

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕΡΡΩΝ

ΕΟΕΣ 2024

ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ



ΣΧΟΛΕΙΟ:

Μαθητές/μαθήτριες που συμμετέχουν

1.

2.

3.

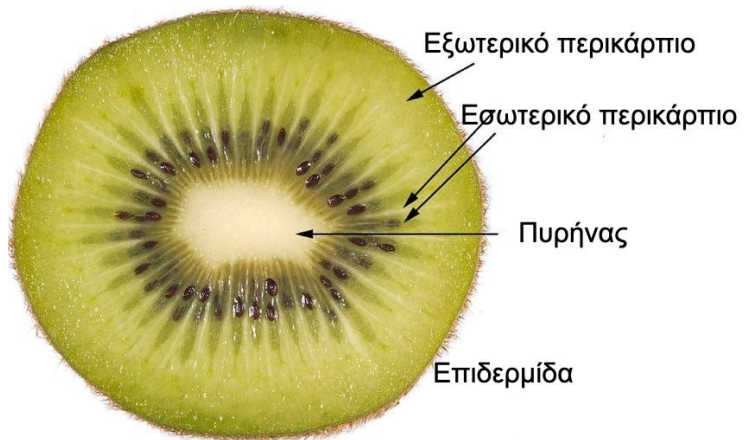
A. ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΡΠΟΥ ΑΚΤΙΝΙΔΙΟΥ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Καλλιεργούμενα Actinidia

Το γένος *Actinidia* περιλαμβάνει είδη με ποικιλία στην μορφολογία (1). Κατάγεται από την ορεινή περιοχή της Νοτιοδυτικής Κίνας, από όπου και μεταφέρθηκε στις αρχές του αιώνα στη Νέα Ζηλανδία και από εκεί στον υπόλοιπο κόσμο. Καλλιεργείται κυρίως στην Κίνα, Ιαπωνία, Ν. Ζηλανδία, ΗΠΑ, Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία και Ελλάδα. Είναι φυτό πολυετές, φυλλοβόλο, δίοικο και αναρριχώμενο. Αποτελεί μια εξελισσόμενη σε έκταση και παραγωγή καλλιέργεια, με σηματικότερη ζώνη καλλιέργειας την Μακεδονία.

Τα πιο συχνά καλλιεργούμενα είδη είναι το *Actinidia deliciosa* (πράσινο ακτινίδιο) και ακολουθεί το είδος *Actinidia chinensis* (κιτρινωπό ακτινίδιο) (8). Όλα τα ακτινίδια διαθέτουν τον πυρήνα του καρπού, το εσωτερικό περικάρπιο, το εξωτερικό περικάρπιο και την επιδερμίδα. Στην εικόνα 1 απεικονίζονται τα μέρη του καρπού του ακτινιδίου (4).



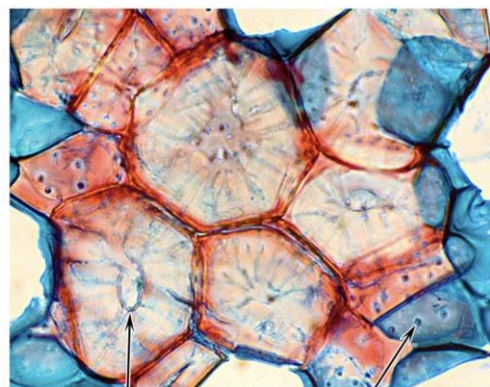
Εικόνα 1. Μέρη του καρπού του ακτινιδίου (4)

Φλοιός εξωκάρπιου

Χαρακτηριστικό της επιδερμίδας είναι το τρίχωμα, καθώς και τα κύτταρα με συμπιεσμένα και φελοποιημένα κυτταρικά τοιχώματα στον φλοιό της επιδερμίδας του καρπού. Η πυκνότητα και το μέγεθος των τριχωμάτων διαφέρει στα δύο είδη, με μεγαλύτερη πυκνότητα τριχωμάτων στο είδος *Actinidia deliciosa* (1). Η μορφολογία του φλοιού των ακτινιδίων σχετίζεται με τις απώλειες νερού από τον καρπό, την αδιαβροχοποίηση του και την προστασία από μολύνσεις ή τραυματισμούς (2).

Σκληρίδες

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό του είδους *Actinidia chinensis* είναι η παρουσία κάτω από την επιδερμίδα του φλοιού, δομών που ονομάζονται βραχυσκληρίδια (εικόνα 2) ή κύτταρα πέτρες (1). Πρόκειται για μη ζωντανά κύτταρα ποικίλων σχημάτων με λιγνοποιημένα δευτερογενή κυτταρικά τοιχώματα και έναν κενό χώρο στο κέντρο του κυττάρου, τα οποία προσφέρουν μηχανική υποστήριξη και προστασία (3).

