



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

GREEN-EDU Learning Activity

Τίτλος: Εργαστήριο Ενζύμων

Συγγραφέας: Octavian Horia Minda

Περίληψη:

Οι μαθητές θα προσδιορίσουν τη συγκέντρωση του ενζύμου καταλάση σε διάφορα τρόφιμα.

Οι μαθητές θα δοκιμάσουν εάν η θερμοκρασία επηρεάζει τη δραστηριότητα των ενζύμων.

Αντικείμενο	Green Biotechnology
Θέμα	Biotechnology
Ηλικία μαθητών	12-18
Χρόνος προετοιμασίας	60Minutes
Χρόνος διδασκαλίας	100Minutes
Υλικά	<ul style="list-style-type: none">• Ωμό συκώτι (κοτόπουλο, μοσχάρι)• Συκώτι εμποτισμένο σε όξινο οξύ (0,5 M) όλη τη νύχτα• Συκώτι ψημένο στο φούρνο μικροκυμάτων για τουλάχιστον 1 λεπτό (καλύψτε με χαρτί κουζίνας)•• Λαβίδες για τη μεταφορά του ήπατος• Γυαλιά, και αν θέλετε γάντια / ποδιές εργαστηρίου• 3 δοκιμαστικοί σωλήνες σε ράφι ανά εργαστηριακή ομάδα• Βούρτσες δοκιμαστικού σωλήνα και σαπούνι στο νεροχύτη• 1 Θερμόμετρο ανά εργαστηριακή ομάδα• Διαβαθμισμένος κύλινδρος 10 mL• υπεροξειδίο του υδρογόνου (3%)

1



UNIVERSITY OF
WESTERN MACEDONIA

Anatolia
College | STEM



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Στόχος μαθήματος

Στο τέλος αυτού του μαθήματος:

- 1) Οι μαθητές θα είναι σε θέση να αναλύσουν τα αποτελέσματα των τροφίμων με διαφορετικές συγκεντρώσεις του ενζύμου καταλάση.
- 2) Οι μαθητές θα είναι σε θέση να αναλύσουν πώς η θερμοκρασία επηρεάζει τη δραστηριότητα των ενζύμων
- 3) Οι μαθητές θα μπορούν να δημιουργήσουν ένα ραβδόγραμμα των αποτελεσμάτων τους





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Δραστηριότητες

Όνομα δραστηριότητας	Διαδικασία	Χρόνος
Διαταξη εργαστηρίου	Κόψτε το συκώτι και το καρότο σε μικρούς κύβους, αρκετά μικρό ώστε να χωράει στους δοκιμαστικούς σωλήνες σας. Ρίξτε τον κιμά σε μικρές μπάλες ίδιου μεγέθους όπως παραπάνω. Ρυθμίστε έναν σταθμό φαγητού με κύβους συκωτιού, κύβους μοσχαρίσιου κιμά, κύβους καρότου και κύβους ζάχαρης, το καθένα σε ένα ποτήρι. Ρυθμίστε έναν σταθμό υγρού με ένα ποτήρι ζέσεως με ψυχρό υπεροξειδίο του υδρογόνου και ένα άλλο ποτήρι με υπεροξειδίο του υδρογόνου σε θερμοκρασία δωματίου. Ψύξτε το υπεροξειδίο του υδρογόνου στο ψυγείο και βγάλτε το αμέσως πριν ξεκινήσει το εργαστήριο. Ρυθμίστε τους φοιτητικούς σταθμούς με 10 δοκιμαστικούς σωλήνες ανά ράφι, έναν βαθμονομημένο κύλινδρο, 2 θερμομέτρα και λαβίδες. Προετοιμάστε το νεροχύτη για την απόρριψη των απορριμμάτων και τον καθαρισμό των δοκιμαστικών σωλήνων.	20 min
Δραστηριότητες	Ομαδοποιήστε τους μαθητές ως συνεργάτες εργαστηρίου. Κάθε ομάδα θα πρέπει να ανατεθεί σε έναν εργαστηριακό σταθμό. Εάν υπάρχουν περισσότερες ομάδες από σταθμούς, βάλτε δύο ομάδες ανά σταθμό ή φτιάξτε ομάδες των τεσσάρων. Μοιραστείτε τον εξοπλισμό ασφαλείας του εργαστηρίου.	5Xmin
	Οι μαθητές διευθύνουν το εργαστήριο, αρχίζουν να συμπληρώνουν το φυλλάδιο και καθαρίζουν τις περιοχές του εργαστηρίου τους μόλις τελειώσουν	40 min
Εργαστήριο με ενζυμο από συκώτι	<ol style="list-style-type: none"> Οι μαθητές πρέπει να φορούν τον εξοπλισμό ασφαλείας ανά πάσα στιγμή. Τα γυαλιά είναι υποχρεωτικά για όλο το εργαστήριο. Ένας συνεργάτης του εργαστηρίου πηγαίνει στο σταθμό υλικών τροφίμων με 3 δοκιμαστικούς σωλήνες και βάζει το ωμό συκώτι στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα, 	



