

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕΡΡΩΝ

18<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών

EUSO 2020



ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ



ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές / τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

(3).....

Σέρρες 14/12/2019

Σύνολο μορίων:.....

### Στόχοι

- Μικροσκοπική παρατήρηση αμυλόκοκκων στην πατάτα και στο κάστανο
- Μέτρηση του μεγέθους των αμυλόκοκκων στο μικροσκόπιο
- Ανίχνευση δραστικότητας ενζύμων
- Μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας στην ενζυμική δραστικότητα

### Μικροσκοπική παρατήρηση αμυλόκοκκων

#### Θεωρητικά δεδομένα

Το άμυλο είναι ένας πολυσακχαρίτης, συγκεκριμένα αποτελείται από χιλιάδες μόρια γλυκόζης (σάκχαρο). Είναι η κύρια μορφή με την οποία τα φυτά αποθηκεύουν τη γλυκόζη που συνθέτουν, με σκοπό να τη χρησιμοποιήσουν όταν τη χρειαστούν για την παραγωγή ενέργειας και κατ' επέκταση και οι άνθρωποι που βρίσκονται ανώτερα στη τροφική αλυσίδα λαμβάνουν ενέργεια από το άμυλο που δίνει γύρω στα 4kcal ανά γραμμάριο περίπου. Τρόφιμα πλούσια σε άμυλο είναι οι πατάτες, οι γλυκοπατάτες, το ρύζι, τα ζυμαρικά κ.α.

Τα κάστανα έχουν μεγάλη θρεπτική αξία και είναι μια υπέροχη λιχουδιά, είτε τα απολαύσει κανείς ψημένα είτε μαγειρεμένα. Προτιμάμε τα κάστανα επειδή:

- Σε αντίθεση με άλλους ξηρούς καρπούς και σπόρους, τα κάστανα είναι σχετικά «φτωχά» σε θερμίδες. Περιέχουν λίγο λίπος, αλλά είναι πλούσια σε μέταλλα, βιταμίνες και φυτοχημικά συστατικά που ωφελούν την υγεία.

- Τα κάστανα περιέχουν κυρίως άμυλο, σε αντίθεση με άλλους σπόρους και καρπούς, που έχουν περισσότερες πρωτεΐνες και λίπος. Η θρεπτική τους σύνθεση είναι παρόμοια με εκείνη άλλων σημαντικών τροφίμων με άμυλο όπως η γλυκοπατάτα, το γλυκό καλαμπόκι, οι πατάτες κλπ. Επίσης, είναι καλές πηγές ανόργανων αλάτων και απαραίτητων πρωτεϊνών.

– Είναι καλή πηγή φυτικών ινών: Παρέχουν 8,1 γραμμάρια φυτικές ίνες (περίπου 21% της απαιτούμενης ημερήσιας ποσότητας) ανά 100 γραμμάρια βάρους. Ορισμένες φυτικές ίνες βοηθούν στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης (χοληστερίνης) στο αίμα, περιορίζοντας την υπερβολική απορρόφησή της από το λεπτό έντερο.

### **Πειραματικό μέρος**

Ο κ. Παπαδόπουλος άκουσε πως οι νοστιμότερες πατάτες στον κόσμο καλλιεργούνται στην Άνω Βροντού Σερρών. Οι πατάτες είναι μια τροφή πλούσια σε άμυλο και ταυτόχρονα είναι ιδιαίτερα αγαπητές στα παιδιά. Η πατάτα έχει πολύ εντυπωσιακούς αμυλόκοκκους. Ο κ. Παπαδόπουλος λοιπόν σκέφτηκε πως αν μπορεί να εκμεταλλευτεί τις πατάτες τις Άνω Βροντούς θα μπορούσε να κατακτήσει την παγκόσμια πατατοβιομηχανία. Πήγε στην Άνω Βροντού και πήρε πατάτες για να τις δοκιμάσει. Τελευταία μάλιστα παρατήρησε πως μεγάλη πώληση έχει ο πουρές πατάτας για πολλές χρήσεις. Έτσι κατέληξε πως θα κάνει πουρέ πατάτας Βροντούς εφοδιάζοντας με αυτή την αγορά. Δημιούργησε λοιπόν ένα πεντανόστιμο πουρέ.

