

Περίληψη 3ο κεφαλαίου

3.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Η **Ενέργεια** είναι απαραίτητη για όλους τους οργανισμούς ώστε να μπορούν να μένουν ζωντανοί να

μεγαλώνουν και να μπορούν να κουνιούνται. Αυτή η ενέργεια προέρχεται από την τροφή που καταναλώνει ο κάθε οργανισμός, αλλά συνήθως δεν αξιοποιείται άμεσα. Για να αξιοποιηθεί πρέπει να περάσει από ενώσεις που θα χρησιμοποιηθούν είτε για να οξειδωθούν, είτε για να παραχθεί ενέργεια είτε θα χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για την σύνθεση μορίων που λειτουργούν ως δομηκά ή λειτουργικά συστατικά στον οργανισμό. Αυτό το σύνολο των χημικών ενώσεων λέγεται **μεταβολισμός**.

Ο μεταβολισμός έχει δύο σκέλη:

- Ο **καταβολισμός** που περιλαμβάνει αντιδράσεις πολύπλοκων ουσιών σε απλούστερες.
- Ο **αναβολισμός** που περιλαμβάνει αντιδράσεις σύνθεσης πολύπλοκων χημικών ουσιών σε απλούστερες.

Μεταφορά ενέργειας στα κύτταρα

Η μεταφορά ενέργειας από τον τοπο παραγωγής της προς τον τοπο κατανάλωσης πραγματοποιείται με την βοήθεια ηλεκτρογόνων καλωδίων. Όταν γίνεται μια αντίδραση διάσπασης, ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα και απελευθερώνεται στο περιβάλλον. Όμως με το υπόλοιπο της ενέργειας αυτής γίνεται μία αντίδραση, στην οποία η ενέργεια που προσφέρεται αποθηκεύεται τελικά στους χημικούς δεσμούς των προϊόντων της.

Σε όλα τα κύτταρα για τη μεταφορά χημικής ενέργειας από τις εξόθερμες αντιδράσεις στις ενδόθερμες χρησιμοποιείται κυρίως ένα μόριο το οποίο ακούει στο όνομα **τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP)**. Το ATP είναι ένα τριφωσφορικό νουκλεοτίδιο. Οι χημικοί δεσμοί που ενώνουν τις δύο τελευταίες περικλείουν μεγάλα ποσά ενέργειας και για αυτόν τον λόγο χαρακτηρίζονται ως **δεσμοί υψηλής ενέργειας**.

Το ATP παραλαμβάνει και μεταφέρει στα κύτταρα ενέργεια και την αποδίδει γρήγορα με μια μόνο χημική αντίδραση. Σε αυτό βοηθά η δομή του, η δυνατότητα του από **ADR(διφωσφορική αδενοσίνη)**, ένα φωσφορικό οξύ και ενέργεια και το γεγονός ότι αυτή η αντίδραση αυτή είναι αμφίδρομη. Ομως επειδή το ATP μεσολαβεί στις συναλλαγές μεταξύ των κυτταρικών διεργασιών που αποδίδουν και καταναλώνουν ενέργεια, χαρακτηρίζεται ως **ενεργειακό νόσιμα**.

Τέλος γίνεται φανερό ότι το ATP, λειτουργεί σαν δότης ενέργειας για τα κύτταρα (σαν ένα είδος επαναφορτιζόμενης μπαταρίας).

3.2 ENZYMA-BIOΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ

Μηχανισμός δράσης των ενζύμων

Για να πραγματοποιηθούν πολλές από τις χημικές αντιδράσεις πρέπει να προσφερθεί ενέργεια στα αντιδρώντα μόρια η οποία ονομάζεται **ενέργεια ενεργοποίησης**. Στο περιβάλλον αυτή η ενέργεια εξασφαλίζεται με προσφορά θερμότητας. Επιπλέον ο χρόνος που χρειάζεται για την ολοκλήρωση των μεταβολικών αντιδράσεων είναι πολύ μεγάλος. Επειδή στους οργανισμούς των οποίων οι ανάγκες είναι πάντα άμεσες απαιτούν μεγάλη ταχύτητα αντιδράσεων. Τα κύτταρα πρέπει να αντιμετωπίσουν αυτό το πρόβλημα, για αυτό διαθέτουν μηχανισμό μείωσης της ενέργειας ενεργοποίησης των μεταβολικών τους αντιδράσεων.