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

μαγειρεμένο συκώτι στο δεύτερο δοκιμαστικός σωλήνας και το συκώτι εμποτισμένο με οξύ στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα. Ο μαθητής επιστρέφει στο εργαστηριακό τραπέζι και βάζει τους δοκιμαστικούς σωλήνες στη σχάρα του δοκιμαστικού σωλήνα. (ΜΗΝ βάλετε ακόμα το υπεροξειδίο του υδρογόνου στον δοκιμαστικό σωλήνα).

3. Τοποθετήστε τον σφιγκτήρα του δοκιμαστικού σωλήνα στο επάνω μέρος του ακατέργαστου δοκιμαστικού σωλήνα ήπατος.
4. Ένας άλλος μαθητής λαμβάνει 5 mL υπεροξειδίου του υδρογόνου χρησιμοποιώντας τον κύλινδρο βαθμού 10 mL. Στη συνέχεια, ο μαθητής βάζει το θερμόμετρο στο υπεροξειδίο του υδρογόνου για να καταγράψει μια αρχική θερμοκρασία (θα πρέπει να περιμένει 30 δευτερόλεπτα). Ο μαθητής καταγράφει δεδομένα στον πίνακα δεδομένων κάτω από την αρχική θερμοκρασία.
5. Ρίξτε τα 5 mL υπεροξειδίου του υδρογόνου στον ακατέργαστο δοκιμαστικό σωλήνα ήπατος. Τοποθετήστε αμέσως το θερμόμετρο στον δοκιμαστικό σωλήνα.
6. Βγάλτε τον δοκιμαστικό σωλήνα από το ράφι χρησιμοποιώντας τον σφιγκτήρα για να παρακολουθήσετε τη χημική αντίδραση και παρακολουθήστε το θερμόμετρο για την υψηλότερη θερμοκρασία. Καταγράψτε τη δραστηριότητα των φυσαλίδων και την υψηλότερη ένδειξη θερμοκρασίας στον πίνακα δεδομένων.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

	<p>7. Μόλις τελειώσει ως επί το πλείστον η χημική αντίδραση (μικρή ποσότητα φυσαλίδων), τοποθετήστε τον δοκιμαστικό σωλήνα ξανά στο ράφι και αφαιρέστε τον σφιγκτήρα από τον δοκιμαστικό σωλήνα.</p> <p>8. Τοποθετήστε τον σφιγκτήρα στον επόμενο δοκιμαστικό σωλήνα και επαναλάβετε τις διαδικασίες 4 έως 7.</p> <p>9. Dispose of the lab supplies per teacher instructions. Clean up the lab table.</p>	
	Οι μαθητές επιστρέφουν στα θρανία τους και μετά ολοκληρώνουν τη συμπλήρωση του φυλλαδίου και των γραφημάτων	5min
	Συμπλήρωση των δύο ραβδόγραμμα: το ένα γράφημα με τη δραστηριότητα των φυσαλίδων ως DV και το άλλο γράφημα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας ως DV. Και τα δύο γραφήματα έχουν το τροφικό υλικό ως το IV.	30min
		Xmin

Αξιολόγηση

Όνομα: _____
Τμήμα : _____

Ημερομηνία : _____

5



UNIVERSITY OF
WESTERN MACEDONIA

Anatolia
College | STEM



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ερώτημα: Γιατί μαγειρεύουμε το φαγητό μας και βάζουμε λάιμ σε ψάρια/γαρίδες για να φτιάξουμε σεβίτσε;

:

Ο σκοπός αυτού του εργαστηρίου είναι να δείτε πώς το περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει τη δραστηριότητα των ενζύμων. Αυτό το εργαστήριο χρησιμοποιεί ένζυμα που βρίσκονται στο ήπαρ, που ονομάζονται καταλάση. Αυτό που θέλετε να προσέξετε είναι η ποσότητα των χημικών αντιδράσεων που θα εκτελέσει το ένζυμο σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Αυτά τα ένζυμα καταλάσης θα διασπάσουν το υπεροξειδίο του υδρογόνου (H_2O_2).