Ενθουσιασμένος από το δημιούργημά του συνδέθηκε στο διαδίκτυο με σκοπό να βρει αγοραστής. Προς μεγάλη του απογοήτευση διάβασε σε μία ανακοίνωση του παγκοσμίου οργανισμού υγείας, πως τα ποσοστά παχυσαρκίας των παιδιών ανεβαίνουν διαρκώς και πως τα παιδιά καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες αμύλου. Αμέσως κατάλαβε πως το προϊόν που δημιούργησε δεν θα του επέφερε πολλά κέρδη.

Το ίδιο βράδυ βρέθηκε με φίλους στην ακριτική Καστανούσα. Εκεί άκουσε ενδιαφέρουσες πληροφορίες για το κάστανο. Ένα ξηρό καρπό με χαμηλότερο ποσοστό λιπαρών οξέων από τους άλλους και πλούσιο σε άμυλο. Το άμυλο του κάστανου είναι πλούσιο σε σταχυόζη και ραφινόζη, ολιγοσακχαρίτες που βοηθούν τον άνθρωπο στην πέψη. Επίσης περιέχει μέταλλα και βιταμίνες. Ο μόνος ξηρός καρπός με βιταμίνη C. Πάνω στη

συζήτηση έμαθε και κάτι που τον έκανε να αλλάξει κάθε σχέδιο. Το κάστανο δεν περιέχει καθόλου γλουτένη και μπορεί από αυτό να παρασκευαστεί αλεύρι gluten-free. Τα τρόφιμα που είναι χωρίς γλουτένη τα προτιμά όλο και μεγαλύτερη μερίδα ανθρώπων. Μόλις επέστρεψε σχεδίασε και τις επόμενες μέρες δημιούργησε στο «οικιακό εργαστήριο» πουρέ από κάστανο.

Η οικιακή βοηθός στην προσπάθεια της να συγυρίσει το δωμάτιο/εργαστήριο μπέρδεψε τα δείγματα. Πώς να τα στείλει για παραπάνω μελέτες;

Στο εργαστήριο όπου εργάζεστε, ο κ. Παπαδόπουλος έφερε πατάτες, κάστανια και τα δυο δείγματα, για να τον βοηθήσετε να ξεχωρίσει τον πουρέ πατάτας από αυτόν του κάστανου. Άφησε και ένα σημείωμα στο οποίο έγραφε πως είχε διαβάσει πως οι αμυλόκοκκοι του κάστανου είχαν διαφορετικό μέγεθος από αυτούς της πατάτας.

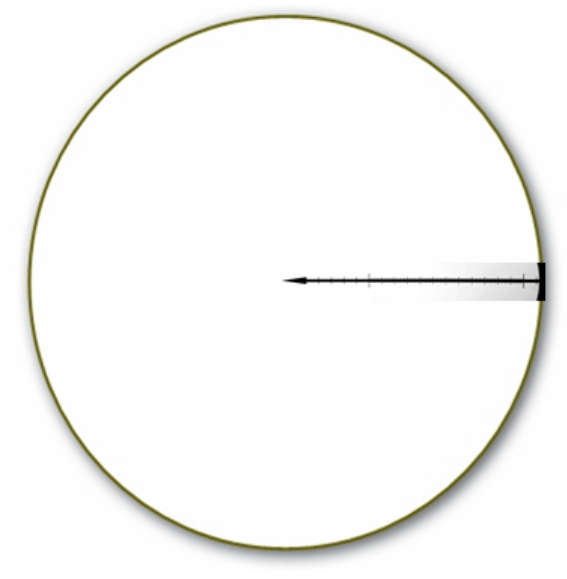
### **Όργανα και Διατάξεις**

1. μικροσκόπιο
2. όργανα μικροσκοπίας
3. αντικειμενοφόροι πλάκες
4. καλυπτρίδες
5. νερό
6. κάστανια και πατάτα για παρατήρηση και σύγκριση των αμυλοκκόκκων
7. δείγμα 1 και δείγμα 2 με αλεύρι (από πουρέ) πατάτας και κάστανου.