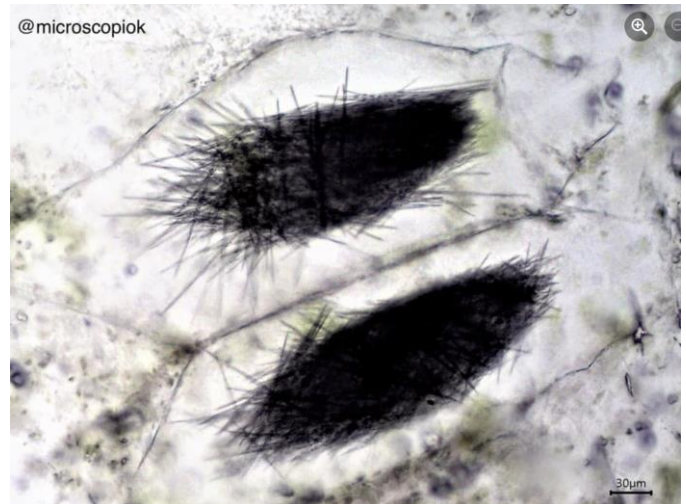


Εικόνα 2. Σκληρίδες

Ραφίδες – κρύσταλλοι οξαλικού ασβεστίου

Η κατανάλωση ακτινιδίων πολλές φορές προκαλεί ερεθισμό, εξαιτίας της παρουσίας κρυστάλλων οξαλικού ασβεστίου μέσα στον καρπό, οι οποίοι έχουν βελονοειδή μορφή και ονομάζονται ραφίδες. Οι ραφίδες βρίσκονται σε δεσμίδες μέσα σε εξειδικευμένα κύτταρα, τους ιδιοβλάστες (εικόνα 3). Συχνότερα, παρατηρούνται στο εσωτερικό περικάρπιο του φρούτου (5).

Με την βρώση του ακτινιδίου, οι ραφίδες εισέρχονται στο εσωτερικό των κυττάρων της στοματοφαρυγγικής κοιλότητας και μπορούν να προκαλέσουν ερεθισμό, οίδημα, ακόμη και δυσκολία στην αναπνοή (αλλεργική αντίδραση) (6).



Εικόνα 3. Κύτταρα ιδιοβλάστες με ραφίδες (7)

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Μικροσκόπιο

Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας (λαβίδα, βελόνα, νυστέρι)

Αντικειμενοφόρες πλάκες και καλυπτρίδες

Ακτινίδια (*A. deliciosa* και *A. chinensis* ποικιλία Soreli)

Μπλε του μεθυλενίου

ΠΡΟΣΟΧΗ: Όταν τελειώνετε την κάθε δραστηριότητά σας, και πριν κάνετε οποιαδήποτε αλλαγή, να καλέσετε τον επιτηρητή καθηγητή, να ελέγξει την εικόνα του παρασκευάσματός σας στο μικροσκόπιο.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Παρατήρηση τριχωμάτων φλούδας ακτινιδίου.

Εκτέλεση μικροσκοπικής παρατήρησης

- Αφαιρέστε ένα μικρό τμήμα από την φλούδα του ακτινιδίου, τραβώντας την φλούδα με την χρήση του νυστεριού και της λαβίδας, χωρίς να πάρετε σάρκα
- Τοποθετήσετε την φλούδα στην αντικειμενοφόρο πλάκα, χωρίς να την σκεπάσετε με καλυπτρίδα
- Παρατηρήστε στο μικροσκόπιο σε μεγένθυση 40 ή 100
- Να εκτελέσετε την διαδικασία και για τα δύο ακτινίδια που σας δώθηκαν

A1. Ποια από τις δύο ποικιλίες/είδη που σας δώθηκαν έχει μεγαλύτερο τρίχωμα σε μέγεθος και σε πυκνότητα;

.....
.....
.....

A2. Ποια ποικιλία/είδος πιστεύετε, με βάση την παρατήρησή σας, να είναι πιο ανθεκτική στην ξηρασία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