Τα **ένζυμα**, καταλύουν αντιδράσεις. Με την παρουσία των ενζύμων η ταχύτητα των αντιδράσεων αυξάνεται ακόμη και 100 εκατομμύρια φορές. Αυτό επιτυγχάνεται με τον κατάλληλο προσανατολισμό των αντιδρώντων μορίων η **μορίων-υποστρωμάτων**. Αυτό γίνεται στο **ενεργό κέντρο του ενζύμου**, που είναι μια μικρή περιοχή. Η συνδεση των υποστρωμάτων με το ένζυμο έχει ως αποτέλεσμα οι δεσμοί αντιδρώντων μορίων να γίνονται ασταθείς.

Ιδιότητες των ενζύμων

Το γεγονός ότι τα ένζυμα είναι πρωτεϊνικά μόρια έχει ως αποτέλεσμα ορισμένες από τις ιδιότητες τους. Οι 4 κύριες είναι:

- Η καταλυτική δράση των ενζύμων καθορίζεται από την τριτοταγή δομή του πρωτεϊνικού μορίου τους και ύστερα χάνεται.
- Δρουν γρήγορα.
- Εμφανίζουν υψηλό βαθμό εξειδίκευσης, δηλαδή δρουν συνήθως σε ένα μόνο συγκεκριμένο υπόστρωμα.
- Η δραστηριότητα των ενζύμων επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες. π.χ. η θερμοκρασία κ.α. Τα ένζυμα διακρίνονται σε **ενδοκύτταρικά** και **εξωκύτταρικά**. Μέσα στο κύτταρο τα ένζυμα βρίσκονται είτε ελεύθερα είτε δεσμευμένα πάνω σε μεμβράνες. Τα ένζυμα παίρνουν συνήθως το όνομα τους είτε με προσθήκη της κατάληξης **-αση** στο όνομα του υποστρώματος στο οποίο δρουν είτε από τον τύπο της αντίδρασης που καταλύουν.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων

ΟΙ παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων είναι πρωτεϊνικά μόρια.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων:

- **Θερμοκρασία**(η ταχύτητα τους μεταβάλλεται ανάλογα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας). Τα περισσότερα ένζυμα δρουν άριστα σε θερμοκρασίες μεταξύ 36-38c. Με την αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από το όριο αυτό, η ταχύτητα της αντίδρασης αρχίζει να ελλατώνεται καθώς μειώνεται η δραστηριότητα των ενζύμων.
- **pH** : Τα ένζυμα επηρεάζονται απο μεταβολές του pH. Ισχυρά όξινο ή αλκαλικό περιβάλλον μπορεί να προκαλέσει τη μερική ή την ολική καταστροφή τους. Για κάθε ένζυμο υπάρχει μια ορισμένη τιμή του pH. Τα περισσότερα ενδοκυτταρικά ένζυμα δρουν άριστα γύρω στο pH 7.
- **Συγκέντρωση υποστρώματος** : Η αύξηση της συγκέντρωσης του υποστρώματος οδηγεί συνήθως σε αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης. Από ένα σημείο και πέρα όμως, περισσότερα μόρια υποστρώματος δεν οδηγούν σε μεγαλύτερη ταχύτητα αντίδρασης.
- **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.

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, που ονομάζονται συμπαράγοντες. Οι συμπαράγοντες μπορεί να είναι ανόργανα ιόντα ή και οργανικές ενώσεις. Στην τελευταία κατηγορία ανήκουν και τα συνένζυμα. Πολλά από τα συνένζυμα είναι βιταμίνες ή περιέχουν στο μόριό τους βιταμίνες. Στην περίπτωση που κάποιο ένζυμο, για να δράσει, χρειάζεται να συνδεθεί με ένα συνένζυμο, τότε μόνο του, όπως μόνο του και το συνένζυμο, θα είναι ανενεργό.

