



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΕΡΙΦ. Δ/ΝΣΗ Π&Δ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
Δ/ΝΣΗ Β/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΕΚΦΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ



The 12th European Union Science Olympiad - EUSO 2014  
12η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών-EUSO 2014  
Τοπικός Διαγωνισμός Νομού Μαγνησίας 7-12-2013

Σχολείο: .....  Ονομ/υμα: ..... ..... .....	<b>Φύλλο Εργασίας</b>  <b>Το γιαούρτι</b>
---	---

### ΘΕΜΑΤΑ

Το **γιαούρτι** είναι τροφή σε κρεμώδη κατάσταση που παράγεται από γάλα που έχει υποστεί ζύμωση. Μπορεί να παραχθεί από γάλα αγελάδας, προβάτου και βουβάλου. Υπάρχουν αναφορές στον ινδοϊρανικό πολιτισμό του 500 π.Χ. που το αναφέρουν ως τροφή των θεών. Οι ιδιότητες του γιαουρτιού μελετήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1900 από το Ρώσο Νομπελίστα επιστήμονα Dr Ilya Metchinikoff ο οποίος θέλησε να αποδείξει τη σχέση του γιαουρτιού και της μακροζωίας. Η θεωρία του ενισχύθηκε από ιστορίες καταπληκτικής μακροημέρευσης από την Αφρική, την Αμερική και τη Βουλγαρία, όπου οι λαοί των οποίων η βασική τροφή ήταν το γιαούρτι, ζούσαν περισσότερο από άλλους λαούς της Ευρώπης.

#### Εισαγωγή

Στόχος σας είναι να μελετήσετε το πρόβειο γιαούρτι. Σας δίνεται δοκιμαστικός σωλήνας με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό. Στο διάλυμα έχει σχηματιστεί ίζημα και αιώρημα. Επειδή θα χρησιμοποιήσετε το αιώρημα, φροντίστε να χρησιμοποιείτε με προσοχή το διάλυμα. Μετά από κάθε δραστηριότητα να κλείνετε καλά το πώμα του σωλήνα.

#### Θέμα 1<sup>ο</sup> : ΟΙ ΘΡΕΠΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ

##### A. Το γαλακτικό οξύ

Το γιαούρτι είναι ξινό, πηγμένο γάλα που έχει υποστεί ζύμωση, κατά την οποία μέρος της λακτόζης του γάλατος μετατρέπεται σε γαλακτικό οξύ. Το γαλακτικό οξύ συμβάλλει στη σύνθεση των βιταμινών του συμπλέγματος Β και αυξάνει την απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών, όπως το ασβέστιο και ο σίδηρος. Ακόμα, ρυθμίζει τη λειτουργία των εντέρων και καταστέλλει τις λοιμώξεις.

Για να επαληθεύσετε την παραπάνω μετατροπή θα χρησιμοποιήσετε τον δείκτη ερυθρό του μεθυλίου, του οποίου το χρώμα καθορίζεται από το pH του διαλύματος στο οποίο

προστίθεται. Τα χρώματα αυτά φαίνονται στην ετικέτα του μπουκαλιού του δείκτη.

**Ø ΣΤΟΧΟΣ :**

Προσπαθείτε να εκτιμήσετε το pH του πρόβειου γιαουρτιού.

**Ø ΥΛΙΚΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ :**

Έχετε στην διάθεσή σας :

- δοκιμαστικό σωλήνα με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό
- δείκτη ερυθρό του μεθυλίου
- άδειο αριθμημένο δοκιμαστικό σωλήνα

**Ø ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :**

Στον άδειο δοκιμαστικό σωλήνα αδειάστε πολύ μικρή ποσότητα από το αιώρημα του γιαουρτιού και προσθέστε 2-3 σταγόνες του δείκτη μέσα.

Αφήστε τον σωλήνα στην βάση στήριξης.

**ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ/ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ**

**1.A.1.** Ποιο το χρώμα του δείκτη μέσα στο αιώρημα του γιαουρτιού; \_\_\_\_\_

**1.A.2.** Εκτιμήστε το pH του αιωρήματος του γιαουρτιού \_\_\_\_\_

**1.A.3.** Όπως ίσως γνωρίζετε το pH των όξινων διαλυμάτων έχει τιμή μικρότερη του 7. Με βάση την τιμή του pH, που υπολογίσατε, μπορούμε να επαληθεύσουμε την ύπαρξη γαλακτικού οξέος στο γιαούρτι; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

---

---

**B. Τα σάκχαρα**

Τα σάκχαρα (υδατάνθρακες) είναι μια ομάδα βιομορίων που αποτελούν πηγή ενέργειας για τον οργανισμό μας.

Μπορούμε να ανιχνεύσουμε την ύπαρξη των αναγωγικών σακχάρων στις τροφές χρησιμοποιώντας διάλυμα Benedict. Το διάλυμα benedict είναι υδατικό διάλυμα κιτρικού νατρίου, ανθρακικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) και θειικού χαλκού ( $\text{CuSO}_4$ ) και έχει γαλάζιο χρώμα. Το διάλυμα αυτό παρουσία των αναγωγικών σακχάρων, με θέρμανση, παίρνει ένα χαρακτηριστικό καφέ χρώμα, λόγω σχηματισμού ιζήματος  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

**Ø ΣΤΟΧΟΣ :**

Να ανιχνεύσετε την ύπαρξη αναγωγικών σακχάρων στο πρόβειο γιαούρτι.

**Ø ΥΛΙΚΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ :**

Έχετε στην διάθεσή σας :

- δοκιμαστικό σωλήνα με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό
- διάλυμα Benedict
- άδειο αριθμημένο δοκιμαστικό σωλήνα
- λύχνο Bunsen και τρίποδο με πλέγμα
- ποτήρι ζέσης με νερό, πάνω στο τρίποδο

**Ø ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :**

Αδειάστε μικρή ποσότητα από το αιώρημα του γιαουρτιού στον άδειο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέστε διάλυμα Benedict μέσα σ' αυτόν, μέχρι το χρώμα του να γίνει γαλάζιο. Ανάψτε τον λύχνο και τοποθετείστε τον σωλήνα μέσα στο ποτήρι ζέσης. Όταν το νερό αρχίζει να βράζει, εάν υπάρχουν αναγωγικά σάκχαρα, θα πρέπει να παρατηρήσετε αλλαγή του χρώματος  $\text{Cu}_2\text{O}$  σε καφέ. Αν το χρώμα δεν αλλάξει, τότε στο γιαούρτι δεν υπάρχουν αναγωγικά σάκχαρα.

Όταν τελειώσετε την διαδικασία, αφήστε τον σωλήνα στην βάση στήριξης.

### **ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ/ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ**

**1.B.1.** Διαπιστώσατε την ύπαρξη αναγωγικών σακχάρων στο γιαούρτι ΝΑΙ/ΟΧΙ;

### **Γ. Οι πρωτεΐνες**

Οι πρωτεΐνες είναι τα πιο διαδεδομένα και πολυδιάστατα στη μορφή και λειτουργία τους μακρομόρια. Οικοδομούνται από ένα σύνολο 20 διαφορετικών αμινοξέων. Τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς, δημιουργώντας πεπτίδια, τα οποία διαμορφώνονται στον χώρο, δίνοντας τις πρωτεΐνες. Ο οργανισμός μας προμηθεύεται πρωτεΐνες μέσα από τις τροφές, τις οποίες διασπά είτε για την παραγωγή ενέργειας είτε για να προμηθευθεί τα αμινοξέα τους με τα οποία θα συνθέσει τα απαραίτητα δομικά του συστατικά.

Για να ανιχνεύσουμε την ύπαρξη πρωτεϊνών χρησιμοποιούμε διάλυμα  $\text{CuSO}_4$ , σε αλκαλικό περιβάλλον. Η αντίδραση αυτή ονομάζεται αντίδραση Biuret (διουρίας) αφού η διουρία είναι η απλούστερη ένωση που δίνει θετική αντίδραση. Κατά την αντίδραση αυτή οι πεπτιδικοί δεσμοί των πρωτεϊνών αντιδρούν με ιόντα  $\text{Cu}^{+2}$  σε αλκαλικό διάλυμα σχηματίζοντας ένα κυανοϊώδες (μενεξεδί) σύμπλοκο.