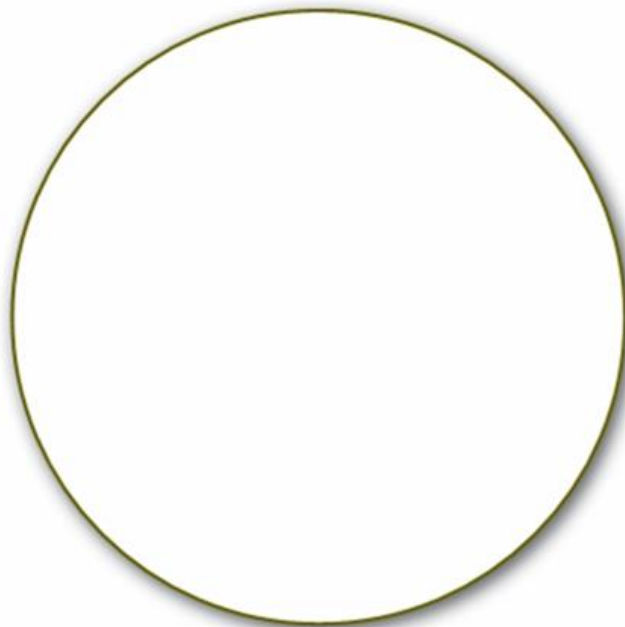
.....
.....
.....

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Παρατήρηση βραχυσκληριδίων κάτω από την επιδερμίδα του καρπού.

Εκτέλεση μικροσκοπικής παρατήρησης

- Σας δίνονται κομμένα ακτινίδια στη μέση και από τα δύο είδη/ποικιλίες
- Αφαιρέστε ένα μικρό λεπτό τμήμα κάτω από την φλούδα του ακτινιδίου και παράλληλα προς αυτήν, με την χρήση του νυστεριού και της λαβίδας
- Τοποθετήστε μία σταγόνα μπλε του μεθυλενίου στην αντικειμενοφόρο πλάκα (δεν βάφει μη ενεργά κύτταρα)
- Τοποθετήστε το τμήμα που συλλέξατε στην αντικειμενοφόρο πλάκα και σκεπάστε με καλυπτρίδα
- Παρατηρήστε στο μικροσκόπιο σε μεγένθυση 40 ή 100
- Να εκτελέσετε την διαδικασία και για τα δύο ακτινίδια που σας δώθηκαν
- Να σχεδιάσετε ότι βλέπετε **μόνο για ένα** από αυτά, σημειώνοντας τα στοιχεία που μπορείτε να αναγνωρίσετε.

A3. Να σχεδιάσετε τις σκληρίδες που υπάρχουν κάτω από την επιδερμίδα



A4. Παρατηρείται σκληρίδες και στα δύο είδη ακτινιδίου που σας δώθηκαν; Εντοπίζετε κάποια διαφορά ανάμεσα στα δύο είδη σε σχέση με αυτές;

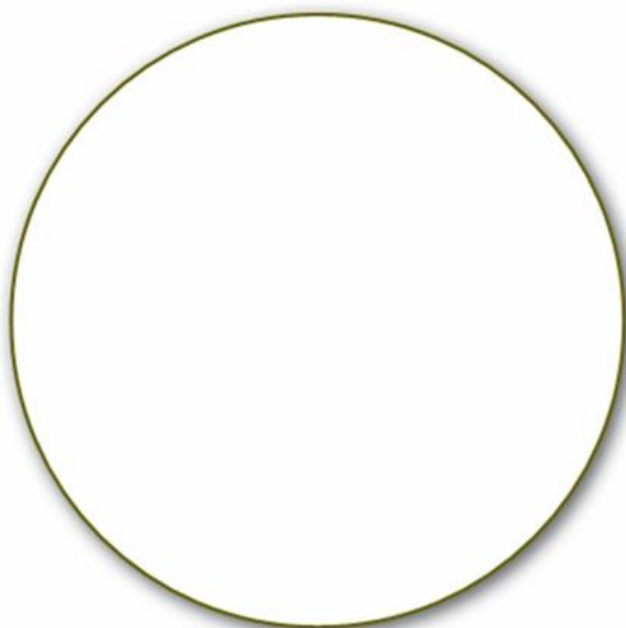
.....
.....
.....
.....

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: Παρατήρηση κρυστάλλων οξαλικού ασβεστίου μέσα σε ιδιοβλάστες ακτινιδίου.

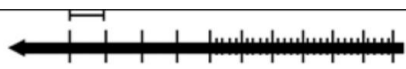
Εκτέλεση μικροσκοπικής παρατήρησης

- Αφαιρέστε ένα μικρό λεπτό τμήμα παράλληλα προς το εσωτερικό περικάρπιο, πολύ κοντά στα σπέρματα του φυτού, (όχι στην άσπρη σάρκα) με την χρήση του νυστεριού
- Τοποθετήσετε το τμήμα που συλλέξατε στην αντικειμενοφόρο πλάκα και σκεπάσετε με καλυπτρίδα
- Παρατηρήστε στο μικροσκόπιο σε μεγένθυση 40 ή 100
- Να εκτελέσετε την διαδικασία και για τα δύο ακτινίδια που σας δώθηκαν
- Να σχεδιάσετε ότι βλέπετε **μόνο για ένα** από αυτά, σημειώνοντας τα στοιχεία που μπορείτε να αναγνωρίσετε.