3.3 ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ

Αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί

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. Χαρακτηρίζονται γι' αυτό και ως **παραγωγοί**. Οι οργανισμοί που δεν μπορούν να συνθέσουν μόνοι τους οργανικές ενώσεις από απλές ανόργανες, αλλά είναι υποχρεωμένοι να προμηθεύονται έτοιμες χαρακτηρίζονται ως **ετερότροφοι ή καταναλωτές**.

Σημασία φωτοσύνθεσης

Όλοι σχεδόν οι οργανισμοί πάνω στον πλανήτη μας εξαρτώνται άμεσα ή έμμεσα με τη φωτοσύνθεση. Οι σύνθετες οργανικές ουσίες που παράγονται από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς αποτελούν, μέσω των **τροφικών αλυσίδων**, πηγές θρεπτικών ουσιών για τους ετερότροφους οργανισμούς : άμεσα για τους καταναλωτές πρώτης τάξης (**φυτοφάγους**) και έμμεσα για τους καταναλωτές δεύτερης ή ανώτερης τάξης(**σαρκοφάγους**)

Οι νεκροί οργανισμοί, τα απεκκρίματα των ζωικών και τα τμήματα των φυτικών που έχουν αποκοπεί διασπώνται απο μία κατηγορία ετερότροφων οργανισμών, τους **αποικοδομητές**.

Το φύλλο ως όργανο φωτοσύνθεσης των φυτών

Η φωτοσύνθεση γίνεται μόνο στα πράσινα μέρη των φυτών. Η δομή του φύλλου είναι κατάλληλα φτιαγμένη ώστε να πραγματοποιεί τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης. Σε εγκάρσια τομή του παρατηρούμε τις δύο **επιδερμίδες**, μια πάνω και μια κάτω, εκεί καλύπτονται συνήθως απο **εφυμενίδα**. Ανάμεσα από αυτές τις επιδερμίδες βρίσκεται το **μεσόφυλλο**, στο οποίο υπάρχουν **αγγεία**. Επίσης στην κάτω επιδερμίδα υπάρχουν τα **στόματα**, τα οποία αποτελούνται από τα **καταφρακτικά κύτταρα**. Τέλος κατά την φωτοσύνθεση παράγεται οξυγόνο, το οποίο εξέρχεται από τα στόματα των φύλλων στην ατμόσφαιρα.

Πορεία της φωτοσύνθεσης

Η φωτοσυνθεση περιλαμβάνει δυο ομάδες αντιδρασεων. Υπαρχουν οι αντιδρασεις που εξαρτοντια απο το φως (**φωτεινη φαση**) και αντιδρασεις που ειναι ανεξαρτητες του φωτος (**σκοτεινη φαση**).

Παραγοντες που επηρεαζουν την αποδοση της φωτοδυνθεσης

Ο ρυθμος αναπτυξης των φυτων κατα τη διαρκεια του χρονου δεν ειναι ο ιδιος.Διλαδη το οξυγονο που παραγεται στην μοναδα του χρονου μεταβαλλεται.Παραγοντες που την επηρεαζουν:

- **Η θερμοκρασια:** Οταν αλλαζει η θερμοκρασια επηρεαζει την δραση των ενζυμων και φυσικα την ταχυτητα των ενζυμικων αντιδρασεων.Με την αυξιση της θερμοκρασιας εχουμε περισωταρη φωτοσυνθεση,αλλα αμα η θερμοκρασια ξεπερασει τους 30C τα ενζυμα καταστρεφονται και μειωνεται η αποδοση της φωτοσυνθεσης.
- **Το φως:** Σε θερμοκρασια 20C και κανονικη συγκεντρωση διοξειδιου του ανθρακα,στην ατμοσφαιρα αυξανεται με την αυξιση της εντασης του φωτος.
- **Το διοξειδιο του ανθρακα:** Η αποδοση της φωτοσυνθεσης αζαρταται και απο το διοξειδιο του ανθρακα.Σε υψηλη ενταση φωτος και με σταθερη θερμοκρασια εχουμε μεγαλητερα ποσα φωτοσυνθεσης (αυξανεται με την αυξηση της συγκεντρωσης του διοξειδιου του ανθρακα του αερα.
- **Το νερο:** Οι επιπτωσεις απο την ελλειψη του νερου στις διαφορες κυτταρικες λειτουργειες ενος φυτου , σε οτι αφορα τη φωτοσυνθεση, η ελαττωση της αποδοσης που φενεται σε συνθηκες ξυρασιας οφειλεται οχι μονο στην ελλειψη νερου αλλα και στο κλεισιμο των στοματων των φυτων.
- **Τα ανοργανοτα αλατα:** Τα φυτα για να αναπτρυχθουν εκτος απο τα βασικα χρειαζονται και αλλα στοιχεια και χημικες ενωσεις για να διατηρησουν τη δομη και την λειτουργικοτητα τους.

