

Εργασία Βιολογίας

Β. Γιώργος

Εισαγωγή

Η ενεργεια έχει πολυ μεγαλη σημασια για εναν οργανισμο, γιατι για να κανει οτιδηποτε ενας οργανισμος είναι απαιτητη. Είναι απαιτητη ακομη και οταν δεν κανουμε τιποτα(π.χ. για την αναπνοη). Ο κλαδος της βιολογιας που ασχολείται με τη μελετη του τροπου αξιοποιησης της ενεργειας για την υλοποιηση των δραστηριοτητων της ζωης ονομαζεται βιοενεργητικη.

3.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Οι οργανισμοι λοιπον εξασφαλίζουν ενεργεια και υλικά απο το περιβαλον και τις χρησιμοποιουν προς οφελος τους. Αυτα συνηθως δεν μπορουν να τα αξιοποιησουν αμεσα. Η αξιοποίησή τους προϋποθέτει τη μετατροπή τους σε ενώσεις. Το σύνολο των χημικών αντιδράσεων που εξυπηρετούν αυτές τις διαδικασίες συνιστούν το μεταβολισμό που αποτελείται απο 2 σκελη : τον καταβολισμο και τον αναβολισμο. Καταβολισμος είναι το σύνολο των αντιδράσεων διάσπασης πολύπλοκων ουσιών σε απλούστερες με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας. Περιλαμβάνει αντιδράσεις που αποδίδουν στο περιβάλλον ενέργεια, άρα είναι εξωθερμες. Αναβολισμος 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 ενδοθερμες. Η ενέργεια η οποία παράγεται στα κύτταρα κατά τις αντιδράσεις του καταβολισμού αποθηκεύεται σε χημικούς δεσμούς βιομορίων, οι οποίοι όταν σπάσουν την αποδίδουν.

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. Ένα μέρος από την παραγόμενη ενέργεια αποδίδεται στο περιβάλλον σα θερμότητα και το υπόλοιπο χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση των ενδόθερμων αντιδράσεων. Η μεταφορά από τις εξώθερμες στις ενδόθερμες γίνεται με το μόριο της τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP). Το ATP είναι ένα νουκλεοτίδιο το οποίο περιέχει τρία μόρια φωσφορικού οξέος. Οι δεσμοί μεταξύ του πρώτου και δεύτερου και μεταξύ δεύτερου και τρίτου μορίου φωσφορικού οξέος για να δημιουργηθούν απαιτούν να προσφερθεί μεγάλο ποσό ενέργειας και όταν διασπαστούν αποδίδουν την ενέργεια αυτή. Ειδικότερα κατά την πραγματοποίηση μιας εξώθερμης αντίδρασης η ενέργεια που παράγεται χρησιμοποιείται για να ενωθεί μια φωσφορική ομάδα στη δισφωσφορική 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

Μηχανισμός δράσης των ενζυμων

Ενέργεια ενεργοποίησης είναι η ενέργεια η οποία πρέπει να προσφερθεί στα αντιδρώντα μόρια για να ξεκινήσει η αντίδραση. Στο περιβάλλον η ενέργεια ενεργοποίησης μπορεί να εξασφαλιστεί με προσφορά θερμότητας. Αν τις αντιδράσεις του μεταβολισμού τις κάνουμε στο εργαστήριο έξω από το κύτταρο παρατηρούμε ότι απαιτούν μεγάλα ποσά θερμότητας τα οποία θα κατέστρεφαν το κύτταρο. Επίσης ο χρόνος πραγματοποίησης τους είναι πολύ μεγάλος και το κύτταρο Δε μπορεί να περιμένει γιατί οι ανάγκες ενός κυττάρου είναι άμεσες. Τα κύτταρα για να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα αυτά διαθέτουν μηχανισμό μείωσης της ενέργειας ενεργοποίησης που δεν είναι άλλος από τα ένζυμα. Τα ένζυμα είναι πρωτεΐνες και δρουν ως καταλύτες αντιδράσεων οι οποίες πραγματοποιούνται στο εσωτερικό του κυττάρου. Χωρίς αυτά πολλές αντιδράσεις δε θα ήταν δυνατό να πραγματοποιηθούν. Η ταχύτητα μιας αντίδρασης μπορεί να αυξηθεί μέχρι 100 εκατομμύρια φορές. Αυτό επιτυγχάνεται με τον κατάλληλο προσανατολισμό των αντιδρώντων μορίων τα οποία λέγονται και μόρια υποστρώματα. Κάθε

