

1^ο ΕΚΦΕ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΑΣΚΗΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΔΩΝ ΣΕ ΤΡΟΦΙΜΑ

Εισαγωγή

Οι άνθρωποι προκειμένου να πραγματοποιήσουν τις λειτουργίες της ζωής (αναπνοή, κίνηση, απόκριση σε ερεθίσματα, αναπαραγωγή, απέκκριση κ.λ.π) αλλά και να διατηρήσουν την ομοιόσταση στον οργανισμό τους χρειάζονται ενέργεια. Την ενέργεια αυτή τη λαμβάνουν από την καύση των τροφών.

Οι μονάδες μέτρησης της ενέργειας είναι το Joule και το calorie (θερμίδα, προ SI, 1 cal = 4,184 J). 1 calorie ορίζεται ως η ενέργεια που απαιτείται για να αυξήσει τη θερμοκρασία 1 g νερού κατά 1°C.

Πάντως, οι θερμίδες που μπορεί να απορροφήσει ο άνθρωπος κατά την βρώση είναι λιγότερες από αυτές που παράγονται κατά την καύση του ίδιου τροφίμου σε ένα θερμιδόμετρο λόγω της ενέργειας που παράγεται κατά την καύση θρεπτικών συστατικών όπως πρωτεΐνες λίπος και υδατάνθρακες. Τα συστατικά αυτά δεν πέπτονται πλήρως από τον οργανισμό και το ποσοστό των πρωτεϊνών που απορροφώνται δεν οξειδώνεται πλήρως.

Συγκεκριμένα σε ότι αφορά τα λίπη και τους υδατάνθρακες, αυτά δίνουν τα ίδια ακριβώς προϊόντα (CO₂ και H₂O) είτε η καύση πραγματοποιείται στο θερμιδόμετρο είτε στον οργανισμό. Η καύση των πρωτεϊνών όμως δίνει στο θερμιδόμετρο CO₂, H₂O, N₂ και οξείδια του αζώτου ενώ στον οργανισμό δίνει CO₂, H₂O και το άζωτο αποβάλλεται υπό μορφή αζωτούχων ενώσεων.

Επιπλέον, στις ετικέτες των τροφίμων αναγράφονται οι «θερμίδες» με μονάδες μέτρησης το Kcal = 1000 cal.

Στο πείραμα που ακολουθεί θα υπολογίσουμε το ποσό της ενέργειας που περιέχουν διάφορα τρόφιμα, μετρώντας την αύξηση της θερμοκρασίας 50 g νερού όταν αυτό θερμανθεί με την καύση μικρής ποσότητας τροφίμου.

Υλικά και όργανα

- Στερεές ξηρές τροφές
- Νερό
- Βελόνα με λαβή
- Μεγάλοι δοκιμαστικοί σωλήνες
- Ποτήρια ζέσεως
- Ζυγός ακριβείας
- Ύαλος ωρολογίου ή αλουμινόχαρτο
- Θερμόμετρο
- Ορθοστάτης με βραχίονα στήριξης
- Αναπτήρας

Πειραματική διαδικασία

- Στηρίζουμε το μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα στο βραχίονα
- Ζυγίζουμε 50 g νερό σε ένα ποτήρι ζέσεως και τα προσθέτουμε στον δοκιμαστικό σωλήνα.
- Βάζουμε το θερμόμετρο στο νερό και καταγράφουμε την αρχική θερμοκρασία στον πίνακα μετρήσεων μετά από 2 λεπτά.
- Ζυγίζουμε ένα μικρό κομμάτι από το τρόφιμο (π.χ. φιστίκι, μπισκότο, γαριδάκι κ.λ.π.) και καταγράφουμε την αρχική μάζα στον πίνακα
- Τοποθετούμε το τρόφιμο στην ακίδα της βελόνας και βάζουμε ένα ύαλο ωρολογίου ή αλουμινόχαρτο στον πάγκο εργασίας κάτω από το δοκιμαστικό σωλήνα με το νερό
- Βάζουμε φωτιά στο τρόφιμο με τον αναπτήρα και όταν αρχίσει η ανάφλεξη το τοποθετούμε ακριβώς κάτω από το δοκιμαστικό σωλήνα για να θερμανθεί το νερό (Δεχόμαστε ότι το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας μεταφέρεται στο νερό)
- Όταν τελειώσει η καύση του τροφίμου, καταγράφουμε την ένδειξη της τελικής θερμοκρασίας του νερού από το θερμόμετρο και
- Ζυγίζουμε την εναπομείναντα τελική μάζα του τροφίμου
- Συμπληρώνουμε τον πίνακα μετρήσεων και υπολογίζουμε με τον παρακάτω τύπο τη θερμότητα που αποδίδει η καύση της τροφής ανά γραμμάριο τροφής (Η θερμοχωρητικότητα c (Kcal/g*°C) του νερού είναι 1 Kcal/g*°C ενώ του γυαλιού θεωρείται μηδενική)
- Επαναλαμβάνουμε για διάφορες τροφές και συγκρίνουμε τα αποτελέσματα.

$$Q \text{ (Kcal/g)} = \frac{m_{\text{νερού}} \text{ (g)} * c \text{ (Kcal/g*}^\circ\text{C)} * \Delta\theta \text{ (}^\circ\text{C)}}{m_{\text{τροφίμου}} \text{ (g)}}$$

Τρόφιμο			
Μάζα νερού	50 g	50 g	50 g
Αρχική θερμοκρασία νερού			
Τελική θερμοκρασία νερού			
Μεταβολή θερμοκρασίας νερού			
Αρχική μάζα τροφίμου			
Τελική μάζα τροφίμου			
Μάζα τροφίμου που κάηκε			
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΠΟΥ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΘΗΚΕcalcalcal
ΘΕΡΜΙΔΕΣ ΣΕ 1g ΤΡΟΦΙΜΟΥKcal/gKcal/gKcal/g

Ερωτήσεις

1. Συγκρίνετε την ενέργεια που περιέχουν τα τρόφιμα που χρησιμοποιήσατε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Πού πιστεύετε ότι οφείλονται οι διαφορές στην ενέργεια μεταξύ των τροφίμων;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα σας με αυτά που αναγράφονται στις ετικέτες των τροφίμων. Υπάρχουν διαφορές και γιατί;

.....

.....

.....

.....

.....

.....