Το μενεξεδί χρώμα του συμπλόκου πιστοποιεί την ύπαρξη πεπτιδικών δεσμών, όπως αυτών της πρωτεΐνης.

#### **Ø ΣΤΟΧΟΣ :**

Να ανιχνεύσετε την ύπαρξη πρωτεϊνών στο πρόβειο γιαούρτι.

#### **Ø ΥΛΙΚΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ :**

Έχετε στην διάθεσή σας :

- δοκιμαστικό σωλήνα με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό
- κορεσμένο διάλυμα  $\text{CuSO}_4$
- διάλυμα  $\text{NaOH}$  1M
- άδειο αριθμημένο δοκιμαστικό σωλήνα

#### **Ø ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :**

Αδειάστε μικρή ποσότητα αιωρήματος του γιαουρτιού στον άδειο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέστε διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  μέσα σ' αυτόν, μέχρι το χρώμα του να γίνει γαλάζιο, χωρίς ανάδευση. Στην συνέχεια προσθέστε σταγόνα – σταγόνα από το διάλυμα  $\text{NaOH}$ . Εάν υπάρχουν πρωτεΐνες θα πρέπει να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό μενεξεδί χρώμα του συμπλόκου που σχηματίζεται. Σας δίνεται, για σύγκριση, δοκιμαστικός σωλήνας που περιέχει κορεσμένο διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  με διάλυμα  $\text{NaOH}$  1M, χωρίς να περιέχει πρωτεΐνες.

Όταν τελειώσετε την διαδικασία, αφήστε τον σωλήνα στην βάση στήριξης.

### **ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ/ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ**

**1.Γ.1.** Διαπιστώσατε την ύπαρξη πρωτεϊνών στο γιαούρτι ΝΑΙ/ΟΧΙ;

**Θέμα 2ο : ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ**

Σύμφωνα με τον Ilya Metchnikoff η διαδικασία γήρανσης του ανθρώπινου οργανισμού είναι αποτέλεσμα της δραστηριότητας των σηπτικών μικροβίων που παράγουν τοξικές ουσίες στα σπλάχνα . Βακτήρια όπως τα clostridia , τα οποία αποτελούν μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του εντέρου, παράγουν τοξικές ουσίες, συμπεριλαμβανομένων φαινολών , ινδολών και αμμωνίας από την πέψη των πρωτεϊνών. Ο Ρώσος επιστήμονας, παρατήρησε ότι η ανάπτυξη αυτών των βακτηρίων αναστέλλεται από τα βακτήρια που συμμετέχουν στην γαλακτική ζύμωση του γάλατος προς σχηματισμό γιαουρτιού, λόγω του χαμηλού pH που παράγεται από τη ζύμωση της λακτόζης.

Όταν έκανε την ανακάλυψη αυτή ο καθηγητής Metchnikoff δεν γνώριζε ποια είναι τα βακτήρια αυτά. Η απάντηση στο ερώτημα δόθηκε από τον βούλγαρο γιατρό Δρ Stamen Grigoron, το 1905, όταν ανακάλυψε ένα ιδιαίτερο είδος γαλακτοβάκιλλων τους οποίους ονόμασε *Lactobacillus Bulgaricus*.

**Ø ΣΤΟΧΟΣ :**

Προσπαθείτε να εντοπίσετε τους μικροοργανισμούς *Lactobacillus Bulgaricus*. που περιέχονται στο πρόβειο γιαούρτι.

**Ø ΥΛΙΚΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ :**

Έχετε στην διάθεσή σας :

- δοκιμαστικό σωλήνα με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό
- αριθμημένη αντικειμενοφόρο πλάκα
- μικροβιολογικό κρίκο
- λύχνο Bunsen (γκαζάκι)
- χρωστική κυανού του μεθυλενίου
- λεκάνη χρώσης
- απιονισμένο νερό
- ξύλινη λαβίδα
- οπτικό μικροσκόπιο
- γάντια

**Ø ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :** Φορέστε τα γάντια που σας δίνονται

**Βήμα 1ο** Αποστειρώστε στον λύχνο Bunsen την αντικειμενοφόρο πλάκα, περνώντας την κοντά από την φλόγα, δύο με τρεις φορές, με την βοήθεια της ξύλινης λαβίδας.