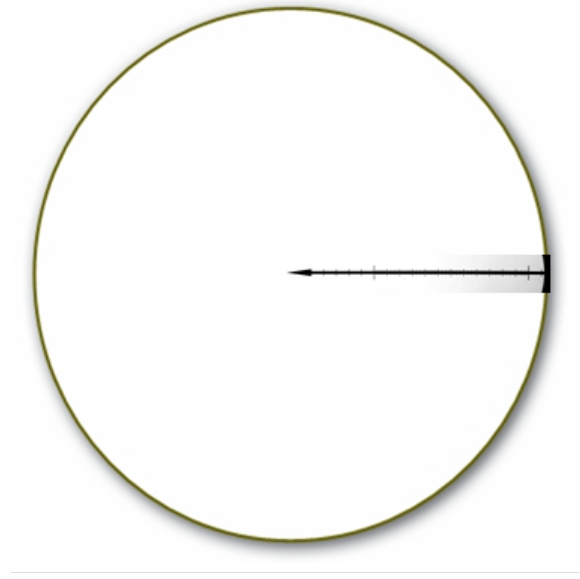
Η μικροσκοπική **παρατήρηση** μπορεί να γίνει με τον παρακάτω τρόπο:

1. Πάρτε μία αντικειμενοφόρο πλάκα και ρίξτε στο κέντρο μία σταγόνα νερό. Με το νυστέρι ξύστε την πατάτα. Τοποθετήστε την καλυπτρίδα και παρατηρήστε στο μικροσκόπιο.

2. Πάρτε μία αντικειμενοφόρο πλάκα και ρίξτε στο κέντρο μία σταγόνα νερό. Με το νυστέρι ξύστε το κάστανο. Τοποθετήστε την καλυπτρίδα και παρατηρήστε στο μικροσκόπιο.
3. Ζωγραφίστε 10 από αυτούς τους αμυλόκοκκους στα παρακάτω πλαίσια.



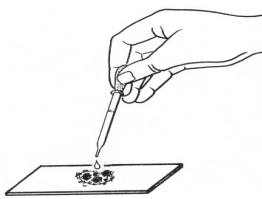
Αμυλόκοκκοι πατάτας



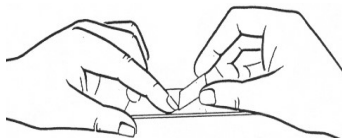
Αμυλόκοκκοι κάστανου

Τελική μεγέθυνση δείγματος 1: .....

Τελική μεγέθυνση δείγματος 2: .....



4. Πάρτε μία αντικειμενοφόρο πλάκα και ρίξτε στο κέντρο μία σταγόνα νερό. Ρίξτε λίγο από το αλεύρι του δείγματος 1. Τοποθετήστε την καλυπτρίδα.



5. Παρατηρήστε στο μικροσκόπιο. Ταυτοποιήστε τους αμυλόκοκκους. Πριν βγάλετε το δείγμα δείξτε το σε έναν επιτηρητή για να το φωτογραφίσει και μετρήστε το μέγεθος του αμυλόκοκκου.

6. Ακολουθήστε τα βήματα 4 και 5 και για το δείγμα 2.





## Ενζυμική δραστηριότητα στην πατάτα

### Θεωρητικά δεδομένα

Σήμερα όσο ποτέ άλλοτε συζητούνται τα αντιοξειδωτικά ένζυμα. Θεωρούνται ασπίδα του κάθε οργανισμού. Από αυτά εξέχουσα θέση κατέχει η καταλάση. Η πατάτα είναι πλούσια σε καταλάση. Η καταλάση προστατεύει την πατάτα και άλλους οργανισμούς από την υψηλή συγκέντρωση του υπεροξειδίου του υδρογόνου ( $H_2O_2$ ). Είναι μια σύνθετη πρωτεΐνη που διασπά το τοξικό για τα κύτταρα υπεροξείδιο του υδρογόνου σε αβλαβή προϊόντα, νερό και οξυγόνο, με εξαιρετικά μεγάλη ταχύτητα. Η αντίδραση που πραγματοποιείται είναι η ακόλουθη:



Όπως συμβαίνει σε όλες τις πρωτεΐνες, έτσι και στα ένζυμα, η τριτοταγής διαμόρφωση του μορίου τους είναι απαραίτητη για την λειτουργικότητά τους. Εξωτερικοί παράγοντες όπως η θερμοκρασία ή το pH που επιδρούν στη χωροδιάταξη των μορίων τους, επηρεάζουν σημαντικά τη δραστηριότητα της καταλάσης.

