

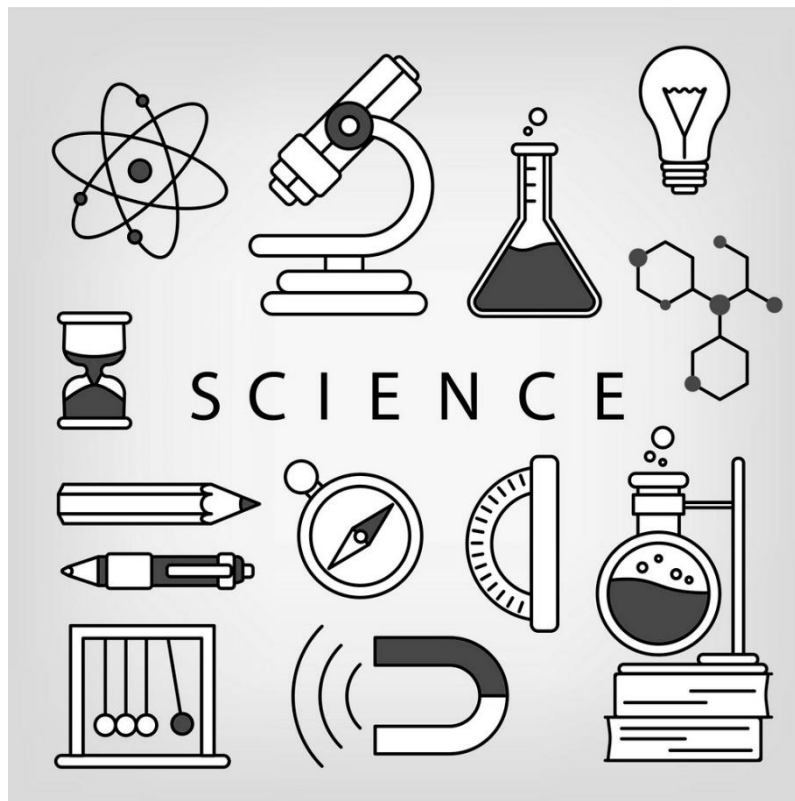
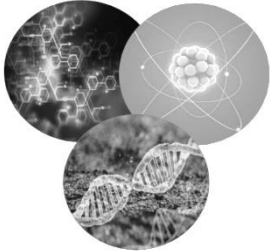
Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός για την επιλογή στην  
Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Πειραμάτων Φυσικών Επιστημών

**EOES 2025**

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Σάββατο 25 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2025



(Διάρκεια εξέτασης 60 min - Βάρδια .....η )

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	



## Είναι «ζωντανό» το γιαούρτι;;;

### Γενικές Οδηγίες

1. Μπορείτε να χωρίσετε τα 2 μέρη των θεμάτων και να ασχοληθείτε με αυτά παράλληλα.
2. Φροντίστε να αφήσετε τους πάγκους, όπως τους βρήκατε.

### Εισαγωγή

Το γιαούρτι είναι μια από τις πιο γνωστές τροφές που καταναλώνουμε. Πολλοί όμως δεν γνωρίζουν ότι περιέχει ζωντανούς μικροοργανισμούς, απαραίτητους για τη δημιουργία και τη διατήρησή του. Σήμερα, θα εξερευνήσετε αν το γιαούρτι είναι "ζωντανό" μέσω πειραματικής διαδικασίας.

### Θεωρητικό μέρος

Οι μικροοργανισμοί κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες:

- Μικροοργανισμοί χωρίς κυτταρική δομή: ΙΟΙ και ΙΟΕΙΔΗ
- Μικροοργανισμοί με κυτταρική δομή:

#### A) ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟΙ

Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς περιλαμβάνονται και τα βακτήρια, που είναι μονοκύτταροι οργανισμοί με πιο κοινές μορφές τους κόκκους, τους βάκιλλους και τα σπειρύλλια.

