

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Κ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΤΜΗΜΑ: Β΄1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Είναι γνωστό πως οποιοσδήποτε οργανισμός, για να λειτουργήσει χρειάζεται ενέργεια. Η ενέργεια αυτή βρίσκεται είτε με τη διάσπαση της τροφής για τα ζώα είτε με την φωτοσύνθεση για τα φυτά. Για να προκύψει όμως απαιτείται να πραγματοποιηθούν διαφόρων ειδών χημικές αντιδράσεις οι οποίες συνιστούν τον μεταβολισμό. Αυτός με την σειρά του χωρίζεται στον καταβολισμό και τον αναβολισμό. Ο πρώτος περιλαμβάνει την διάσπαση σύνθετων ουσιών σε πιο απλές δίνοντας ενέργεια [εξώθερμη αντίδραση], ενώ ο δεύτερος συνθέτει τις απλούστερες για να προκύψουν πιο σύνθετες με δαπάνη ενέργειας [ενδόθερμη αντίδραση]. Η μεταφορά της χημικής ενέργειας γίνεται με την βοήθεια της τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP). Αυτή αποτελείται από τρεις φωσφορικές ομάδες και οι δεσμοί των δυο τελευταίων ονομάζονται δεσμοί υψηλής ενέργειας. Ακόμα, παραλαμβάνει και μεταφέρει ενέργεια σε όλο το μέρος του κυττάρου και την απελευθερώνει μόνο με μια αντίδραση. Βασικό ρόλο σε αυτό παίζει και η διφωσφορική αδενοσίνη (ADP) που “επαναφορτίζει” την ATP. Γενικότερα τα κύτταρα δεν αποθηκεύουν πολλά μόρια ATP.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.2 ΕΝΖΥΜΑ

Όπως προαναφέρθηκε για να πραγματοποιηθούν οι χημικές αντιδράσεις στους οργανισμούς χρειάζεται ενέργεια. Αυτή η ενέργεια ονομάζεται ενέργεια ενεργοποίησης. Σημαντικό είναι πως οι διάφορες χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο κύτταρο με ελάχιστη ενέργεια και μέσα σε κλάσματα δευτερολέπτου, εάν δοκιμάσαμε να τις πραγματοποιήσουμε μέσα στο εργαστήριο θα χρειαζόντουσαν τεράστια ποσά ενέργειας και πολύς χρόνος. Τα κύτταρα όμως το επιτυγχάνουν αυτό χάρη σε κάποιους μηχανισμούς τους που ονομάζονται ένζυμα. Αυτά καταφέρνουν αυτές τις σημαντικές μειώσεις σε χρόνο και ενέργεια χάρη στον κατάλληλο προσανατολισμό των αντιδρώντων μορίων ή αλλιώς των μορίων- υποστρωμάτων. Αυτό γίνεται στο ενεργό κέντρο των ενζύμων με την

εξής διαδικασία: Όταν συντεθεί το υπόστρωμα με το ένζυμο οι δεσμοί των μορίων τους χαλαρώνουν και έτσι σπάνε πιο εύκολα ώστε να σχηματιστούν τα κατάλληλα προϊόντα.

Τα ένζυμα ως πρωτεϊνικά μόρια φέρουν κάποιες ιδιότητες των πρωτεϊνών.

- 1) Η καταλυτική τους δράση καθορίζεται από την τριτοταγή δομή του πρωτεϊνικού μορίου και αυτή χάνεται όταν χαθεί η δομή
 - 2) Δρουν ιδιαίτερα γρήγορα
 - 3) Δε συμμετέχουν στην αντίδραση που καταλύουν, δηλαδή παραμένουν αναλλοίωτα. Μετά το τέλος της αντίδρασης μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν πολλές φορές, μέχρι να καταστραφούν.
 - 4) Εμφανίζουν υψηλό βαθμό εξειδίκευσης, που οφείλεται στη διάταξή τους στο χώρο και στη δυνατότητα σύνδεσης του ενεργού τους κέντρου με το υπόστρωμα. Δηλαδή δρουν συνήθως σε ένα μόνο συγκεκριμένο υπόστρωμα οπότε ένα ένζυμο καταλύει μία μόνο χημική αντίδραση ή, το πολύ, μια σειρά από πολύ συγγενικές αντιδράσεις. Παραδείγματα για καλύτερη κατανόηση είναι: Η καταλάση που καταλύει μόνο την αντίδραση διάσπασης του υπεροξειδίου του υδρογόνου. Αντίθετα η παγκρεατική λιπάση, ένζυμο που εκκρίνεται από το πάγκρεας, καταλύει τις αντιδράσεις διάσπασης μιας σειράς διαφορετικών λιπιδίων.
- Η δραστηριότητα των ενζύμων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες.