Σε αυτό το πείραμα θα μελετήσουμε την ενζυμική δραστηριότητα και πως αυτή επηρεάζεται από τη διακύμανση της θερμοκρασίας και του pH.

### Πειραματικό μέρος ( Α )

#### Υλικά και εξοπλισμός

- |                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Δοκιμαστικοί σωλήνες               | 7. Υδατόλουτρα στους 35 °C και 70 °C |
| 2. Βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων | 8. Ποτήρι με πάγο                    |
| 3. Πιπέτες                            | 9. Ποτήρι με ξύδι                    |
| 4. Πατάτα                             | 10. Διάλυμα Α (σαπυνοδιάλυμα)        |
| 5. 40 ml διάλυμα $H_2O_2$             | 11. Φελλοτρυπητήρας                  |
| 6. Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml        | 12. Χάρακας                          |



### Πειραματική διαδικασία

- Τοποθετήστε στους 5 δοκιμαστικούς σωλήνες από 5 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Τοποθετήστε το δοκιμαστικό σωλήνα 3 στο ποτήρι με τον πάγο, τον 4 στο υδατόλουτρο θερμοκρασίας περίπου 35 °C και τον 5 στο υδατόλουτρο θερμοκρασίας περίπου 70 °C.
- Πάρτε με τη βοήθεια του φελοτρυπητήρα πέντε κυλίνδρους πατάτας και κόψτε τους ώστε ο καθένας να έχει μήκος 4 εκατοστά.
- Βάλτε τον ένα κύλινδρο στο ποτήρι με το ξύδι για 5 περίπου λεπτά. Βάλτε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα από έναν κύλινδρο πατάτας.

#### **Προσπαθήστε να τους τοποθετήσετε σχεδόν ταυτόχρονα.**

Ο Σωλήνας 1 βρίσκεται σε θερμοκρασία δωματίου και περιέχει τον κύλινδρο πατάτας που βάλατε στο ξύδι

Ο Σωλήνας 2 βρίσκεται σε θερμοκρασία δωματίου

Ο Σωλήνας 3 βρίσκεται στο ποτήρι με τον πάγο

Ο Σωλήνας 4 βρίσκεται στο υδατόλουτρο θερμοκρασίας περίπου 35 °C

Ο Σωλήνας 5 βρίσκεται στο υδατόλουτρο θερμοκρασίας περίπου 70 °C

- Προσθέστε σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες 4-5 σταγόνες από το διάλυμα Α.
- Σε 10 λεπτά μετρήστε το ύψος των προϊόντων της αντίδρασης (έχουν εγκλωβιστεί στον αφρό) σε κάθε σωλήνα.

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα Ι.