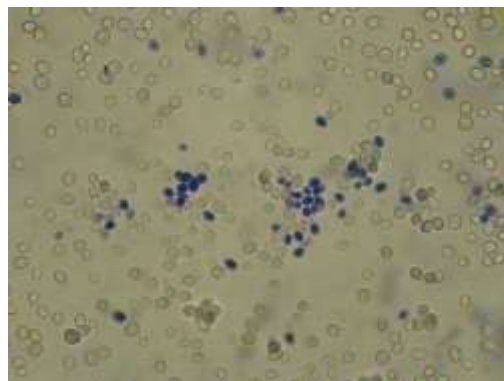
#### B) ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟΙ

1) ΠΡΩΤΟΖΩΑ: Είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Τα περισσότερα αναπαράγονται μονογονικά με διχοτόμηση. Κινούνται είτε σχηματίζοντας ψευδοπόδια (αμοιβάδα) είτε με τις βλεφαρίδες ή τα μαστίγια που διαθέτουν.

2) ΜΥΚΗΤΕΣ: Είναι ευκαρυωτικοί μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι οργανισμοί. Οι περισσότεροι μύκητες αποτελούνται από απλούστερες νηματοειδείς δομές, τις υφές.

Ο πιο γνωστός ζυμομύκητας είναι ο *Saccharomyces cerevisiae*, η γνωστή μας μαγιά. Αυτός είναι ένας ευκαρυωτικός μονοκύτταρος μύκητας που πραγματοποιεί αλκοολική ζύμωση σε υδατάνθρακες, παράγοντας CO<sub>2</sub>.

Διαφέρει από τα γαλακτικά βακτήρια στο ότι αυτά είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί και κάνουν γαλακτική ζύμωση.



Ζυμομύκητας *Saccharomyces cerevisiae*

Τα γαλακτικά βακτήρια χρησιμοποιούν διάφορα σάκχαρα ως πηγή ενέργειας, όπως τη γλυκόζη, τη λακτόζη (το σάκχαρο του γάλακτος) και τη σακχαρόζη (τη γνωστή μας ζάχαρη) και τα μετατρέπουν σε γαλακτικό οξύ.

Το γιαούρτι είναι τροφή σε κρεμώδη κατάσταση, που παράγεται από γάλα που έχει υποστεί ζύμωση. Το γιαούρτι έχει απαλή υφή με ελαφρώς όξινο άρωμα, που οφείλεται στο γαλακτικό οξύ που περιέχει. Το γιαούρτι στη σπιτική του μορφή παράγεται με βράσιμο του γάλακτος σε ανοικτά δοχεία, ώστε να

πραγματοποιείται ταυτόχρονα εξάτμιση του νερού και αποστείρωση του γάλακτος, δηλαδή να εξαλειφθούν κάθε είδους βακτήρια που ζουν μέσα σε αυτό. Μετά τον βρασμό αφήνεται να κρυώσει μέχρι να φτάσει στη θερμοκρασία που είχε την ώρα της συλλογής του (αρμέγματος). Στη συνέχεια προστίθεται ήδη παρασκευασμένο γιαούρτι, σκεπάζεται και αφήνεται σε σχετικά θερμό περιβάλλον να κρυώσει με αργό ρυθμό για πολλές ώρες χωρίς να μετακινηθεί. Στο διάστημα αυτό υφίσταται ζύμωση, πήζει και κατόπιν είναι έτοιμο για κατανάλωση.

Τα βιομηχανοποιημένα γαλακτοκομεία προσθέτουν συνήθως στο αγελαδινό γάλα γαλακτούχα στερεά. Γάλα συμπυκνωμένο και αποστειρωμένο εμβολιάζεται με βακτήρια του *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* και *Lactobacillus acidophilus*. Αυτά τα βακτήρια μετατρέπουν το σάκχαρο του γάλακτος (λακτόζη) σε γαλακτικό οξύ, κι έτσι το γάλα γίνεται γιαούρτι. Το καλύτερο γιαούρτι περιέχει ζωντανά βακτήρια, τα οποία καταλήγουν στο έντερό μας. Είναι πολύ ωφέλιμα για την υγεία μας. Για παράδειγμα, εμποδίζουν την ανάπτυξη επιβλαβών βακτηρίων, τα οποία επίσης εισέρχονται στο σώμα μας με το φαγητό.