Τα ένζυμα ανάλογα με την δράση τους, εάν δηλαδή δρουν μέσα στο κύτταρο ή εκκρίνουν ουσίες έξω από αυτό χωρίζονται σε ενδοκυτταρικά και εξωκυτταρικά.

Η ονομασία τους προκύπτει συνήθως με την προσθήκη της κατάληξης -άση στο όνομα του υποστρώματος όπου δρουν είτε από την αντίδραση που καταλύουν [τον τύπο].

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την δράση των ενζύμων είναι οι εξής:

- 1) **Θερμοκρασία:** Όπως συμβαίνει στις περισσότερες χημικές αντιδράσεις, έτσι και σ' αυτές που καταλύονται από ένζυμα (ενζυμικές) η ταχύτητά τους μεταβάλλεται ανάλογα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας. Για κάθε ένζυμο υπάρχει μια ορισμένη θερμοκρασία (άριστη), στην οποία η ταχύτητα της

αντίδρασης γίνεται μέγιστη. Η θερμοκρασία αυτή κυμαίνεται γύρω στους 36 βαθμούς. Εάν αυξηθεί αυτή τότε η ταχύτητα της αντίδρασης ελαττώνεται. Εάν ξεπεραστεί κάποια θερμοκρασία τότε η δραστηριότητα του ενζύμου δεν επανέρχεται καθώς τα πρωτεϊνικά μόρια χάνουν την τριτοταγή δομή τους, χάρη στην οποία είναι δραστικά.

2) pH: Τα ένζυμα επηρεάζονται από μεταβολές του pH. Όξινο ή και αλκαλικό περιβάλλον μπορεί να συντελέσει την καταστροφή του. Για κάθε ένζυμο υπάρχει μια ορισμένη τιμή του pH, στην οποία η ταχύτητα της αντίδρασης που καταλύει είναι η μέγιστη. Τα ενδοκυτταρικά ένζυμα δρουν καλά στο pH 7. Τα εξωκυτταρικά μπορούν να πάρουν ποικίλες τιμές από 2 έως και 8,5

3) Συγκέντρωση υποστρώματος: Η αύξηση της συγκέντρωσης του υποστρώματος οδηγεί σε αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης αρκεί να μην έχει ξεπεράσει κάποιον αριθμό γιατί πλέον θα υπάρχουν ελεύθερα ένζυμα να τα καλύψουν.

4) Συγκέντρωση ενζύμου: Για δεδομένη συγκέντρωση υποστρώματος και για συγκεκριμένη τιμή του pH και της θερμοκρασίας, η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται με την αύξηση της ποσότητας του ενζύμου.

Υπάρχουν επίσης και τρόποι αναστολής της λειτουργίας των ενζύμων οι οποίοι μπορεί να είναι αντιστρεπτή ή και όχι.

Πολλές φορές τα ένζυμα για να λειτουργήσουν χρειάζονται οπωσδήποτε κάποια ουσία μη πρωτεϊνικής φύσης. Αυτές οι ουσίες ονομάζονται συμπράγοντες.

Εφαρμογές των ενζύμων: Βιοχημεία, βιοιατρική, βιοτεχνολογία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.3 ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ

Φωτοσύνθεση ορίζεται : Η διαδικασία κατά την οποία όργανα και ουσίες των φυτών όπως η χλωροφύλλη κατά την οποία η φωτεινή ενέργεια που παγιδεύεται από αυτήν , μετατρέπεται σε χημική και αποθηκεύεται σε οργανικά μόρια. Έτσι οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί που είναι κυρίως τα φυτά συνθέτουν υδατάνθρακες (γλυκόζη), χρησιμοποιώντας απλές ανόργανες ενώσεις, όπως το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό, που βρίσκουν άφθονες στο περιβάλλον τους.

Οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί χαρακτηρίζονται αυτότροφοι και παράγωγοι επειδή παράγουν μόνοι τους όλες τις ουσίες που τους είναι απαραίτητες χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη το προϊόν της φωτοσύνθεσης. Οι υπόλοιποι οργανισμοί που δεν μπορούν να συνθέσουν οι ίδιοι τις απαραίτητες ουσίες χαρακτηρίζονται ως ετερότροφοι και τις παίρνουν τρώγοντας άλλους.

Όλοι οι οργανισμοί εξαρτιούνται από την φωτοσύνθεση καθώς οι οργανικές ουσίες που παράγονται , μέσω της τροφικής αλυσίδας καταλήγουν να είναι απαραίτητες για τους άμεσους καταναλωτές [δηλαδή φυτοφάγους] αλλά και τους έμμεσους [σαρκοφάγους].

