

*Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique*

*Université des Sciences, des Techniques et
des Technologies de Bamako (USTTB)*



Faculté des Sciences et Techniques (FST)

DER : de Biologie

Classe : LBM

UE : Microbiologie

Groupe : VI

Prof : Dr. Lassana TRAORE

Exposé de Microbiologie

Thème : *la production de catalase*

LA PRODUCTION DE CATALASE

I- Définition :



La **catalase** est une enzyme trouvée dans tous les organismes vivants. Sa principale fonction est de catalyser la réaction de décomposition du peroxyde d'hydrogène sur des substances inoffensives pour le corps. La catalase est d'une grande importance pour l'activité vitale des cellules, car elle les protège de la destruction par des formes actives d'oxygène.

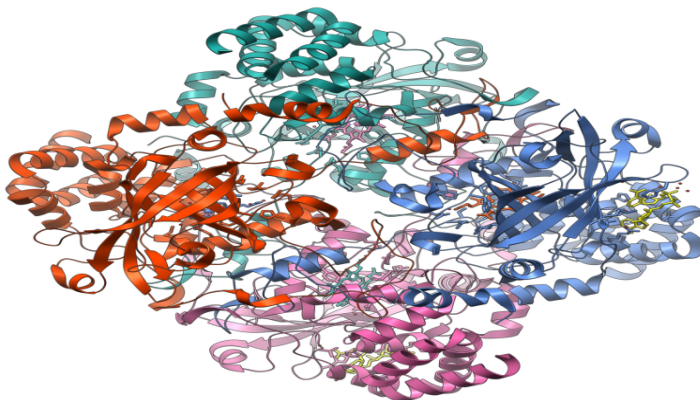
II- Histoire de la découverte

Catalase n'était connu des scientifiques qu'en **1818**, alors que **Louis Jacques Tenar**, un chimiste qui a découvert le peroxyde d'hydrogène dans les cellules vivantes, n'a pas suggéré que sa destruction est due à l'action d'une substance biologique inconnue.

En **1900**, le chimiste allemand **Oscar Lev** a d'abord introduit le terme « **catalase** » pour désigner une substance mystérieuse qui décompose les peroxydes. Il a pu répondre à la question, où l'enzyme catalase est contenue. A la suite de nombreuses expériences, **Oscar Lev** a constaté que cette enzyme est caractéristique de presque tous les animaux et les organismes végétaux. Dans une cellule vivante, comme beaucoup d'autres enzymes, la catalase est contenue dans les peroxysomes.

III- Structure de l'enzyme

La catalase est un tétramère de quatre chaînes polypeptidiques dont chacune a une longueur de plus de 500 acides aminés. L'enzyme comporte quatre groupes d'hème de porphyrine, en raison de laquelle et réagit avec les formes actives d'oxygène. L'hème oxydé est un groupe prothétique de catalase.



IV- Catalase du peroxyde d'hydrogène

Il n'est pas inoffensif par le corps malgré le fait qu'il est produit de nombreux processus métaboliques normaux.

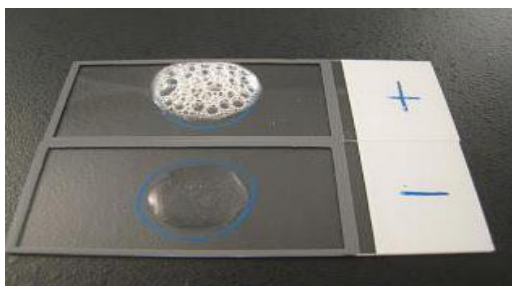
Pour éviter la destruction des cellules et des tissus, le peroxyde d'hydrogène doit être rapidement transformé en une autre substance moins dangereuse pour le corps. C'est avec cette tâche que l'enzyme catalase gère – elle décompose la molécule de peroxyde en deux molécules d'eau et une molécule d'oxygène.

La réaction de décomposition de peroxyde d'hydrogène dans les tissus vivants est :



Le mécanisme moléculaire du clivage au peroxyde d'hydrogène par l'enzyme catalase n'a pas encore été étudié exactement. On suppose que la réaction se déroule en deux étapes : **dans la première étape**, le fer dans le groupe prothétique de la catalase se lie à l'atome d'oxygène du peroxyde, tandis qu'une seule molécule d'eau est relâchée. **Au deuxième stade**, l'hème oxydé réagit avec une molécule de peroxyde d'hydrogène, entraînant la formation d'une autre molécule d'eau et d'une molécule d'oxygène.