A5. Να σχεδιάσετε τους ιδιοβλάστες με τις ραφίδες



A6. Να υπολογίσετε το μέγεθος των ραφίδων με βάση την κλίμακα που σας δίνετε παρακάτω.



Μεγέθυνση	Μεγάλη υποδιαίρεση	Μικρή υποδιαίρεση
X 40	111 μm	22 μm
X 100	44 μm	8,9 μm
X 400	11 μm	2,2 μm

.....
.....
.....
.....

A7. Σε τι θα μπορούσαν να εξυπηρετούν οι ραφίδες στα φυτά;

.....
.....
.....
.....

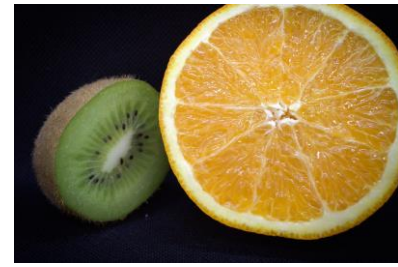
A8. Με βάση τις παρατηρήσεις σας, ποια ποικιλία θεωρείτε ότι είναι καλύτερη ποιοτικά; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....
.....
.....
.....

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Hallett I.C. and Sutherland P.W., 2005, Structure and development of kiwifruit skins. *Int. J. Plant Sci.* 166(5):693-704
2. Woolfson K.N., Esfandiari M, Bernards M.A, 2022, Suberin Biosynthesis, Assembly, and Regulation, *Plants*, 11(4), 555
3. <https://propg.ifas.ufl.edu/01-biology/02-cell-types/09-celltypes-sclereids.html>
4. Schroeder R. and Atkinson R.G, Jan. 2006, Kiwifruit cell walls: Towards an understanding of softening?, *New Zealand Journal of Forestry Science* 36 (1): 112-129
5. Perera, C.O. and Hallett, I.C., 1992. Characteristics of the irritant (catch) factor in processed kiwifruit, *Acta Hort.* 297, 675-680 (<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1992.297.90>)
6. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/raphide>
7. <https://www.facebook.com/microscopiok/photos/a.278818412637835/1070782773441391/?type=3>
8. <https://www.agroclica.gr/wiki/1/aktinidia>

Β. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ C ΣΕ ΑΚΤΙΝΙΔΙΟ ΚΑΙ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ



Θεωρητικές επισημάνσεις

Βιταμίνη C στα φρούτα

Η βιταμίνη C ή αλλιώς ασκορβικό οξύ ($C_6H_8O_6$) είναι γνωστή για την αντιοξειδωτική της δράση, ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα και εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες που ενοχοποιούνται για βλάβες στο DNA (1).

Πρόκειται για βιταμίνη που μπορεί να διαλυθεί στο νερό, υδατοδιαλυτή. Συναντάται σε φρούτα όπως τα εσπεριδοειδή και τα ακτινίδια σε μεγάλες ποσότητες (2). Παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την βιταμίνη C είναι οι περιβαλλοντικές συνθήκες, το στάδιο ωρίμανσης του φρούτου, η ποικιλία/είδος του φρούτου (3). Πολλές φορές κατά την διάρκεια του μαγειρέματος, χρησιμοποιούνται υψηλές θερμοκρασίες, μεγαλύτερες από $80\text{ }^\circ\text{C}$ που πιθανόν να έχουν αρνητική επίδραση πάνω σε αυτήν (4, 5).

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Καθώς η βιταμίνη C είναι υδατοδιαλυτή, είναι εύκολο να την προσλάβει ο οργανισμός μας, αρκεί να πιεί ένα φυσικό χυμό ή να καταναλώσει ένα φρέσκο φρούτο. Σε αυτό το πείραμα θα συγκρίνετε την ποσότητα της βιταμίνης C ανάμεσα στο ακτινίδιο και στο πορτοκάλι και θα μελετήσετε την επίδραση της θερμοκρασίας σε αυτή. **Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί είναι η οξειδοαναγωγική ογκομέτρηση/τιτλοδότηση με διάλυμα ιωδικού παρουσία αμύλου και HCl.**

ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ C

Ογκομέτρηση βιταμίνης C (ασκορβικού οξέος) με διάλυμα ιωδικού καλίου

Ο προσδιορισμός του ασκορβικού οξέος ($C_6H_8O_6$) σε ένα διάλυμα μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ογκομέτρηση της ποσότητας ιωδίου που αντιδρά με το ασκορβικό οξύ, παρουσία αμύλου. Επειδή όμως το ιώδιο δεν είναι αρκετά υδατοδιαλυτό, χρησιμοποιείται διάλυμα ιωδικού καλίου/ιωδιούχου καλίου (KIO_3/KI), παρουσία οξέος (HCl) και αμύλου. Κατά σύμβαση το διάλυμα αυτό, το ονομάζουμε “ιώδιο”. Όταν όλη η ποσότητα της βιταμίνης C που υπάρχει στο διάλυμα αντιδράσει με το “ιώδιο” που ρίχνουμε στο διάλυμα, τότε το “ιώδιο” αντιδρά πλέον με το άμυλο και αλλάζει το χρώμα στο διάλυμα (σκουραίνει).

Η ποσότητα της βιταμίνης C που θα έχει αντιδράσει (που υπήρχε στο διάλυμα), θα είναι ανάλογη της ποσότητας του διαλύματος “ιωδίου” που θα έχει χρησιμοποιηθεί μέχρι να αλλάξει το χρώμα στο διάλυμα (6). Όταν αλλάζει το χρώμα, τότε είναι το σημείο που τελειώνει η αντίδραση και υπολογίζουμε την ποσότητα από το διάλυμα “ιωδίου” που έχουμε χρησιμοποιήσει.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ

1. Ποτήρι ζέσεως των 80 ml
2. Ποτήρια ζέσεως 100 ml
3. Ογκομετρικοί κύλινδροι των 100 ml
4. Ογκομετρικοί κύλινδροι των 10 ml
5. Δοκιμαστικοί σωλήνες
6. Χωνί γυάλινο
7. Πανί αποστράγγισης
8. Υδατόλουτρο
9. Θερμόμετρα
10. Στατώ δοκιμαστικών σωλήνων
11. Υδροβολέας
12. Σύριγγες των 5 ml
13. Ζελατινώδη μεμβράνη (φιλμ)
14. Πάγος

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Διάλυμα του ιωδίου που περιέχει ιωδιούχο κάλιο και ιωδικό κάλιο (Θα αναφέρεται ως διάλυμα ιωδίου)
- Διάλυμα αμύλου (δείκτης) περιεκτικότητας 0,7-1 % w/v
- Διάλυμα HCl 2M
- Απιονισμένο νερό
- Ομογενοποιημένο δείγμα πορτοκαλιού και ακτινίδιου, που περιέχει **50 g** φρούτου κατά αντιστοιχία. Η ομογενοποίηση θα πραγματοποιηθεί με 10 ml απιονισμένου νερού (θα σας δωθεί έτοιμο).

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Ποσοτικός προσδιορισμός της βιταμίνης C σε ακτινίδιο και σε πορτοκάλι και μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας σε αυτή

ΣΚΟΠΟΣ

Θα προσδιορίσετε την ποσότητα της βιταμίνης C σε ακτινίδιο και σε πορτοκάλι και θα μελετήσετε την επίδραση της θερμοκρασίας σε αυτή.

- Σας δίνονται σε ποτήρια ζέσεως ομογενοποιημένα δείγματα φρούτου, τα οποία θα εκχυλίσετε (μέχρι τελικού όγκου 50 ml) και θα υπολογίσετε την ποσότητα της βιταμίνης C σε mg στο εκχύλισμα.
- Η ποσότητα του φρούτου που χρησιμοποιήθηκε για ομογενοποίηση ήταν 50g, για κάθε φρούτο ξεχωριστά.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Εκχύλιση

1. Χρησιμοποιήστε τον ογκομετρικό κύλινδρο. Τοποθετήστε το ειδικό χωνί μέσα σε αυτόν. Στην συνέχεια τοποθετήστε το πανί αποστράγγισης μέσα στο χωνί και εκχυλίστε το πρώτο ομογενοποιημένο δείγμα φρούτου, στραγγίζοντας στο τέλος το δείγμα σας.

2. Για να ολοκληρωθεί η εκχύλιση της βιταμίνης, ρίξτε σταδιακά μικρή ποσότητα νερού (απιονισμένου) στο ομογενοποιημένο δείγμα με τον υδροβολέα, στραγγίξτε και περιμένετε μέχρι να ολοκληρωθεί η καινούρια εκχύλιση. Επαναλάβετε την διαδικασία της εκχύλισης μέχρι να συλλέξετε 50mL διαλύματος. Βεβαιωθείτε ότι έχετε στραγγίξει όλο το δείγμα φρούτου μέχρι ο τελικός σας όγκος να γίνει 50mL.