Μερικές φορές προστίθεται και μαγιά, ή αλλιώς πυτιά, που προκαλεί ζύμωση της λακτόζης. Το εμβολιασμένο γάλα που προκύπτει από την προηγούμενη διαδικασία επωάζεται τέσσερις με πέντε ώρες στους 43 ως 44 βαθμούς Κελσίου μέχρι να σχηματιστεί το πήγμα. Τέλος πραγματοποιούνται αυτοματοποιημένες διαδικασίες συσκευασίας και ψύξης και το προϊόν είναι έτοιμο προς διάθεση στην αγορά. Το γιαούρτι επιβάλλεται να διατηρείται σε ψύξη συντήρησης (4 βαθμοί Κελσίου) στη διακίνηση και την αποθήκευσή του, μέχρι να καταναλωθεί.



Ραβδόμορφα βακτήρια *Lactobacillus*



Σφαιρικά βακτήρια *Streptococcus thermophilus*

## ΥΛΙΚΑ

μικροσκόπιο	Ογκομετρικός κύλινδρος 100ml
~10 αντικειμενοφόρες πλάκες	Κουτάλι και αποστειρωμένο κουτάλι (σε αλουμινόχαρτο)
~10 καλυπτρίδες	Υδροβολέας
Ξύλινη λαβίδα	Χαρτί κουζίνας
3 πλαστικά σταγονόμετρα του 1ml	Δοχείο απορριμμάτων
Πλαστικό ποτήρι Α με άγνωστη σκόνη	Μαρκαδόρος
Πλαστικό ποτήρι Β με άγνωστη σκόνη	2 πλαστικά ποτήρια άδεια
1 σφηνάκι με γιαούρτι	1 Φυαλίδιο 50 ml κυανού του μεθυλενίου με στόμιο σταγον.
1 σφηνάκι με ζάχαρη	Οδοντογλυφίδα

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

#### *Πείραμα 1°: Αναγνώριση ζυμομυκήτων και γαλακτικών βακτηρίων*

α. Στον πάγκο σας υπάρχουν 2 ποτήρια, το Α & το Β, και το καθένα περιέχει ένα υλικό σε μορφή σκόνης. Το ένα είναι ζυμομύκητας και το άλλο είναι γαλακτικά βακτήρια.

β. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου, ρίχνετε στα δύο πλαστικά ποτήρια από 100 ml χλιαρό νερό (ανεκτό στο χέρι/υπάρχει βραστήρας στον κοινό πάγκο) και από μια κοφτή κουταλιά του γλυκού ζάχαρη. Τα ανακατεύετε με τα σταγονόμετρα.

γ. Μετά από περίπου 10 λεπτά της ώρας παρατηρήστε τα ποτήρια με γυμνό μάτι. **(Στο ενδιάμεσο, μπορείτε να ξεκινήσετε την επόμενη διαδικασία.)**

Ερ. 1: Ποιο περιέχει τον ζυμομύκητα και ποιο τα γαλακτικά βακτήρια;

A: ..... B: .....

Ερ. 2: Πώς καταλήξατε σε αυτό το συμπέρασμα;

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

δ. Βάζετε με το σταγονόμετρο μια σταγόνα από το εναιώρημα του ποτηριού Α σε αντικειμενοφόρο πλάκα.

ε. Προσθέτετε μια σταγόνα χρωστικής (κυανό/μπλε του μεθυλενίου) που θα βρείτε στον πάγκο σας και ανακατέψτε με μια οδοντογλυφίδα.