ένζυμο έχει μια ειδική περιοχή το ενεργό κέντρο στο οποίο ενώνεται το υπόστρωμα. Ενεργό κέντρο και υπόστρωμα ταιριάζουν δομικά. Μερικές φορές αυτό γίνεται μετά την πρόσδεση του υποστρώματος στο ενεργό κέντρο. Όταν το υπόστρωμα συνδεθεί με το ενεργό κέντρο οι δεσμοί μεταξύ των μορίων του εξασθενούν, σπάνε εύκολα και μπορούν να δημιουργηθούν νέοι οπότε να πάρουμε τα προϊόντα της αντίδρασης.

Ιδιότητες ενζύμων:

1. Είναι πρωτεΐνη
2. Η καταλυτική δράση του ενζύμου καθορίζεται από την τριτοταγή δομή της πρωτεΐνης και χάνεται αν αυτή αλλάξει
3. Μείωση της ενέργειας ενεργοποίησης μιας αντίδρασης
4. Μείωση του χρόνου πραγματοποίησης της αντίδρασης, δηλαδή αύξηση της ταχύτητας μιας αντίδρασης
5. Ένα ένζυμο είναι ειδικό για μία αντίδραση ή το πολύ κάποιες συγγενικές αντιδράσεις και όχι για οποιαδήποτε, παρουσιάζει δηλαδή εξειδίκευση
6. Ένα ένζυμο μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερες από μία φορές γιατί παραμένει αναλλοίωτο ποσοτικά και ποιοτικά
7. Η δραστηριότητα των ενζύμων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες με σημαντικότερο το pH

Παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων

1. Θερμοκρασία: η ταχύτητα μιας αντίδρασης η οποία καταλύεται από ένζυμα μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία. Κάθε ένζυμο έχει μια άριστη θερμοκρασία δράσης στην οποία η ταχύτητα της αντίδρασης γίνεται μέγιστη. Στα ένζυμα του ανθρώπου η άριστη θερμοκρασία είναι 36-38 βαθμοί. Με αύξηση της θερμοκρασίας μειώνεται η δραστηριότητα του ενζύμου. Αν η θερμοκρασία φτάσει στους 50 βαθμούς τότε το ένζυμο χάνει μόνιμα τη δραστηριότητά του γιατί χάνει την τριτοταγή του δομή
2. pH: τα ένζυμα επηρεάζονται από τις μεταβολές του pH. Για καθένα υπάρχει μία τιμή στην οποία παρουσιάζει τη μέγιστη δραστηριότητά του, η οποία για την πλειοψηφία κυμαίνεται μεταξύ 5 και 9. Σε ακραίες τιμές τα ένζυμα μπορεί να καταστραφούν. υπάρχουν βέβαια

εξαιρέσεις όπως η πεψίνη η οποία δρα στο στομάχι σε $\text{pH}=2$ ή η θρυψίνη που δρα στο λεπτό έντερο σε $\text{pH}=8,5$.