3. Από το δείγμα που συλλέξατε στον ογκομετρικό κύλινδρο, μεταφέρετε 10mL σε δοκιμαστικό σωλήνα και 10 mL σε ποτήρι ζέσεως και αφήστε τα στην άκρη. **MHN** πετάξτε το διάλυμα μέχρι την ολοκλήρωση του πειράματος.

4. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για το δεύτερο φρούτο.

Θερμική επεξεργασία

5. Αφού ολοκληρώσετε την διαδικασία και για το δεύτερο φρούτο, καλύψτε τους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες (έναν που περιέχει 10 mL από το εκχύλισμα ακτινίδιου και έναν που περιέχει 10 mL από το εκχύλισμα πορτοκαλιού) με ζελατινώδη μεμβράνη (φιλμ) και τοποθετήστε τους σε υδατόλουτρο θερμοκρασίας 80 °C. Θερμάνετε για 10 λεπτά (θα είναι ρυθμισμένη η θερμοκρασία). Με το πέρας των 10 λεπτών, αφαιρέστε τους σωλήνες από το υδατόλουτρο, κρυώστε σε ποτήρι ζέσεως με πάγο και αφήστε στην άκρη (στατώ).

Ογκομέτρηση - Τιτλοδότηση

6. Σε κάθε εκχύλισμα φρούτου που συλλέξατε και τοποθετήσατε στα αντίστοιχα ποτήρια ζέσεως, προσθέστε 5-7 σταγόνες διαλύματος αμύλου, 12-15 σταγόνες διαλύματος HCl 2M και **τιτλοδοτήστε** με το διάλυμα “ιωδίου”, σταγόνα σταγόνα **με την χρήση σύριγγας**. Η προσθήκη να γίνει σταγόνα σταγόνα με ταυτόχρονη ανακίνηση της φιάλης. Σημειώστε την ποσότητα διαλύματος ιωδίου που καταναλώσατε, για το κάθε εκχύλισμα φρούτου, ξεχωριστά. Η εμφάνιση του σκούρου χρώματος ή η αλλαγή στο χρώμα σηματοδοτεί το τέλος της αντίδρασης.

ΝΑ ΚΑΤΑΓΡΑΨΕΤΕ ΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΙΝΑΚΑ

	ΑΚΤΙΝΙΔΙΟ	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ
mL Διαλύματος ιωδίου που χρειάστηκε για να αλλάξει το χρώμα/10 mL εκχυλίσματος		

7. Αποχύστε/μεταφέρετε σε κωνική φιάλη ή ποτήρι ζέσεως την ποσότητα του εκχυλίσματος ακτινίδιου που υπάρχει μέσα στον δοκιμαστικό σωλήνα που θερμάνετε και ψύξτε και τιτλοδοτήστε επαναλαμβάνοντας την διαδικασία του σταδίου 6.

ΝΑ ΚΑΤΑΓΡΑΨΕΤΕ ΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΙΝΑΚΑ

	Με θέρμανση εκχυλίσματος ΑΚΤΙΝΙΔΙΟΥ
mL Διαλύματος ιωδίου που χρειάστηκε για να αλλάξει το χρώμα/10 mL εκχυλίσματος	

8. Αποχύστε/μεταφέρετε σε κωνική φιάλη την ποσότητα του εκχυλίσματος πορτοκαλιού που υπάρχει μέσα στον δοκιμαστικό σωλήνα που θερμάνετε και ψύξατε και τιτλοδοτήστε επαναλαμβάνοντας την διαδικασία του σταδίου 6.

