

## Τρώγονται οι μικροοργανισμοί;

Τάξη/τμήμα: \_\_\_\_\_

Ημερομηνία: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Όνομα ομάδας: \_\_\_\_\_

Μέλη ομάδας: \_\_\_\_\_

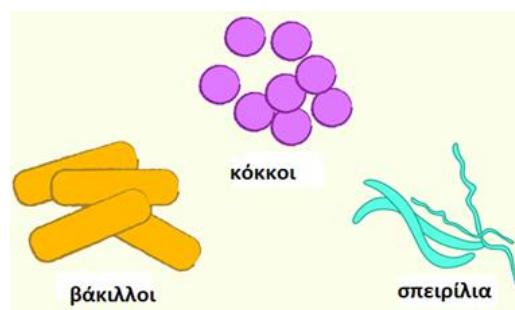
**Ερευνητικό ερώτημα:** Υπάρχουν έμβια όντα μέσα στις τροφές;

**Προσδοκώμενα αποτελέσματα:** Οι μαθητές/μαθήτριες μετά το τέλος της εργαστηριακής άσκησης θα πρέπει να μπορούν να:

- εφαρμόζουν τεχνικές χρώσης και μονιμοποίησης σε νωπά παρασκευάσματα,
- αναγνωρίζουν διαφορετικές ομάδες βακτηρίων από τη μορφολογία τους,
- αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα παστερίωσης/διατήρησης των τροφίμων και τη χρησιμότητα των μικροοργανισμών.

### Θεωρητικό υπόβαθρο

Τα βακτήρια είναι μονοκύτταροι, προκαρυωτικοί οργανισμοί, που βρίσκονται σε αφθονία σε κάθε είδους βιότοπο. Οι διαστάσεις των περισσότερων βακτηρίων κυμαίνονται από 1 έως 3 μm και κατά συνέπεια είναι ορατά μόνο με μικροσκόπιο. Τα βακτήρια μπορεί να εμφανίζονται με διάφορα σχήματα, όπως σφαιρικό (κόκκοι), ραβδοειδές (βάκιλλοι) ή σπειροειδές (σπειρίλια), όπως φαίνεται και στην εικόνα 1.



Εικόνα 1. Διαφορετικές μορφές βακτηρίων.

Τα βακτήρια διακρίνονται σε παθογόνα και μη παθογόνα. Μερικά βακτήρια χρησιμοποιούνται σε αντιδράσεις ζύμωσης για την παραγωγή τροφίμων, όπως είναι το γιαούρτι. Το γιαούρτι είναι ένα προϊόν πηγμένου γάλακτος, για την παρασκευή του οποίου χρησιμοποιείται η μαγιά, που περιέχει τα βακτήρια *Lactobacillus bulgaricus* (ραβδόμορφο) και *Streptococcus thermophilus* (αλυσίδες κόκκων). Αυτοί οι μικροοργανισμοί βρίσκονται σε αφθονία στο τελικό προϊόν της ζύμωσης. Η κατανάλωση γιαουρτιού έχει σαν αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό του εντερικού σωλήνα με τα ευεργετικά βακτήρια, τα οποία αποτρέπουν την ανάπτυξη παθογόνων βακτηρίων στο έντερο, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην άμυνα του οργανισμού.

**Μικροσκοπία.** Όταν τοποθετήσετε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο και εστιάσετε, αρχίστε την παρατήρηση σας ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση (4X) και προχωρώντας προς την μεγαλύτερη. Μετακινήστε το παρασκεύασμα για να δείτε κύτταρα σε μεγαλύτερο εύρος. Η συνολική μεγέθυνση αυτού που βλέπετε υπολογίζεται από το γινόμενο της **μεγέθυνσης του προσοφθάλμιου φακού** (που είναι πάντα 10X) και των διαφόρων **αντικειμενικών φακών** (4X, 10X, 40X). ΜΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΤΟΝ 4<sup>ο</sup> ΦΑΚΟ (100X), ΘΑ ΚΑΤΑΣΤΡΑΦΕΙ, ΚΑΘΩΣ ΘΕΛΕΙ ΕΙΔΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ.