Υπόθεση:

Υλικά :

- Ωμό συκώτι (κοτόπουλο, μοσχάρι)
- Συκώτι εμποτισμένο σε όξινο οξύ (0,5 M) όλη τη νύχτα
- Συκώτι ψημένο στο φούρνο μικροκυμάτων για τουλάχιστον 1 λεπτό (καλύψτε με χαρτί κουζίνας)
- Λαβίδες για τη μεταφορά του ήπατος
- Γυαλιά, και αν θέλετε γάντια / ποδιές εργαστηρίου
- 3 δοκιμαστικοί σωλήνες σε ράφι ανά εργαστηριακή ομάδα
- Βούρτσες δοκιμαστικού σωλήνα και σαπούνη στο νεροχύτη
- 1 Θερμόμετρο ανά εργαστηριακή ομάδα
- Διαβαθμισμένος κύλινδρος 10 mL
- υπεροξειδίο του υδρογόνου (3%)

Ποσοτικά Δεδομένα:

υλικό	Αρχική Θερμοκρασία ° Celsius	Υψιλότερη θερμοκρασία ° Celsius	Αλλαγή στη Θερμοκρασία
Ωμά ενζυμα	_____	_____	_____
Μαγειρεμένα ενζυμα	_____	_____	_____
Οξύ και ενζυμα	_____	_____	_____



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ποιοτικά δεδομένα:

Ωμα ένζυμα	0	1	2	3	4	5	_____
Μαγειρεμένα Ένζυμα	0	1	2	3	4	5	_____
Οξύ και Ένζυμα	0	1	2	3	4	5	_____



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Μεταβλητές :

Ομάδα Ελέγχου : _____

Αβεξάρτητη: _____

Εξαρτημένη: _____ & _____

Σταθερές _____

Διάγραμμα:

Δημιουργήστε δύο γραφήματα ράβδων πριν συνεχίσετε. Στο ένα γράφημα, χρησιμοποιήστε την "αλλαγή θερμοκρασίας" ως εξαρτημένη μεταβλητή και στο άλλο γράφημα, χρησιμοποιήστε τη "δραστηριότητα φυσαλίδων" για εξαρτημένη μεταβλητή.

Ανάλυση:

1. Ποιο τρόφιμο είχε τη μεγαλύτερη δραστηριότητα φυσαλίδων;
2. Ποιο τρόφιμο προκάλεσε τη μεγαλύτερη αλλαγή θερμοκρασίας του υπεροξειδίου του υδρογόνου;
3. Ποιο τρόφιμο είχε τη μικρότερη χημική αντίδραση;
4. Θα λειτουργούσε το ένζυμο καταλάση σε άλλα μόρια εκτός από το H₂O₂;
5. Τι τύπος βιομορίου είναι τα ένζυμα;
6. Ποιο είναι το μονομερές αυτού του βιομορίου; Το γράφημα στα δεξιά αντιπροσωπεύει τη δραστηριότητα καταλάσης με βάση τη θερμοκρασία.
7. Προβλέψτε το σημείο ρύθμισης του σώματος για το ένζυμο καταλάση; ° C
8. Προβλέψτε τη θερμοκρασία που θα μετουσιώσει το ένζυμο; ° C
9. Τι συμβαίνει με τη δραστηριότητα του ενζύμου όταν η θερμοκρασία του σώματος είναι 5 °C από το σημείο ρύθμισης;
10. Παρακάτω, χρησιμοποιήστε τα αντιδρώντα για να προβλέψετε το αέριο που δημιουργείται από την ενζυμική αντίδραση στο σημερινό εργαστήριο. Στη συνέχεια, ισορροπήστε τη χημική αντίδραση.





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Σφάλματα:

**Συμπέρασμα:**

Γράψτε μια παράγραφο Αιτιολογική Απόδειξη Αξίωσης απαντώντας στην ερώτηση οδήγησης (Γιατί μαγειρεύουμε το φαγητό μας και βάζουμε λάιμ σε ψάρια/γαρίδες για να φτιάξουμε ceviche).