Η φωτοσύνθεση πραγματοποιείται στα πράσινα μέρη του φύλλου. Γενικότερα αποτελείται από δυο επιδερμίδες οι οποίες καλύπτονται από την εφυμενίδα. Ανάμεσα τους υπάρχει το μεσόφυλλο και αγγεία. Κάποια ανοίγματα πάνω στο φύλλο ονομάζονται στόματα. Αυτά με την σειρά τους περιβάλλονται από τα καταφρακτικά κύτταρα.

Μέσω της διάχυσης πραγματοποιείται η είσοδος τους διοξειδίου του άνθρακα. Από τις ρίζες παίρνει νερό ενώ η χλωροφύλλη δεσμεύει την ηλιακή ακτινοβολία. Κατά την φωτοσύνθεση απελευθερώνεται και οξυγόνο. Διαπνοή ονομάζεται η εξάτμιση του νερού του φυτού μέσα από τα στόματα των φύλλων.

ΟΡΑΤΟ ΦΩΣ-ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΧΡΩΣΤΙΚΕΣ

Η φωτεινή ακτινοβολία δεσμεύεται από τις φωτοσυνθετικές χρωστικές. Οι χρωστικές αυτές βρίσκονται κυρίως στο grana των χλωροπλαστών. Οι δυο κατηγορίες που ανήκουν είναι η χλωροφύλλη και τα καροτενοειδή. Η πρώτη βρίσκεται σχεδόν σε όλους τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς. Ακόμα σε

αυτές οφείλεται το πράσινο χρώμα των φύλλων. Το φθινόπωρο που αποδομούνται αναλαμβάνουν δράση τα καροτενοειδή που δίνουν ποικίλα χρώματα στα φυτά για την καλύτερη δέσμευση της ελάχιστης ακτινοβολίας.

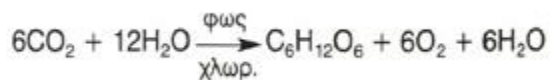
ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗΣ

Η φωτοσύνθεση χωρίζεται σε δυο φάσεις:

1)Την φωτεινή. Κατά την διάρκεια αυτής μόρια χλωροφύλλης δεσμεύουν την ηλιακή ακτινοβολία και διεγείρονται. Αργότερα αποδιεγείρονται απελευθερώνοντας ενέργεια και προκαλώντας των ιονισμό και άλλων τέτοιων μορίων. Ένα μέρος της ενέργειας που παράχθηκε χρησιμοποιείται για την διάσπαση μορίων νερού και οξυγόνου. Ύστερα το τελευταίο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα

2)Την σκοτεινή. Αρχικά δεσμεύεται το διοξείδιο του άνθρακα από μια πεντόζη. Μετά από μια σειρά αντιδράσεων παράγονται τελικά γλυκόζη και άλλες ουσίες. Μέσα σε αυτές και το νερό.

Η γενική αντίδραση της φωτοσύνθεσης είναι:



Τη φωτοσύνθεση την επηρεάζουν και διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες:

1)Θερμοκρασία. Η ταχύτητα της φωτοσύνθεσης επηρεάζεται από τη θερμοκρασία αφού επηρεάζει την ταχύτητα των ενζυμικών αντιδράσεων. Πάνω από 30 βαθμούς η φωτοσύνθεση μειώνεται.

2)Το φως. Σε φυσιολογικές συνθήκες η αύξηση του φωτός αυξάνει για κάποιο χρονικό διάστημα και την φωτοσύνθεση

3)Το διοξείδιο του άνθρακα: Η απόδοση της εξαρτάται και από αυτό εφόσον συμμετέχει στις αντιδράσεις της σκοτεινής φάσης. Σε φυσιολογικές συνθήκες η αύξηση του προκαλεί την αύξηση της.

4)Το νερό. Η μείωση του δημιουργεί πρόβλημα στην φωτοσύνθεση και ιδιαίτερος σε περιόδους ξηρασίας που τα στόματα κλείνουν για να μην το χάνουν. Έτσι όμως δεν εισέρχεται ούτε διοξείδιο του άνθρακα

5)Τα ανόργανα άλατα. Τα φυτά δεν μπορούν να επιβιώσουν μόνο με το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα. Έτσι για να κρατήσουν την δομή και την λειτουργικότητα τους χρησιμοποιούν και κάποια ανόργανα άλατα που εάν απουσιάζουν αλλοιώνουν το χρώμα των φύλλων οπότε και την φωτοσύνθεση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.4 ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ

Στα κύτταρα οι απλές ουσίες προέρχονται από την διάσπαση πιο σύνθετων και αξιοποιώντας τις με δυο τρόπους. Ή την σύνθεση νέων μεγαλομορίων είτε οξειδώνονται δίνοντας χημική ενέργεια μέσω της διαδικασίας που λέγεται κυτταρική αναπνοή. Μέσα από αυτές τις αντιδράσεις τροφοδοτούν ενέργεια στον οργανισμό χρησιμοποιώντας όλες τις “πολυχρησιμοποιημένες” ουσίες αλλά κυρίως λίπος και υδατάνθρακες.

