

Φρουτοσαλάτα ζελέ ή σούπα; Διερεύνηση της δράσης των ενζύμων των φρούτων στη ζελατίνη*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τα περισσότερα ένζυμα είναι πρωτεΐνες που λειτουργούν ως καταλύτες των χημικών αντιδράσεων στα ζωντανά συστήματα. Όπως όλοι οι καταλύτες, τα ένζυμα αυξάνουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης. Χωρίς τη δράση τους πολλές σημαντικές χημικές αντιδράσεις σε έμβια όντα θα χρειαζόταν μέρες ή ακόμη και χρόνια για να ολοκληρωθούν και οι περισσότεροι οργανισμοί (όπως και οι άνθρωποι) δεν θα μπορούσαν να επιβιώσουν. Μία κατηγορία ενζύμου είναι και οι πρωτεάσες, οι οποίες καταλύουν αντιδράσεις που διασπούν ορισμένες πρωτεΐνες. Μερικά φρούτα περιέχουν πρωτεάσες, όπως για παράδειγμα, ο ανανάς, η παπάγια και το ακτινίδιο, που περιέχουν τις πρωτεάσες βρωμελίνη, παπαΐνη και ακτινιδίνη αντίστοιχα.

Δεδομένου ότι η ζελατίνη περιέχει ένα δίκτυο μορίων πρωτεΐνης, η παρασκευή ενός ζελέ προσφέρει την ευκαιρία να παρατηρήσετε τη δράση μιας πρωτεάσης. Υποθέστε ότι στη φρουτοσαλάτα ζελέ που ετοιμάζετε προσθέτετε φρούτα που περιέχουν μια πρωτεάση. Μήπως αυτή θα διασπάσει τη ζελατίνη και τελικά παρασκευάσετε κάτι που θα μοιάζει περισσότερο με σούπα παρά με σαλάτα; Μπορείτε να κάνετε κάποια κατεργασία στο φρούτο, ώστε να χάσει τη δράση της η πρωτεάση και να μην καταστραφεί η φρουτοσαλάτα σας με ζελέ;



ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά το τέλος της άσκησης θα μπορείτε:

- να αναγνωρίζετε το ρόλο των ενζύμων στη διευκόλυνση των χημικών αντιδράσεων,
- να προσδιορίζετε τη θερμοκρασία ως έναν από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη δομή και κατ'επέκταση τη δράση των ενζύμων,
- να έχετε αναπτύξει καλύτερες πρακτικές διατροφής και συντήρησης τροφίμων.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΣΚΕΥΗ

Μια συσκευασία οποιοδήποτε ζελέ φρούτων (5 μερίδων)	Πρόσβαση σε φούρνο μικροκυμάτων, καταψύκτη και ψυγείο
Νερό	6 ποτήρια
Μικρό σκεύος για βρασμό	Μαρκαδόρος
Εστία βρασμού	Φρέσκος ανανάς
Δοχείο μέτρησης	Ανανάς από κονσέρβα
Ποτήρι ανάμειξης	Meat tenderizer (τρυφεροποιητής κρέατος)
Κουτάλι	Οδοντογλυφίδες

* Η άσκηση αποτελεί προσαρμογή της «Soup or salad? Investigating the action of enzymes in fruit on gelatin», <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ed076p624A>

Μία ημέρα πριν το πείραμα:

1. Αριθμήστε τα ποτήρια με τους αριθμούς 1 έως 6.
2. Ετοιμάστε το ζελέ σύμφωνα με τις οδηγίες της συσκευασίας.
3. Μοιράστε το ζελέ σε ίσες μερίδες στα έξι ποτήρια και αφήστε το να πήξει στο ψυγείο.