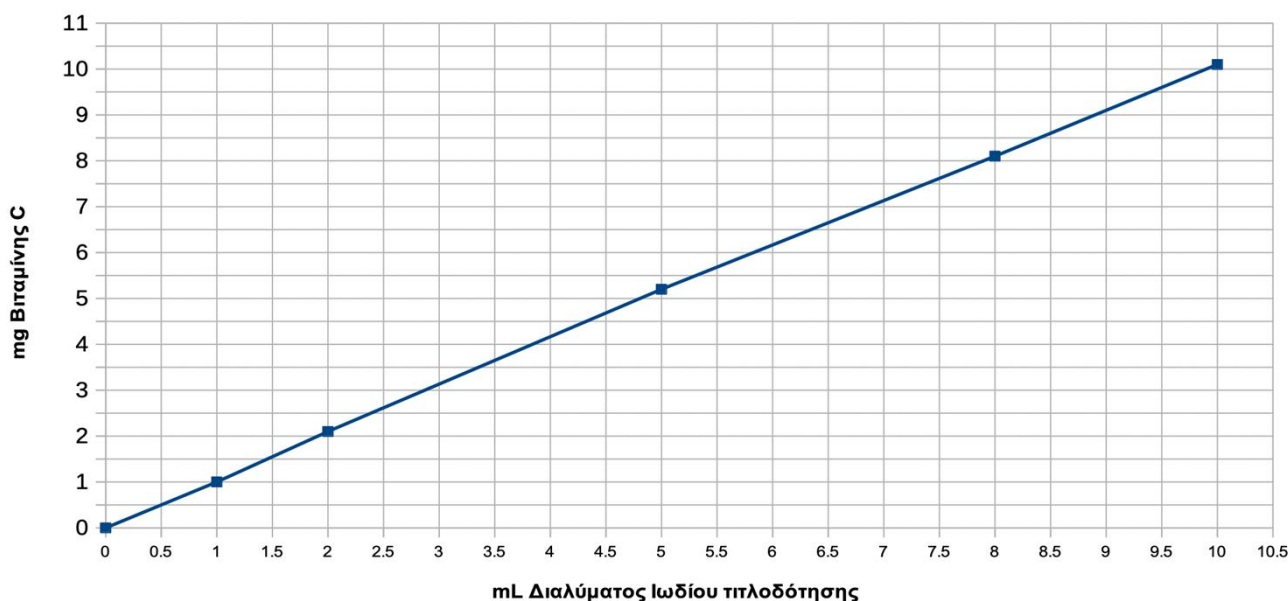
ΝΑ ΚΑΤΑΓΡΑΨΕΤΕ ΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΙΝΑΚΑ

	Με θέρμανση εκχυλίσματος ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ
mL Διαλύματος ιωδίου που χρειάστηκε για να αλλάξει το χρώμα/10 mL εκχυλίσματος	

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

Για τον προσδιορισμό της βιταμίνης C σε mg, σας δίνεται η ακόλουθη πρότυπη καμπύλη αναφοράς, όπου παρουσιάζεται η ποσότητα της βιταμίνης C (mg) που ανιχνεύεται σε καθαρό διάλυμα βιταμίνης, σε σχέση με τον όγκο διαλύματος ιωδίου (ml) που χρησιμοποιήθηκε για την ογκομέτρησή/τιτλοδότηση της.

ΠΡΟΤΥΠΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ C



B1. Με τη βοήθεια της καμπύλης αναφοράς να υπολογίσετε πόσα mg βιταμίνης C υπάρχουν στα 10 ml εκχυλίσματος που τιτλοδοτήσατε, για κάθε περίπτωση.

	ΑΚΤΙΝΙΔΙΟ	ΑΚΤΙΝΙΔΙΟ (ΜΕ ΘΕΡΜΑΝΣΗ)	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ (ΜΕ ΘΕΡΜΑΝΣΗ)
mg βιταμίνης C/ 10ml εκχυλίσματος				

B2. Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα (mg/100ml)

	ΑΚΤΙΝΙΔΙΟ	ΑΚΤΙΝΙΔΙΟ (ΜΕ ΘΕΡΜΑΝΣΗ)	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ (ΜΕ ΘΕΡΜΑΝΣΗ)
mg βιταμίνης C/ 100ml εκχυλίσματος				

Ποιο από τα φρούτα που χρησιμοποιήσατε περιέχει περισσότερη βιταμίνη C, με βάση τους υπολογισμούς σας;

.....
.....

B3. Ποιον θεωρείτε τον ιδανικότερο τρόπο κατανάλωσης των φρούτων σύμφωνα με τις μετρήσεις σας; Θεωρείτε ότι το μαγείρεμα επηρεάζει την βιταμίνη C;

.....
.....
.....
.....

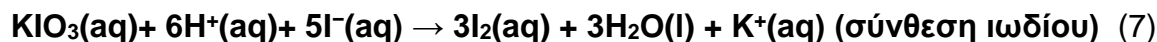
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Carr, A. C. and Frei, B., 1999. Toward a new recommended dietary allowance for Vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *Am. J. Clin. Nutr.* 69(6): 1086-1107.
2. <https://www.webmd.com/diet/foods-high-in-vitamin-c>
3. Naggy, S., 1980. Vitamin C contents of citrus fruits and their product: A review. *J. Agric. Food Chem.*, 15: 632-640.
4. Seongeung L., Youngmin Ch., Heon S. J., Junsoo L., and Jeehye S., 2018. Effect of different cooking methods on the content of vitamins and true retention in selected vegetables, *Food Sci Biotechnol*, Apr; 27(2): 333–342
5. Paka Essodolom, Bouka Ekpetsi Chantal, Melila Mamatchi and Amouzou Kousanta, 2020. Effect of temperature on the degradation of ascorbic acid (vitamin C) contained in infant supplement flours during the preparation of porridges, *International Journal of Advanced Research (Int. J. Adv. Res.)*, 8(03), 116-121
6. Μανδηλιώτης Σ., Χατζάρα Σ., 2012. Ποσοτικός προσδιορισμός της βιταμίνης C 2+1 όψεις του ίδιου πειράματος, 14ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, Καμμένα Βούρλα, Συνεδρία ΠΑΝΕΚΦΕ
7. [https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_11_Experiments/10%3A_Vitamin_C_Analysis_\(Experiment\)](https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_11_Experiments/10%3A_Vitamin_C_Analysis_(Experiment))
8. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Biological_Chemistry/Supplemental_Modules_\(Biological_Chemistry\)/Carbohydrates/Case_Studies/Starch_and_Iodine](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Biological_Chemistry/Supplemental_Modules_(Biological_Chemistry)/Carbohydrates/Case_Studies/Starch_and_Iodine)