3. Συγκέντρωση υποστρώματος: Αύξηση συγκέντρωσης υποστρώματος οδηγεί σε αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης, μέχρι όμως ενός σημείου. Από εκεί και πέρα η ταχύτητα δεν αλλάζει γιατί όλα τα μόρια ενζύμων είναι ενωμένα με υπόστρωμα και συνεπώς τα επιπλέον μόρια υποστρώματος δε βρίσκουν ελεύθερα μόρια ενζύμων για να ενωθούν.
4. Συγκέντρωση ενζύμου: αν η θερμοκρασία, το pH είναι σταθερά και η συγκέντρωση του υποστρώματος δεδομένη, αύξηση του ενζύμου οδηγεί σε αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης.

Αναστολείς της δράσης των ενζύμων

Αναστολείς είναι οι ουσίες οι οποίες αναστέλλουν τη δράση των ενζύμων

1. Αντιστρεπτοί, οι οποίοι εμποδίζουν παροδικά τη δράση των ενζύμων και όταν πάψουν να υπάρχουν το ένζυμο επανέρχεται στην κανονική του λειτουργία
2. Μη αντιστρεπτοί: συνδέονται μόνιμα με το ένζυμο και δεν το αφήνουν πια να δράσει.

Συμπαράγοντες ενζύμων

Μερικά ένζυμα είναι δραστικά μόνο με την παρουσία ουσιών οι οποίες εν είναι πρωτεΐνες και ονομάζονται συμπαράγοντες.

3.3 ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ

Η φωτεινή ενέργεια που παγιδεύεται από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, 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

Στον πλανήτη μας σχεδόν ολοι οι οργανισμοι εξαρτώνται αμεσα ή εμμεσα απο την φωτοσυνθεση. Οι συνθετες οργανικες ουσιες που παραγονται απο τους φωτοσυνθετικους οργανισμους αποτελουν μεσω των τροφικων αλυσιδων πηγες θρεπτικων ουσιων για τους ετεροτροφους οργανισμους. Οι αποικοδομητες ειναι μια κατηγορια ετεροτροφων οργανισμων οι οποιοι διασπουνε νεκρους οργανισμους, τα απεκκριματ ατων ζωων και τα τμηματα των φυτικων οργανισμων που εχουν αποκοπει.

Πορεία της φωτοσύνθεσης

Η φωτοσυνθεση περιλαμβανει δυο ομαδες αντιδρασεων. Τις αντιδρασεις που εξαρτωνται απο το φως(φωτεινη φαση) και τις αντιδρασεις που ειναι ανεξαρτητες απο την υπαρξη φωτος(σκοτεινη φαση). Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης της φωτοσύνθεσης μόρια χλωροφύλλης δεσμεύουν φωτεινή ενέργεια και διεγείρονται και στη συνέχεια αποδιεγείρονται. Η ενέργεια που αποδίδεται κατά την αποδιέγερση των μορίων αυτών προκαλεί τον ιονισμό άλλων μορίων χλωροφύλλης. Μέρος της ενέργειας που παράγεται από τις διαδικασίες αυτές, ίσως όμως και ενέργεια προερχόμενη από άλλες πηγές, άγνωστες σε μεγάλο βαθμό, προκαλεί τη διάσπαση μορίων νερού σε υδρογόνο και οξυγόνο (φωτόλυση νερού). Παράλληλα, σχηματίζεται ATP από ADP. . 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 αποδοση της φωτοσυνθεσης επηρεαζεται απο ορισμενους παραγοντες οι οποιοι ειναι : η θερμοκρασια, το διοξειδιο του ανθρακα, το νερο και τα ανοργανα αλατα.

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

Η γλυκόλυση είναι πολύ σημαντική μεταβολική οδός και αποτελεί το πρώτο στάδιο για τη διάσπαση της γλυκόζης. 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.

Αερόβια αναπνοή

Στην αερόβια αναπνοή η πλήρης οξείδωση του πυροσταφυλικού οξέος, που έχει παραχθεί κατά τη γλυκόλυση, γίνεται σε δύο στάδια: τον κύκλο του κιτρικού οξέος ή κύκλο του Krebs και την οξειδωτική φωσφορυλίωση.

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.