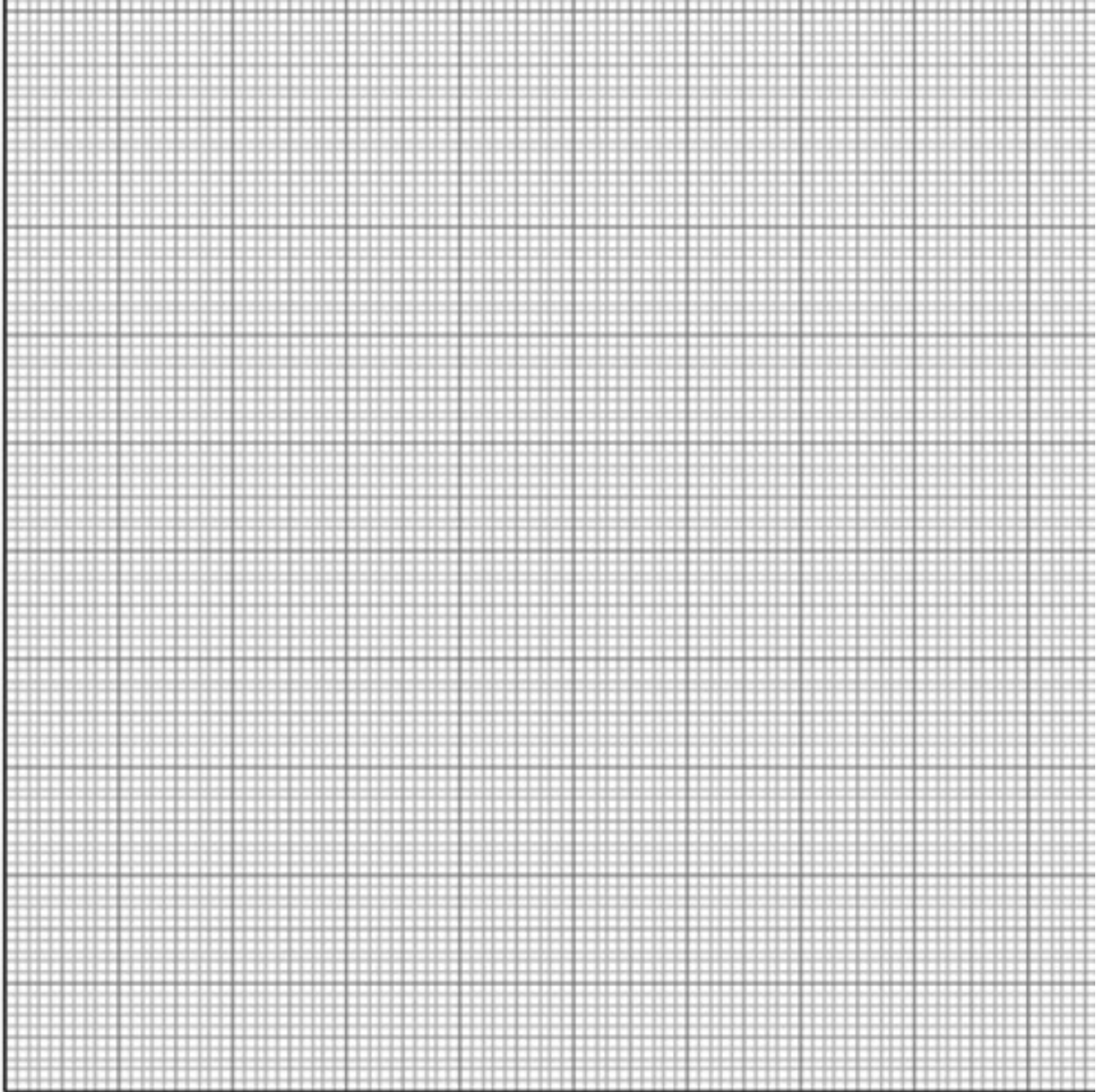
#### **Μη ξεχάσετε να δείξετε σε έναν επιτηρητή τους σωλήνες σας**

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

	Αντίδραση Ναι / Όχι	Θερμοκρασία °C	Ύψος προϊόντων αντίδρασης cm
Σωλήνας 1			
Σωλήνας 2			
Σωλήνας 3			
Σωλήνας 4			
Σωλήνας 5			

*ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕΡΡΩΝ*

Δημιουργήστε ένα διάγραμμα, με βάση τα δεδομένα του πίνακα Ι, για τους σωλήνες 2, 3, 4 και 5 τοποθετώντας στον άξονα των  $x$  τη θερμοκρασία και στον άξονα των  $y$  το ύψος των αερίων προϊόντων της αντίδρασης. Βρείτε τα ζεύγη τιμών που αντιστοιχούν σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα και ενώστε τα σημεία με μια ομαλή καμπύλη.



Τοποθετείστε τους σωλήνες 1, 3 και 5 στο υδατόλουτρο των 35 °C. Καταγράψτε μετά από 10 λεπτά τις παρατηρήσεις σας στον Πίνακα ΙΙ (Οι παρατηρήσεις/μετρήσεις αφορούν τις μεταβολές που έγιναν τα τελευταία 10 λεπτά).



3) Σχολιάστε το αποτέλεσμα της αντίδρασης στους σωλήνες 1 και 5.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Σχολιάστε το αποτέλεσμα της αντίδρασης στους σωλήνες 1,3,5 αφού τους αφήσατε 10 λεπτά στο υδατόλουτρο των 35 °C:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....