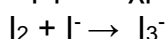
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ C

Το ασκορβικό οξύ (αντιοξειδωτικό – αναγωγικό) οξειδώνεται παρουσία “ιωδίου”, το οποίο είναι εξαιρετικά οξειδωτικό, σχηματίζοντας δεϋδροασκορβικό οξύ (C₆H₆O₆).



Η αμυλόζη στο άμυλο είναι υπεύθυνη για το μπλε χρώμα παρουσία ιωδίου. Ωστόσο, καθώς το ιώδιο δεν είναι ιδιαίτερα υδατοδιαλυτό, στην αντίδραση χρησιμοποιείται ιωδικό και ιωδιούχο κάλιο, καθώς δίνουν τριιωδικό ιόν, το οποίο είναι υδατοδιαλυτό και εισέρχεται μέσα στο άμυλο, προκαλώντας την αλλαγή στο χρώμα.



Μόνο το ιώδιο παρουσία ανιόντος ιωδικού, μπορούν να δώσουν το χαρακτηριστικό χρώμα στο άμυλο, ούτε το ιώδιο, ούτε το ιωδικό ιόν από μόνα τους (8).

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ (ΠΡΟΣΟΧΗ: ΔΙΝΟΝΤΑΙ ΕΤΟΙΜΑ ΣΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ) (6)

A. Παρασκευή διαλύματος βιταμίνης C με περιεκτικότητα 1mg/mL

1. Προμηθευόμαστε δισκία βιταμίνης που περιέχουν 1000 mg βιταμίνης C το καθένα.
2. Σε ένα ποτήρι ζέσεως διαλύουμε ένα δισκίο των 1000 mg, σε 100 mL περίπου απιονισμένο νερό. Το διάλυμα αυτό το αραιώνουμε σε **τελικό όγκο** 1000 mL.
3. Βάζουμε μια ετικέτα «Βιταμίνη C 1mg/mL» .

B. Παρασκευή διαλύματος KIO₃ 0,01M και KI 0,1M

1. Διαλύουμε 1,07 gr ιωδικού καλίου (KIO₃) και 8,3 gr ιωδιούχου καλίου (KI) σε 200 mL περίπου απιονισμένο νερό. Το διάλυμα αυτό το αραιώνουμε σε τελικό όγκο 500 mL.
2. Βάζουμε μια ετικέτα «Διάλυμα ιωδίου (KIO₃ 0,01M και KI 0,1M)».

Γ. Παρασκευή διαλύματος αμύλου με περιεκτικότητα 1% w/v

1. Προσθέτουμε 0,50 g διαλυτού αμύλου σε 50 mL σχεδόν βραστό απιονισμένο νερό.
2. Αναδεύουμε καλά και το αφήνουμε να κρυώσει πριν τη χρήση.
3. Βάζουμε μια ετικέτα «Διάλυμα αμύλου 1% w/v».

Σημείωση: επειδή τα αντιδραστήρια είναι παρασκευασμένα εργαστηριακά και δεν έχουν αναλυτική καθαρότητα, υπάρχουν συστηματικά σφάλματα.

Θεματοδότες: Φωτίου Χριστίνα ΠΕ04.04 Ακριτίδου Τριανταφυλλιά ΠΕ04.02

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

A. ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
1. Ικανότητα χρήσης μικροσκοπίου	10	
2. Ποιότητα παρασκευάσματος	15	
3. Ορθός σχεδιασμός κυτταρικών δομών	15 (7.5 X 2)	
4. Σωστός υπολογισμός μεγέθους παρασκευάσματος	5	
5. Ερωτήσεις	15	
B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ		
1. Ικανότητα χειρισμού οργάνων/υλικών	10	
2. Πραγματοποίηση μετρήσεων	15	
3. Πραγματοποίηση υπολογισμών	10	
4. Ερωτήσεις	5	
ΣΥΝΟΛΟ	100	