**Βήμα 2ο** Αποστειρώστε τον μικροβιολογικό κρίκο, τοποθετώντας στην φλόγα, μέχρι να πυρωθεί. Πάρτε μικρό μέρος από το αιώρημα του γιαουρτιού, βυθίζοντας τον κρίκο απλά μέσα στο μίγμα. **ΠΡΟΣΟΧΗ :** Πρέπει να πάρετε μόνο από το αιώρημα. Απλώστε το μίγμα που πήρατε στο κέντρο της αντικειμενοφόρου πλάκας, με τον τρόπο που φαίνεται στην διπλανή εικόνα.

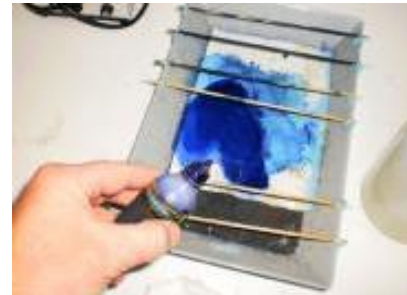


**Βήμα 3ο** Πιάστε την αντικειμενοφόρο πλάκα με την ξύλινη λαβίδα και φέρτε την πλευρά της πλάκας που δεν περιέχει το δείγμα κοντά στην φλόγα του λύχνου Bunsen, χωρίς όμως να ακουμπά σε αυτήν. Περάστε την πλάκα αρκετές φορές με μεγάλη ταχύτητα πάνω από την φλόγα, με τον τρόπο που φαίνεται στην διπλανή εικόνα.



Η διαδικασία να επαναληφθεί έως ότου στεγνώσει το δείγμα που έχετε τοποθετήσει στο πάνω μέρος της πλάκας. Με τον τρόπο αυτό το δείγμα μονιμοποιείται πάνω στην πλάκα.

**Βήμα 4ο** Στηρίξτε την αντικειμενοφόρο πλάκα στα ξυλάκια της λεκάνη χρώσης. Ρίξτε στο δείγμα σας 2-3 σταγόνες χρωστικής κυανού του μεθυλενίου. Αφήστε την χρωστική για 1 λεπτό.



**Βήμα 5ο** Πιάστε την πλάκα με την ξύλινη λαβίδα και ξεπλύνετε με άφθονο νερό, πάνω από την λεκάνη χρώσης.

**Βήμα 6ο** Αφήστε το δείγμα σας να στεγνώσει. Να θυμάστε σε ποια πλευρά της πλάκας υπάρχει το δείγμα σας.

**Βήμα 7ο** Παρατηρείστε το παρασκεύασμα στο οπτικό μικροσκόπιο ξεκινώντας από την μεγέθυνση X4 και προχωρώντας στην X10 και X40. Η μεγέθυνση X100 έχει αφαιρεθεί.

### ∅ ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΩ :



### Ραβδόμορφα βακτήρια LACTOBACILLUS

**ΠΡΟΣΟΧΗ :** Επειδή το πρόβειο γιαούρτι περιέχει πολλά λιπαρά, στο δείγμα που παρατηρείτε πιθανόν να υπάρχουν ίχνη λίπους που εμποδίζουν την παρατήρηση.

## Ø ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΣΗ

Σας δίνονται παρακάτω μερικές χρήσιμες οδηγίες για τον τρόπο μικροσκόπησης (συμβουλευτείτε, την τελευταία σελίδα των θεμάτων, όπου απεικονίζονται τα μέρη του μικροσκοπίου).