Η κυτταρική αναπνοή μπορεί να γίνει με δυο τρόπους : Είτε αερόβια, δηλαδή με πρόσληψη οξυγόνου ,είτε αναερόβια χωρίς δηλαδή πρόσληψη οξυγόνου.

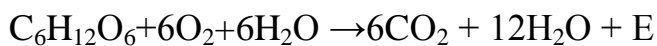
Η διάσπαση της γλυκόζης περιλαμβάνει τρεις διαδικασίες: τη γλυκόλυση, τον κύκλο του κιτρικού οξέος ή κύκλο του Κρεμπς (Krebs) και την οξειδωτική φωσφορυλίωση.

Η γλυκόλυση είναι μια σπουδαία μεταβατική οδός για την διάσπαση της γλυκόζης. Γίνεται στο κυτταρόπλασμα αναερόβια και προκύπτουν δυο μόρια πυροσταφυλικού οξέος. Εάν στο κύτταρο υπάρχει οξυγόνο, το πυροσταφυλικό οξύ εισέρχεται στο μιτοχόνδριο και εκεί οξειδώνεται ,προς

διοξείδιο του άνθρακα και νερό (αερόβια αναπνοή). Αν δεν υπάρχει οξυγόνο (αναερόβια αναπνοή), το πυροσταφυλικό οξύ μετατρέπεται, ανάλογα με το είδος του κυττάρου, σε αιθυλική αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα .

Στην αερόβια αναπνοή η οξείδωση του πυροσταφυλικού οξέος γίνεται σε δυο μέρη. Στον κύκλο του Krebs και την οξειδωτική φωσφορυλίωση. Ο κύκλος αυτός είναι μια σειρά αντιδράσεων χωρίς να υπάρχει οξυγόνο. Ενώ η οξειδωτική φωσφορυλίωση πραγματοποιείται στο μιτοχόνδριο με την ύπαρξη οξυγόνου ,απελευθερώνοντας ενέργεια.

Γενικά η εξίσωση της κυτταρικής αναπνοής είναι η εξής:



Οι αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής θα μπορούσαν να πραγματοποιούνται συνέχεια κάτι που δεν συμβαίνει. Ο οργανισμός κάνει όσες του χρειάζονται μέχρι ελάττωσης των μορίων ATP.

ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΑΝΑΠΝΟΗ

Αναερόβια αναπνοή χρησιμοποιούν κυρίως μικροοργανισμοί που οξειδώνουν την γλυκόζη χωρίς την παρουσία οξυγόνου, για την παραγωγή ATP. Πολλές φορές και οι πολυκύτταροι αναγκάζονται να το κάνουν όπως τα μυϊκά κύτταρα. Χαρακτηριστικές τέτοιες ζυμώσεις αποτελούν η αλκοολική και γαλακτική ζύμωση.

Η πρώτη γίνεται στις ζύμες κυρίως αλλά πολλές φορές και σε τμήματα φυτών. Ακόμα είναι βασική για την δημιουργία μύρας αλλά και κρασιού όπως και ψωμιού.

Η δεύτερη συναντάται κυρίως σε μικροοργανισμούς αλλά και σε κάποιους ανώτερους όταν υπάρχει περιορισμένη ποσότητα οξυγόνου. Βασικά, τα γαλακτοκομικά προϊόντα οφείλουν την ύπαρξη τους σε αυτήν.

Εάν το κύτταρο έχει ανάγκη από ενέργεια η σειρά “προτεραιότητας” είναι η εξής: Υδατάνθρακες, ουδέτερα λίπη που διασπώνται σε γλυκερόλη και λιπαρά οξέα, πρωτεΐνες.

Γενικότερα, η κυτταρική αναπνοή είναι αντίθετη της φωτοσύνθεσης. Η σωστή λειτουργία και των δυο μαζί αλλά και μεμονωμένα κρατάνε σε σωστές αναλογίες το διοξείδιο του άνθρακα και το οξυγόνο στην ατμόσφαιρα μας!