

Ενέργεια υπάρχει στο περιβάλλον μας και η παρουσία της γίνεται φανερή με διάφορους τρόπους, οι οργανισμοί χρησιμοποιούν την ενέργεια, για να υλοποιούν τις δραστηριότητες της ζωής.

3.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Την ενέργεια και τα υλικά που οι οργανισμοί εξασφαλίζουν από το περιβάλλον τους συνήθως δεν μπορούν να τα αξιοποιήσουν άμεσα. Η αξιοποίησή τους προϋποθέτει τη μετατροπή τους σε ενώσεις. Το σύνολο των χημικών αντιδράσεων που εξυπηρετούν αυτές τις διαδικασίες συνιστούν το μεταβολισμό. Ο μεταβολισμός έχει δύο σκέλη, τον καταβολισμό και τον αναβολισμό. Ο καταβολισμός είναι το σύνολο των αντιδράσεων διάσπασης πολύπλοκων ουσιών σε απλούστερες με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας. Περιλαμβάνει αντιδράσεις που αποδίδουν στο περιβάλλον ενέργεια, άρα είναι εξώθερμες. Αναβολισμός είναι το σύνολο των χημικών αντιδράσεων κατά τις οποίες πραγματοποιείται σύνθεση πολύπλοκων χημικών ουσιών από απλούστερες. Περιλαμβάνει αντιδράσεις που απορροφούν από το περιβάλλον ενέργεια, άρα είναι ενδόθερμες.

Μεταφορά ενέργειας στα κύτταρα

Η μεταφορά ενέργειας από την περιοχή του κυττάρου όπου παράγεται από τις εξώθερμες αντιδράσεις σε εκείνη όπου καταναλώνεται από τις ενδόθερμες αντιδράσεις γίνεται με τη σύζευξη εξώθερμων και ενδόθερμων αντιδράσεων. Ειδικότερα κατά την πραγματοποίηση μιας εξώθερμης αντίδρασης η ενέργεια που παράγεται χρησιμοποιείται για να ενωθεί μια φωσφορική ομάδα στη δισφωφορική αδενοσίνη και αυτή να μετατραπεί σε τριφωσφορική αδενοσίνη. Η ενέργεια βρίσκεται αποθηκευμένη στο δεσμό αυτό. Στη συνέχεια το ATP μεταφέρεται στο μέρος του κυττάρου όπου πραγματοποιείται μια ενδόθερμη αντίδραση ο δεσμός σπάει και η ενέργεια που αποδίδεται χρησιμοποιείται από την ενδόθερμη αντίδραση. Το ATP χαρακτηρίζεται σαν ενεργειακό νόμισμα γιατί μεσολαβεί μεταξύ των κυτταρικών διεργασιών οι οποίες αποδίδουν ενέργεια και αυτών που καταναλώνουν ενέργεια

3.2 ENZYMA – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ

Για να πραγματοποιηθούν πολλές από τις χημικές αντιδράσεις, ακόμη και αυτές που τελικά αποδίδουν ενέργεια (εξώθερμες), πρέπει αρχικά να προσφερθεί ενέργεια στα αντιδρώντα μόρια. Η ενέργεια αυτή ονομάζεται ενέργεια ενεργοποίησης. Τα κύτταρα, για να αντιμετωπίσουν αυτό το πρόβλημα, διαθέτουν μηχανισμό μείωσης της ενέργειας ενεργοποίησης των μεταβολικών τους αντιδράσεων. Ο μηχανισμός αυτός στηρίζεται στη δράση των ενζύμων. Τα ένζυμα, γενικά, καταλύουν αντιδράσεις που θα μπορούσαν να γίνουν και χωρίς την παρουσία τους. Με την παρουσία όμως των ενζύμων η ταχύτητα των αντιδράσεων αυξάνεται. Αυτό επιτυγχάνεται με τον κατάλληλο προσανατολισμό των αντιδρώντων μορίων ή μορίων – υποστρωμάτων. Ο προσανατολισμός των μορίων-υποστρωμάτων γίνεται στο ενεργό κέντρο του ενζύμου

Ιδιότητες των ενζύμων

Η καταλυτική δράση των ενζύμων καθορίζεται από την τριτοταγή δομή του πρωτεϊνικού μορίου τους.

Δρουν πολύ γρήγορα.

Δε συμμετέχουν στην αντίδραση που καταλύουν, με την έννοια ότι παραμένουν αναλλοίωτα και μετά το τέλος της αντίδρασης.

Εμφανίζουν υψηλό βαθμό εξειδίκευσης, Αυτό σημαίνει ότι δρουν συνήθως σε ένα μόνο συγκεκριμένο υπόστρωμα.

Η δραστηριότητα των ενζύμων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Σ' αυτούς ανήκουν η θερμοκρασία, το pH κ.ά.

Αναστολείς της δράσης των ενζύμων

Υπάρχουν ουσίες που μπορούν να αναστείλουν τη δράση των ενζύμων και γι' αυτό ονομάζονται αναστολείς. Διακρίνονται σε μη αντιστρεπτούς και αντιστρεπτούς. Οι μη αντιστρεπτοί συνδέονται μόνιμα με το ένζυμο και δεν το αφήνουν να δράσει πλέον. Οι αντιστρεπτοί αναστολείς εμποδίζουν, παροδικά μόνο, τη δράση των ενζύμων.

