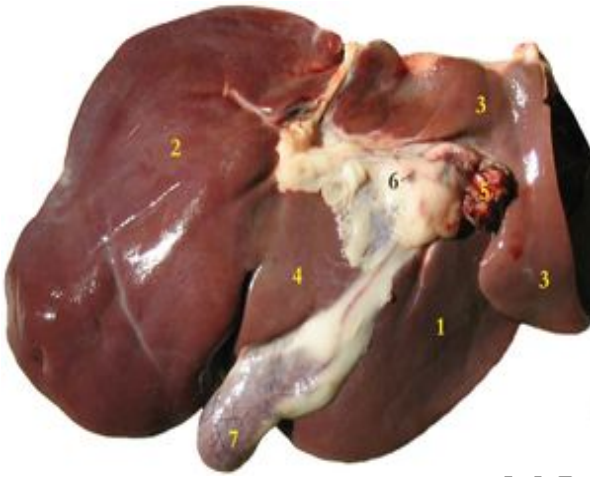




Ανίχνευση του ενζύμου καταλάση

Παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση του



Ζωικά κύτταρα



Φυτικά κύτταρα

Γ' Γυμνασίου Κεφάλαιο 3^ο
Ενότητα 3.3 Σελ. 66-68, Ερώτηση 4 Σελ. 69

Εισαγωγή

Το H_2O_2 υπεροξείδιο του υδρογόνου (οξυζενέ), είναι μια πολύ επικίνδυνη για τον οργανισμό ουσία επειδή είναι πολύ οξειδωτική ουσία και παράγεται σε όλα σχεδόν τα κύτταρα. Τέτοιες οξειδωτικές ουσίες είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε καρκίνο ή σε εκφυλισμό του DNA και στη γήρανση.

Σε όλα όμως τα κύτταρα (ιδιαίτερα στα ηπατικά, μιας και το ήπαρ είναι το βιοχημικό εργαστήριο του οργανισμού μας) υπάρχει μηχανισμός εξουδετέρωσης του H_2O_2 με τη βοήθεια του εξειδικευμένου ενζύμου της καταλάσης.

Η αντίδραση που πραγματοποιείται περιγράφεται από την εξίσωση:



Μ' αυτό τον τρόπο εξουδετερώνεται.

Α₁. Ανίχνευση του ενζύμου καταλάση στα ζωικά κύτταρα του ήπατος

Υλικά - Συσκευασίες

Διάλυμα H₂O₂, 3%w/w (οξυζενέ από φαρμακείο),

Συκώτι,

Δοκιμαστικοί σωλήνες,

Νυστέρι,

Λαβίδα,

Διηθητικό χαρτί.



Πειραματική διαδικασία

Το ένζυμο καταλάση που περιέχεται στα κύτταρα του συκωτιού καταλύει τη διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου (οξυζενέ) που παράγεται μέσα στα κύτταρα και είναι τοξικό για αυτά.

- ▶ Κόβουμε ένα μικρό κομμάτι συκωτιού και το βάζουμε μέσα σε δοκιμαστικό σωλήνα.



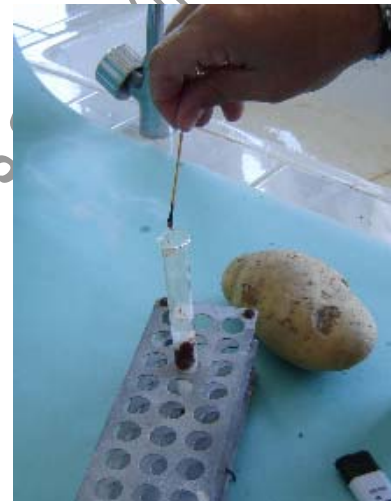
- ▶ Προσθέτουμε οξυζενέ. Παρατηρούμε μαζική έκλυση φυσαλίδων που οδηγούν σε αφρισμό.



- Μπορούμε να συλλέξουμε και να αποδείξουμε ότι παράγεται αέριο με το να πωματίσουμε καλά με πώμα το δοκιμαστικό σωλήνα με αποτέλεσμα το αέριο που παράγεται να εκτοξεύει το πώμα.



- Επιπρόσθετα αποδεικνύεται ότι το αέριο που παράγεται είναι οξυγόνο γιατί όταν πλησιάσουμε μια μισοσβυσμένη παρασχίδα ξύλου κοντά στα χείλη του δοκιμαστικού σωλήνα αναφλέγεται ζωηρά.



Α2. Ανίχνευση του ενζύμου καταλάση στα φυτικά κύτταρα της πιπεριάς και της πατάτας

Υλικά - Συσκευασίες

Διάλυμα H_2O_2 , 3%w/w
(οξυζενέ από φαρμακείο),

Πιπεριές, Πατάτα,

Τρυβλία Petri,

Νυστέρι,

Λαβίδα,

Διηθητικό χαρτί.