3.4 ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ

Σε καθε κυτταρο οι απλες ουσιες που προερχονται απο την δριασπαση μεγαλωμοριακων ενωσεων αξιοποιουνται με δυο τροπους.Χρησιμοποιοντας παλι για την συνθεση νεων μεγαλωμοριακων ενωσεων ειτε οξειδωνονται, δηλαδη αποδιδουν σταδιακα χημικη ενεργεια μεσω μιας διαδικασιας που λεγεται **κυτταρικη αναπνοη**. Αυτη η διαδικασια μπορει να γινεται με τη βοηθεια οξυγονου και λεγεται **αεροβια αναπνοη**, η χωρις οξυγονο και λεγεται **αναεροβια αναπνοη**.

Παραγωγη ενεργειας απο τη διασπαση υδατανθρακων(γλυκοζη)

Η διασπαση της γλυκοζης περιλαμβανει τρεις διαδικασιες:τη γλυκολυση,τον κυκλο του κιτρικου οξεος(η κυκλο του Κρεμπς) και την οξειδωτικη φωσφορυλιωση.

- **Γλυκολυση:** Ειναι πολυ σημαντικη μεταβολικη οδος και αποτελει το πρωτο

σταδιο για την διασπαση της γλυκοζης.Γινεται στο κυτταροπλασμα χωρις τη χρησιμοποηση οξυγονου.Αν η διαδικασια γινεται υπο παρουμε οξυγονου εχουμε **αεροβια αναπνη**.Αν δεν εχουμε οξυγονο εχουμε **αναεροβια αναπνη**.

- **Κυκλος του κιτρικου οξεος:** Περιλαμβανει μια σειρα αντιδρασεων που γινονται στη μητρα των μητοχονδριων,χωρις να χρησιμοποητε οξυγονο.Μετα το **ακετυλο-συνεζυμο Α** εισερχεται στον κυκλο του κιτρικου οξεος και παραγεται CO₂.
- **Οξειδωτικη φωσφορυλιωση:** Οι αντιδρασεις της γινονται στις αναδιπλωσεις της εσωτερικης μεμβρανης του μιτοχονδριου και για τη διεξαγωγη τους χρησιμοποηται οξυγονο.

Παραγωγη ενεργειας απο τη διασπαση λιπιδιων και πρωτειων

Η κυτταρικη αναπνη ειναι μια διαδικασια οξειδωσης οργανικων ουσιων,απο την οποια το κυτταρο εξασφαλιζει εεργεια.Οι πρωτεινες απο τις οποιες επισης μπορει να παρει ενεργεια το κυτταρο,εχουν ενα πολυ σημαντικο για τη ζωη του κυτταρου , δομικο και λειτουργηκο ρολο.Οι πρωτεινες υδρολουνται αρχικα σε αμινοξεα και στη συνεχεια απομακρινονται οι αμινομαδες.Το υπολοιπο μερος του κιτρικου οξεος μπορει να εισελθει στον κυκλο του κιτρικου οξεος η να μετατραπει πρωρα σε λιπαρο οξυ η σε πυροσταφυλικο οξυ η σε ακετυλο-δυνεζυμοΑ και στη συνεχεια να ακολουθησει η οξειδωση του.

Σχεση φωτοσυνθεσης και κυτταρικης αναπνης

Η κυτταρικη αναπνη σε οτι αφορα τους υδατανθρακες ειναι αντιστροφη της φωτοσυνθεσης.Η ισορροπια αναμεσα σε αυτες τις δυο διαδικασιες διατηρει την ισορροπια αναμεσα στο διοξειδιο του ανθρακα και στο οξυγονο της ατμοσφαιρας.

Στέλιος Π.