Συμπαράγοντες ενζύμων

Ορισμένα ένζυμα είναι δραστικά μόνο με την παρουσία ουσιών, μη πρωτεϊνικής φύσης, που ονομάζονται συμπαράγοντες.

3.3 ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ

Η φωτεινή ενέργεια που παγιδεύεται μετατρέπεται σε χημική και αποθηκεύεται σε οργανικά μόρια, τα οποία παράγουν οι οργανισμοί αυτοί μέσα από μια διαδικασία που την ονομάζουμε φωτοσύνθεση. Οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί ανήκουν στους αυτότροφους οργανισμούς, επειδή παράγουν μόνοι τους όλες τις οργανικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες. Χαρακτηρίζονται γι' αυτό και ως παραγωγοί. Οι οργανισμοί που δεν μπορούν να συνθέσουν μόνοι τους οργανικές ενώσεις από απλές ανόργανες χαρακτηρίζονται ως ετερότροφοι. Τους χαρακτηρίζουμε επίσης και ως καταναλωτές.

Σημασία της φωτοσύνθεσης

Οι σύνθετες οργανικές ουσίες που παράγονται από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς αποτελούν, μέσω των τροφικών αλυσίδων, πηγές θρεπτικών ουσιών για τους ετερότροφους οργανισμούς. Οι νεκροί οργανισμοί, τα απεκκρίματα των ζωικών και τα τμήματα των φυτικών που έχουν αποκοπεί διασπώνται από μια κατηγορία ετερότροφων οργανισμών, τους αποικοδομητές.

Πορεία της φωτοσύνθεσης

Η φωτοσύνθεση περιλαμβάνει δύο ομάδες αντιδράσεων. Τις αντιδράσεις που εξαρτώνται από το φως (φωτεινή φάση) και τις αντιδράσεις που είναι ανεξάρτητες από την ύπαρξη φωτός (σκοτεινή φάση). Κατά τις αντιδράσεις της φωτεινής φάσης, η φωτεινή ενέργεια χρησιμοποιείται για τη σύνθεση μορίων ATP και τη δημιουργία υδρογόνου. Κατά τις αντιδράσεις της σκοτεινής φάσης τα μόρια του ATP και του υδρογόνου που παρήχθησαν κατά τη φωτεινή φάση χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή του διοξειδίου του άνθρακα σε υδατάνθρακες (γλυκόζη).

Παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της φωτοσύνθεσης

Η φωτοσύνθεση επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες, που δε μένουν σταθεροί στη διάρκεια του έτους. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι: Η θερμοκρασία, το φως, το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το νερό (H_2O) και τα ανόργανα άλατα.

3.4 ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ

Σε κάθε κύτταρο (φυτικό ή ζωικό) οι απλές ουσίες, που προέρχονται από τη διάσπαση των μεγαλομοριακών ενώσεων, αξιοποιούνται με οξείδωση αποδίδοντας σταδιακά χημική ενέργεια μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται κυτταρική αναπνοή. Ένα μέρος της ενέργειας που παράγεται κατά τις αντιδράσεις οξείδωσης ελευθερώνεται ως θερμότητα και δεν μπορεί να αξιοποιηθεί για τις διάφορες κυτταρικές λειτουργίες. Το υπόλοιπο ποσό ενέργειας διατίθεται στα κύτταρα με τη μορφή ATP. Η κυτταρική αναπνοή μπορεί να γίνεται με τη βοήθεια οξυγόνου (οξειδωτικό), οπότε λέγεται αερόβια αναπνοή, ή χωρίς οξυγόνο και λέγεται αναερόβια αναπνοή.

Γλυκόλυση

Κατά τη γλυκόλυση, που γίνεται στο κυτταρόπλασμα, ένα μόριο γλυκόζης διασπάται σε δύο μόρια πυροσταφυλικού οξέος, με ενεργειακό κέρδος 2 ATP. Το επόμενο στάδιο, ο κύκλος του κιτρικού οξέος, γίνεται στο εσωτερικό του μιτοχονδρίου με παραγωγή ATP και CO₂. Το τελευταίο στάδιο, δηλαδή η οξειδωτική φωσφορυλίωση, γίνεται στις αναδιπλώσεις της εσωτερικής μεμβράνης του μιτοχονδρίου.

Αναερόβια αναπνοή

Στους αναερόβιους μικροοργανισμούς, που διαθέτουν τα κατάλληλα ένζυμα και σε ορισμένα ευκαρυωτικά κύτταρα σε αναερόβιες συνθήκες, το πυροσταφυλικό οξύ μπορεί να μετατραπεί είτε σε αιθυλική αλκοόλη (αλκοολική ζύμωση) είτε σε γαλακτικό οξύ (γαλακτική ζύμωση). Η τελευταία γίνεται και στα μυϊκά κύτταρα κατά την έντονη μυϊκή συστολή.