique d'électrons. Sous éclairage « normal », sa participation au transport des électrons est faible (< 1%). Son expression est amplifiée dans des conditions de stress lumineux et de basses températures. Elle est surexprimée chez les plantes d'altitude, qui supportent des éclairages intenses et des froids extrêmes. Pour cela, elle est considérée comme un mécanisme de protection contre les flux importants d'électrons initiés dans des conditions d'exposition à des lumières intenses, sorte de « valve de sécurité » limitant les dommages des photosystèmes.

⇒ *Retenez donc qu'avec l'AOX, les mitochondries végétales présentent une grande flexibilité fonctionnelle pour maintenir l'équilibre énergétique en réponse aux fluctuations environnementales.*