### Πειραματική διαδικασία

**Υλικά:** Απιοντισμένο νερό, γιαούρτι, χρωστική κυανού του μεθυλενίου. **Σκεύη & όργανα:** Δοκιμαστικός σωλήνας, πώμα, κουταλάκι ή σπάτουλα, υδροβολέας, αντικειμενοφόρες πλάκες, καλυπτρίδες, πιπέτα Pasteur ή πλαστική, λύχνος Bunsen ή καμινέτο, λεκανίδιο χρώσης, οπτικό μικροσκόπιο.

**Εκτιμώμενη διάρκεια πραγματοποίησης της άσκησης:** 45 λεπτά

**Προετοιμασία εναιωρήματος γιαουρτιού**

1. Αποστειρώστε το στόμιο ενός καθαρού δοκιμαστικού σωλήνα κρατώντας τον από τη βάση του και περνώντας τον μερικές φορές με κυκλικές κινήσεις πάνω από τη φλόγα του λύχνου Bunsen. Παρομοίως αποστειρώστε και τη σπάτουλα.
2. Μεταφέρετε με τη σπάτουλα μέσα στο σωλήνα μικρή ποσότητα γιαουρτιού (1-2 φορές) και προσθέτετε απιοντισμένο νερό περίπου μέχρι το μέσο του.
3. Πωματίστε το σωλήνα, ανακινείτε καλά, ώστε να διαλυθεί όλη η ποσότητα του γιαουρτιού στο νερό και αφήστε να ηρεμήσει σε θερμοκρασία δωματίου. Μετά από περίπου 15 λεπτά σχηματίζονται ένα ίζημα στο κάτω μέρος του σωλήνα και ένα ελαιώρημα στο πάνω μέρος (υπερκείμενο).

*Σημείωση1: Εάν υπάρχει η δυνατότητα, κατά το χρονικό διάστημα που αναμένετε τη δημιουργία των δύο φάσεων, μπορείτε να τοποθετήσετε το δοκιμαστικό σωλήνα σε υδατόλουτρο με θερμοκρασία 37°C, προκειμένου να δημιουργήσετε πιο ευνοϊκές συνθήκες για τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων.*

### **Δημιουργία νωπού παρασκευάσματος βακτηρίων, μονιμοποίηση και χρώση**

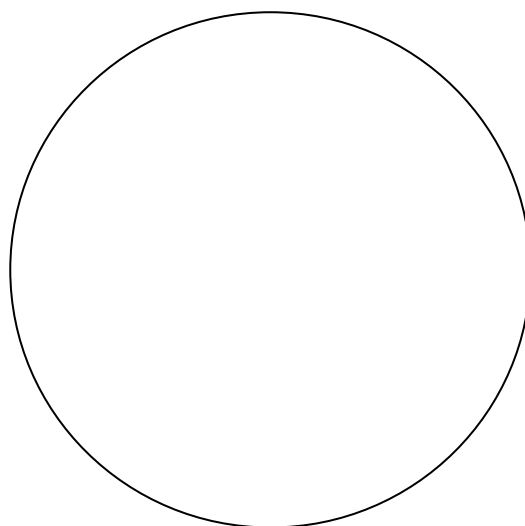
4. Πάρτε μία σταγόνα από το υπερκείμενο διάλυμα με πιπέτα (προσεκτικά ώστε να μην αναταράξετε το ίζημα), μεταφέρετέ την στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας και απλώστε την με ανάλογες κινήσεις, ώστε να σχηματιστεί μια λεπτή στιβάδα.
5. Στερεώστε την αντικειμενοφόρο με ξύλινη λαβίδα, περάστε (το κάτω μέρος της) μερικές φορές πάνω από τον λύχνο Bunsen μέχρι να στεγνώσει και να μονιμοποιηθεί το παρασκεύασμά σας. Μετά την κατεργασία αυτή η πλάκα θα πρέπει να είναι ζεστή όχι όμως καυτή! Με τον τρόπο αυτό τα βακτήρια σκοτώνονται αλλά και στερεοποιούνται πάνω στην πλάκα.
6. Τοποθετήστε την αντικειμενοφόρο σε λεκανίδιο χρώσης, προσθέστε 1-2 σταγόνες κυανού του μεθυλενίου στο παρασκεύασμα και αφήστε τη χρωστική να δράσει για 2 λεπτά για να βαφτούν τα βακτήρια.
7. Ξεπλύνετε τη χρωστική με άφθονο απιοντισμένο νερό και αφήστε το παρασκεύασμά σας να στεγνώσει. Αν θέλετε, στεγνώστε με διηθητικό χαρτί, χωρίς όμως να σκουπίσετε την πλάκα.