En raison de cette action de l'enzyme catalase sur le peroxyde d'hydrogène, la présence de cette substance active dans des échantillons de tissus est facile à déterminer. Pour ce faire, il suffit d'ajouter une petite quantité de peroxyde d'hydrogène à l'échantillon d'essai et d'observer la réaction. La présence d'une enzyme est indiquée par la formation de bulles d'oxygène. Cette réaction est bonne, car elle ne requiert aucun équipement ou outil spécial – elle peut être observée à l'œil nu.



V- Application

L'effet dégradant de l'enzyme catalase sur le peroxyde d'hydrogène a trouvé une application dans l'industrie alimentaire – cette enzyme élimine le lait H_2O_2



jusqu'à ce que le fromage soit cuit. Une autre application est l'emballage alimentaire spécial, qui protège les produits de l'oxydation. La catalase est également utilisée dans l'industrie textile pour éliminer le peroxyde d'hydrogène des tissus.

Il est utilisé en petites quantités dans l'hygiène des lentilles de contact. Certains désinfectants ont du peroxyde d'hydrogène dans la composition, et la catalase est utilisée pour séparer ce composant avant de réutiliser les lentilles.

VI- Activité

L'activité de l'enzyme catalase dépend de l'âge de l'organisme. Dans les tissus jeunes, l'activité de l'enzyme est beaucoup plus élevée que dans les anciennes. Avec l'âge, tant chez les humains que chez les animaux, l'activité de la catalase diminue progressivement à la suite du vieillissement des organes et des tissus. Selon une étude récente, une diminution de l'activité catalase est l'une des causes possibles de la perte de cheveux. Le peroxyde d'hydrogène est constamment formé dans le corps humain, mais ne nuire pas – la catalase se décompose rapidement. Mais si le niveau de cette enzyme est réduit, il est évident que tout le peroxyde d'hydrogène n'est pas catalysé par l'enzyme. Ainsi, il décolle les cheveux de l'intérieur, dissolvant les colorants naturels. Cette découverte inattendue est actuellement testée par des chercheurs et peut-être jouera-t-elle un rôle dans le développement de médicaments qui suspendent les cheveux grisonnants.

VII- Usage en microbiologie

Cette enzyme est utilisée en bactériologie systématique pour l'identification des bactéries, souche pure bactérienne. Il s'agit de mettre en contact une colonie de la bactérie à étudier en présence d'eau oxygénée (à 10 volumes). Une effervescence (dû à un dégagement de dioxygène) signe la présence d'une catalase.

Pour effectuer l'identification complète d'une bactérie il faut connaître le type respiratoire. Du fait de la production de dioxygène par la catalase, elle est absente chez les bactéries anaérobies strictes. La plupart des bactéries à Gram négatif possèdent une catalase (catalase+). La recherche de la catalase sur ce type de bactéries ne présente donc aucun intérêt, sauf un sérovar de *Shigella dysenteriae*. Pour les bactéries à Gram positif, la recherche de cette enzyme permet de différencier :

- les bactéries des genres *Staphylococcus* et *Micrococcus* (catalase +) ;



- des bactéries des genres *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Lactococcus* et *Leuconostoc* (catalase -).

VIII-Techniques

- Sur une lame de verre propre, déposer une goutte de H_2O_2 , puis la mettre en contact avec une colonie isolée, prélevée directement avec une pipette pasteur boutonnée ou une anse plastique à usage unique. Il ne faut pas utiliser une anse en métal car elle serait alors oxydante :
 - Si des bulles se forment, la bactérie possède la catalase.
 - Si rien n'est observable, la bactérie ne possède pas l'enzyme.

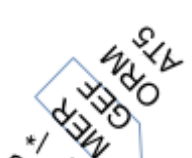
Contrairement au test oxydase, le test catalase peut tout à fait être réalisé avec une anse de platine. Il est déconseillé de faire ce test à partir d'un bouillon de culture ensemencé, car le résultat est moins net. En cas de doute sur le résultat, recommencer avec une plus grosse colonie. Il est ensuite possible, en combinant les résultats avec ceux d'autres tests (**Gram+**, **Gram-**), de faire des hypothèses sur le type de bactérie.

IX- Conclusion

La catalase, enzyme spécifique dans les groupes végétaux et animaux permet de catalyser une réaction bien donnée. Elle a aussi trouvé une application dans l'industrie alimentaire. C'est l'une des enzymes les plus rapides.

Ce pendant les processus du test de catalase étant donné, qu'en est-il de celui du test d'oxydase ?

Sources :





Google (www.google.com)

You Tube (www.youtube.com)

Membres du groupe VI :

Ce cours a été exposé et présenté par :

MER
GEF
ORM
ATS

1- DIAKITE Kaba Charifatou

2- ZAKARI SEYDOU Issoufou



Merci pour votre patience

MER
GEF
ORM
ATS