Πειραματική διαδικασία

Το ένζυμο καταλάση που περιέχεται στα φυτικά κύτταρα της πιπεριάς καταλύει τη διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου (οξυζενέ) που παράγεται μέσα στα κύτταρα και είναι τοξικό για αυτά.

Σε κύτταρα πιπεριάς

- ▶ Κόβουμε με ένα νυστέρι ένα μικρό κομμάτι από τη φλούδα της πιπεριάς και την τοποθετούμε σε ένα τρυβλίο Petri.



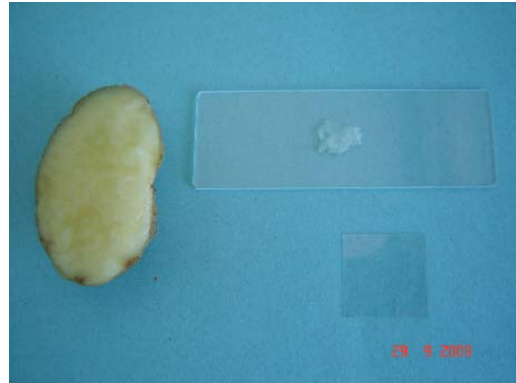
- ▶ Προσθέτουμε οξυζενέ. Παρατηρούμε τη χαρακτηριστική παραγωγή φυσαλίδων και το άσπρισμα της πιπεριάς στις περιοχές αντίδρασης.



- ▶ Αποδεικνύεται ότι και τα φυτικά κύτταρα περιέχουν καταλάση.

Σε κύτταρα πατάτας

- ▶ Κόβουμε μία λεπτή φέτα πατάτας.



- ▶ Την τοποθετούμε πάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα και προσθέτουμε λίγο οξυζενέ. Καλύπτουμε με καλυπτρίδα και παρατηρούμε στο μικροσκόπιο. Παρατηρούμε την παραγωγή φυσαλίδων.



Παρατήρηση: Μπορούμε να κόψουμε πολύ μικρά κομμάτια πατάτας, να τα τοποθετήσουμε μέσα σε δοκιμαστικό σωλήνα και να τον πωματίσουμε καλά με πόμα. Το αέριο που παράγεται εκτοξεύει το πόμα. Μπορεί να ανιχνευθεί ότι είναι οξυγόνο.

Α3. Παράγοντες που επηρεάζουν την δράση των ενζύμων

Υλικά - Συσκευασίες

Διάλυμα H_2O_2 , 3% w/w (οξυζενέ από φαρμακείο),

Συκώτι, Πιπεριές, Πατάτα,

Τρυβλία Petri,

Νυστέρι,

Υδροχλωρικό οξύ,

Λαβίδα,

Γκαζάκι,

Ποτήρι ζέσεως,

Διηθητικό χαρτί.



Πειραματική διαδικασία

Η δομή κάθε ενζύμου, όπως και κάθε πρωτεΐνης είναι καθοριστική για τη λειτουργικότητα του. Το ίδιο σημαντικό είναι και η διατήρηση αυτής της δομής. Αυτό σημαίνει ότι όποιος παράγοντας επηρεάσει τη δομή ενός ενζύμου θα μεταβάλει και τη δραστηρότητα του. Στους παράγοντες που επηρεάζουν αυτή τη δομή είναι η θερμοκρασία και η οξύτητα pH του περιβάλλοντος του ενζύμου. Η δραστηρότητα κάθε ενζύμου γίνεται άριστη σε συγκεκριμένες συνθήκες.

Θερμοκρασία

- ▶ Κόβουμε ένα μικρό κομμάτι συκωτιού και το βράζουμε για λίγα λεπτά και μια φλούδα πιπεριάς που τη ζεματάμε για μικρό χρονικό διάστημα και στη συνέχεια τα βάζουμε σε τρυβλία Petri.



- ▶ Προσθέτουμε οξυζενέ. Παρατηρούμε μηδενική έκλυση φυσαλίδων που δεν οδηγούν σε αφρισμό.



Παρατήρηση:

Η έκθεση των ζωικών και φυτικών κυττάρων σε υψηλές θερμοκρασίες είχαν σαν αποτέλεσμα να καταστραφεί η λειτουργικότητα του ενζύμου καταλάση.

pH

- ▶ Κόβουμε ένα μικρό κομμάτι συκωτιού και φλούδα πιπεριάς και στη συνέχεια τα βάζουμε μέσα σε τρυβλία Petri που περιέχουν υδροχλωρικό οξύ.



- Προσθέτουμε οξυζενέ. Παρατηρούμε μηδενική έκλυση φυσαλίδων που δεν οδηγούν σε αφρισμό.



Παρατήρηση:

Η έκθεση των ζωικών και φυτικών κυττάρων σε όξινο περιβάλλον είχε σαν αποτέλεσμα να καταστραφεί η λειτουργικότητα του ενζύμου καταλάση.