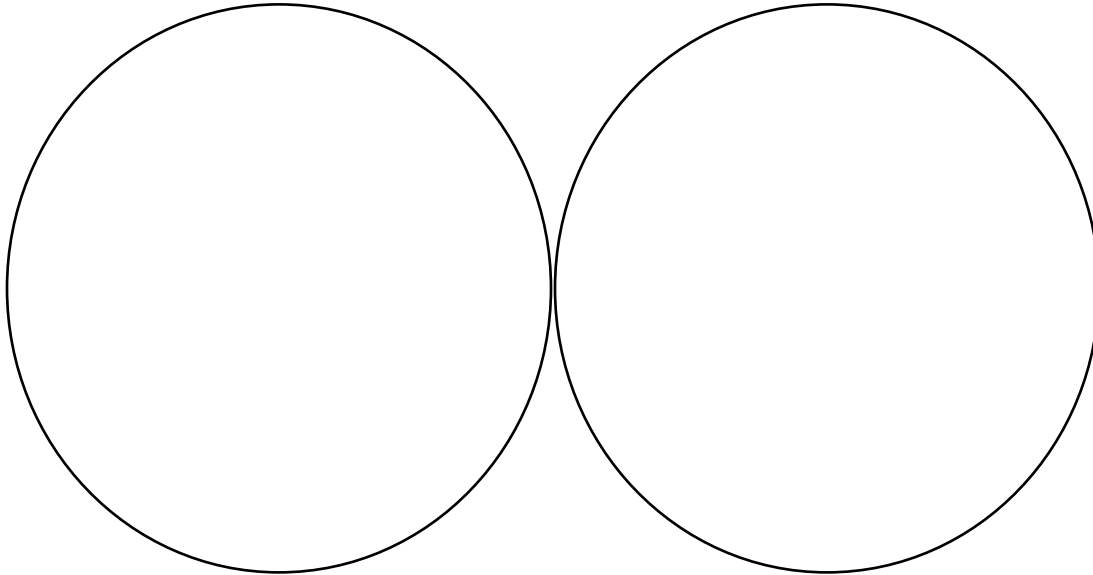
στ. Καλύπτετε με καλυπτρίδα και απομακρύνετε την περίσσεια του υγρού με απορροφητικό χαρτί.

ζ. Παρατηρείτε το δείγμα σας στο μικροσκόπιο διαδοχικά με τους φακούς 4X, 10X, 40X.

η. Ζωγραφίστε στον αντίστοιχο κύκλο αυτό που παρατηρείτε στο μικροσκόπιο στην τελική μεγέθυνση, όσο πιο ρεαλιστικά μπορείτε.

**θ. Φωνάξτε τον/την επιβλέποντα/επιβλέπουσα να του/της δείξετε το σχέδιό σας, καθώς κι αυτό που παρατηρείτε στην τελική μεγέθυνση.**

ι. Επαναλάβετε τα βήματα δ-θ με το ποτήρι του Β.



Δείγμα Α

Δείγμα Β

Μεγέθυνση προσοφθάλμιου:.....

Μεγέθυνση αντικειμενικού: .....

Τελική μεγέθυνση:.....

Μεγέθυνση προσοφθάλμιου:.....

Μεγέθυνση αντικειμενικού: .....

Τελική μεγέθυνση:.....

Ερ. 3: Συμπίπτουν τα συμπεράσματα του βήματος γ με όσα παρατηρήσατε στο μικροσκόπιο; Να κυκλώσετε το σωστό:      ΝΑΙ      ΟΧΙ

Ερ. 4: Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας:

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

Πείραμα 2<sup>ο</sup>: Δημιουργία μόνιμου παρασκευάσματος

Στον πάγκο σας υπάρχει ένα δείγμα από γιαούρτι. Ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία, για να αναγνωρίσετε μικροοργανισμούς στο γιαούρτι.

α. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου, ρίχνετε στο κενό πλαστικό ποτηράκι 50 ml απεσταγμένου νερού.

β. Παίρνετε από το δείγμα γιαουρτιού με το κουτάλι, που έχει ήδη αποστειρωθεί και βρίσκεται σε αλουμινόχαρτο, ποσότητα όση ένα κουταλάκι του γλυκού και την τοποθετείτε τη μέσα στο πλαστικό ποτηράκι.

γ. Ανακινείτε καλά με ένα καθαρό σταγονόμετρο.

δ. Αφήνετε να ηρεμήσει το περιεχόμενο. Μετά από λίγο, στο ποτηράκι σχηματίζεται ένα ίζημα και ένα αιώρημα.

ε. Με το σταγονόμετρο παίρνετε 0,2 ml από το αιώρημα του ποτηριού.