Την ημέρα του πειράματος:

1. Τοποθετήστε ένα κομμάτι (περίπου έναν κύβο 2 εκ.) φρέσκου ανανά στην κατάψυξη για 30 λεπτά.
2. Τοποθετήστε ένα άλλο κομμάτι φρέσκου ανανά, του ίδιου περίπου μεγέθους, στην υψηλότερη ρύθμιση του φούρνου μικροκυμάτων για ένα λεπτό (αν δεν διαθέτετε φούρνο μικροκυμάτων, μπορείτε να το βράσετε για μερικά λεπτά).
3. Αφήστε και τα δύο κομμάτια ανανά (από στην κατάψυξη ή το φούρνο) να επανέλθουν σε θερμοκρασία δωματίου.
4. Βγάλτε τα ποτήρια από το ψυγείο και τοποθετήστε τα παρακάτω στην επιφάνεια του ζελέ σε κάθε ένα από τα ποτήρια:
 - Ποτήρι 1: μην προσθέσετε τίποτα (μάρτυρας)
 - Ποτήρι 2: πασπαλίστε με μια κουταλιά **meat tenderizer**
 - Ποτήρι 3: ένα κομμάτι (κύβος περίπου 2 εκ.) **φρέσκου ανανά**
 - Ποτήρι 4: ένα κομμάτι **ανανά από κονσέρβα**
 - Ποτήρι 5: ένα κομμάτι **ανανά θερμασμένου** στα μικροκύματα στο βήμα 2
 - Ποτήρι 6: ένα κομμάτι **ανανά παγωμένο** στο βήμα 1
5. Εξετάστε τα ποτήρια κάθε πέντε λεπτά. Σπρώξτε κάθε κομμάτι ανανά στην άκρη με μια οδοντογλυφίδα για να παρατηρήσετε το αποτέλεσμα στη ζελατίνη και, στη συνέχεια, επαναφέρετε το κομμάτι στην αρχική του θέση. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στο πίνακα που ακολουθεί. Μετά τα 15 λεπτά (τρία σετ παρατηρήσεων, στα 5, 10 και 15 λεπτά), επιστρέψτε τα ποτήρια στο ψυγείο. Κάντε μια τελική παρατήρηση **μια ώρα ή δύο ώρες αργότερα ή την επόμενη μέρα.**

Καταγραφή αποτελεσμάτων στην επιφάνεια της ζελατίνης						
	5'	10'	15'	1 ώρα	2 ώρες	Επόμενη μέρα
Ποτήρι 1						
Ποτήρι 2						
Ποτήρι 3						
Ποτήρι 4						
Ποτήρι 5						
Ποτήρι 6						

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι προκαλεί η διαδικασία κονσερβοποίησης στον ανανά, αναφορικά με τη δράση της πρωτεάσης;

.....

.....

.....

.....

2. Η θέρμανση του ανανά σε μικροκύματα για μικρό χρονικό διάστημα έχει το ίδιο αποτέλεσμα με τη διαδικασία κονσερβοποίησης; Γιατί;

3. Η κατάψυξη του φρέσκου ανανά αλλάζει την επίδρασή του στη ζελατίνη; Γιατί;

4. Στο ποτήρι Νο 2 χρησιμοποιήσατε το meat tenderizer (τρυφεροποιητής κρέατος). Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται πριν το μαγείρεμα για το μαρινάρισμα του κρέατος, ώστε να μαλακώσει και περιέχει μεταξύ των συστατικών του παπαΐνη. Με βάση τις παρατηρήσεις που κάνατε στο πείραμά σας, πώς πιστεύετε ότι λειτουργεί το συστατικό αυτό;

5. Το στόμα σας μπορεί να ερεθιστεί μετά την κατανάλωση φρέσκου ανανά. Ποιος είναι ένας πιθανός λόγος γι' αυτόν τον ερεθισμό;

6. Πολλές ετικέτες στις συσκευασίες ζελέ αναφέρουν την προειδοποίηση «Μην χρησιμοποιείτε με φρέσκο ή κατεψυγμένο ανανά». Υποθέστε ότι δουλεύετε στην εταιρεία παρασκευής των ζελέ και ένας καταναλωτής σας γράφει ρωτώντας για τον λόγο της προειδοποίησης. Γράψτε μια απάντηση στον καταναλωτή, που περιγράφει την επίδραση του φρέσκου και κατεψυγμένου ανανά στη ζελατίνη και μια σύντομη εξήγηση της χημείας πίσω από αυτό.