- Τοποθετούμε το δείγμα στην τράπεζα του μικροσκοπίου και το ασφαλίζουμε με τα ελατηριωτά άγκιστρα.
- Ξεκινούμε την μικροσκόπηση από την μικρότερη μεγέθυνση (Χ4).
- Με τους κοχλίες κίνησης φέρουμε το δείγμα κάτω από τον αντικειμενικό φακό.
- Καθαρίζουμε την εικόνα με τον μακρομετρικό κοχλία.
- Σε κάθε μεγαλύτερη μεγέθυνση καθαρίζουμε την εικόνα μόνο με τον μικρομετρικό κοχλία, χωρίς να περιστρέψουμε ξανά τον μακρομετρικό.
- Όταν τελειώσουμε την μικροσκόπηση, επαναφέρουμε τον αντικειμενικό φακό μικρότερης μεγέθυνσης πάνω από το δείγμα, πριν αφαιρέσουμε το δείγμα από το μικροσκόπιο.

## ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ/ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

**Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις :**

**2.A.1.** Διακρίνετε στο δείγμα σας τους μικροοργανισμούς *Lactobacillus Bulgaricus* ΝΑΙ/ΟΧΙ;

Όταν τους εντοπίσετε, στην μεγέθυνση x40, ζητείστε από τον επιτηρητή να φωτογραφίσετε το δείγμα που παρατηρείτε στο μικροσκόπιο.

**2.A.2.** Για ποιον λόγο πιστεύετε ότι χρησιμοποιούμε την χρωστική;

---

---

---

## Θέμα 3ο : ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Καταγράψτε τα συμπεράσματά σας, σε ένα μικρό κείμενο, από την ανάλυση που πραγματοποιήσατε στο πρόβιο γιαούρτι.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Παραδώστε στον επιτηρητή τους 3 αριθμημένους δοκιμαστικούς σωλήνες και την αντικειμενοφόρο πλάκα με το δείγμα και τακτοποιείστε τον πάγκο σας.**

### **ΦΥΛΛΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

#### **Θέμα 1<sup>ο</sup>**

1.Α.1.– 1<sup>ος</sup> δοκιμαστικός σωλήνας– Μονάδες 10

1.Α.2. – Μονάδες 5

1.Α.3. – Μονάδες 5

1.Β.1.– 2<sup>ος</sup> δοκιμαστικός σωλήνας– Μονάδες 10

1.Γ.1.– 3<sup>ος</sup> δοκιμαστικός σωλήνας– Μονάδες 10

#### **Θέμα 2<sup>ο</sup>**

2.Α.1. – δείγμα στην φωτογραφία– Μονάδες 15

2.Α.2. – Μονάδες 5

Δείγμα στην αντικειμενοφόρο πλάκα – Μονάδες 15

#### **Θέμα 3<sup>ο</sup>**

Τελική Έκθεση– Μονάδες 15

Παρατηρήσεις επιτηρητή – Μονάδες 10

ΣΥΝΟΛΟ – Μονάδες 100

### **ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ : 45 λεπτά από την στιγμή παράδοσης των θεμάτων**

**Προτεινόμενη χρονική διάρκεια για κάθε δραστηριότητα :**

Θέμα 1<sup>ο</sup> : 15 λεπτά

Θέμα 2<sup>ο</sup> : 15 λεπτά

Θέμα 3<sup>ο</sup> : 10 λεπτά

Έλεγχος : 5 λεπτά

### **ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Εργαστείτε ομαδικά μοιράζοντας τις εργασίες σας ( πχ ο ένας ετοιμάζει το δείγμα, ο άλλος βοηθά και ο άλλος καταγράφει)

2. Φροντίζετε να τακτοποιείτε τον χώρο εργασίας σας. Η συμπεριφορά σας στο εργαστήριο βαθμολογείται από τον επιτηρητή.

3. Μην χρονοτριβείτε σε κάθε εργασία.

4. Από κάθε μικροσκόπιο έχει αφαιρεθεί ο φακός Χ100 γιατί η χρήση του απαιτεί ειδικό λάδι. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς αυτό κινδυνεύει να καταστραφεί.

5. Τα δείγματα που θα παρασκευάσετε θα παραδοθούν μετά το τέλος της άσκησης και θα βαθμολογηθούν.

6. Βασικός σκοπός του διαγωνισμού είναι η γνωριμία σας με κάποιες πειραματικές διαδικασίες των φυσικών επιστημών.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