στ. Απλώνετε την ποσότητα αυτή στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας

ζ. Ζητείστε από τον επιτηρητή να ανάψει το γκαζάκι που υπάρχει στην αίθουσά σας. Κρατώντας την αντικειμενοφόρο πλάκα με την ξύλινη λαβίδα, μονιμοποιείτε το παρασκεύασμα **περνώντας το 3-4 φορές πάνω από τη φλόγα** ή έως ότου στεγνώσει. **ΠΡΟΣΟΧΗ! Μην κρατήσετε το παρασκεύασμα πολλή ώρα ή πολύ κοντά στη φλόγα.**

η. Ενώ κρατάτε το παρασκεύασμα πάνω από το δοχείο απορριμμάτων, προσθέτετε πάνω στο παρασκεύασμα 2-3 σταγόνες χρωστικής κυανού του μεθυλενίου.

θ. Αφήνετε τη χρωστική για 30 δευτερόλεπτα μέχρι 1 λεπτό.

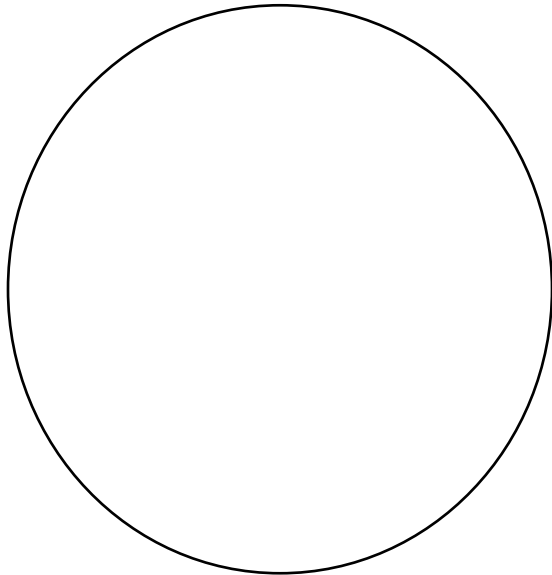
ι. Ενώ κρατάτε το παρασκεύασμα πάνω από το δοχείο απορριμμάτων, να το ξεπλύνετε με άφθονο νερό, με τη βοήθεια του υδροβολέα.

κ. Αφήνετε το παρασκεύασμα να στεγνώσει πάνω σε ένα απορροφητικό χαρτί.

λ. Παρατηρείστε το δείγμα σας στο μικροσκόπιο διαδοχικά με τους φακούς 4X, 10X, 40X.

μ. Ζωγραφίστε στον κύκλο αυτό που παρατηρείτε στο μικροσκόπιο στην τελική μεγέθυνση, όσο πιο ρεαλιστικά μπορείτε. Στο σχέδιό σας, σημειώστε με βελάκια ποιους μικροοργανισμούς αναγνωρίσατε.

**ν. Φωνάξτε τον/την επιβλέποντα/επιβλέπουσα να του/της δείξετε το σχέδιό σας, καθώς κι αυτό που παρατηρείτε στην τελική μεγέθυνση.**



Δείγμα γιαουρτιού

Μεγέθυνση προσοφθάλμιου:.....

Μεγέθυνση αντικειμενικού: .....

Τελική μεγέθυνση:.....

Ερ. 5: Σε ποια κατηγορία μικροβίων ανήκουν οι μικροοργανισμοί που παρατηρείτε;

.....  
.....

Ερ. 6: Σε ποια είδη αντιστοιχούν, με βάση τα νωπά παρασκευάσματα που φτιάξατε στο πρώτο μέρος;

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

**Ευχόμαστε επιτυχία & καλή διασκέδαση!!!!**

**ΠΗΓΕΣ:**

Stephens, Joanna & Turner, David. (2015). Streptococcus thermophilus bacteraemia in a patient with transient bowel ischaemia secondary to polycythaemia. JMM Case Reports. 2. 10.1099/jmmcr.0.000060.

Βάτσιος Ξ., ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ. ΕΚΦΕ Μαγνησίας

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B9%CE%B1%CE%BF%CF%8D%CF%81%CF%84%CE%B9>

<https://astro.planitario.gr/dokimase-to-peirama-kynigi-vaktirion-sto-giaourti/>



# ΠΡΟΧΕΙΡΟ