### **Μικροσκόπηση**

8. Μικροσκοπήστε το παρασκεύασμα που φτιάξατε.

✎ Σχεδιάστε τα βακτήρια που παρατηρήσατε στο παρασκεύασμά σας, καταγράφοντας τη συνολική μεγέθυνση παρατήρησης.

Συνολική μεγέθυνση: \_\_\_\_\_



✎ Ποιας μορφής βακτήριο βλέπετε να κυριαρχεί στο οπτικό σας πεδίο;

✎ Κατά την παρασκευή του γιαουρτιού το γάλα θερμαίνεται αρχικά σε υψηλή θερμοκρασία (περίπου 90°C) για λίγη ώρα και αφού η θερμοκρασία μειωθεί (περίπου στους 45°C) προστίθεται η μαγιά που

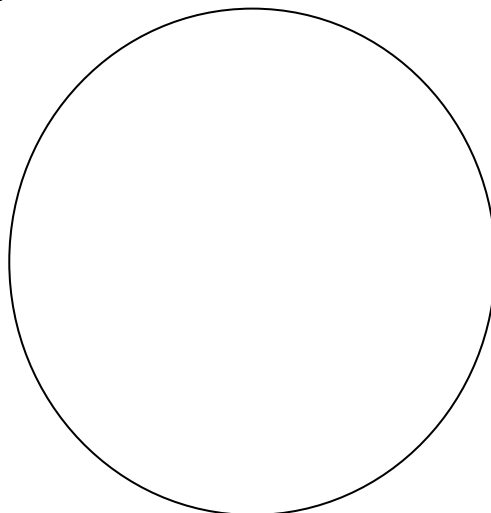
περιέχει *Lactobacillus bulgaricus* και *Streptococcus thermophilus*. Τι εξυπηρετεί η αυξομείωση της θερμοκρασίας;

☒ Τα αντιβιοτικά είναι φάρμακα που καταστρέφουν κυρίως βακτήρια. Όταν έχετε κάποια βακτηριακή λοίμωξη ο γιατρός συνιστά μαζί με την αντιβίωση να καταναλώνετε και γιαούρτι. Τι εξυπηρετεί αυτή η πρακτική;

Για να δημιουργήσετε παρασκευάσματα βακτηρίων, αντί του εναιωρήματος γιαουρτιού μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια σταγόνα νερού από το υλικό των καλλιιεργειών που δημιουργήσατε για την παρατήρηση των πρωτοζώων (περιγραφή στο φύλλο εργασίας: **Σαφάρι μικροοργανισμών μέσα σε σταγόνα νερό!**) και να ακολουθήσετε ακριβώς την ίδια διαδικασία μονιμοποίησης και χρώσης, που περιγράφεται στα βήματα 4 έως 7 στο παρόν φύλλο εργασίας.

☒ Σχεδιάστε τα βακτήρια που παρατηρήσατε στο νέο σας παρασκεύασμα, καταγράφοντας τη συνολική μεγέθυνση παρατήρησης.

Συνολική μεγέθυνση: \_\_\_\_\_



☒ Παρατηρείτε διαφορές στη μορφολογία των βακτηρίων που προέρχονται από τις διαφορετικές καλλιέργειες;

*Σημείωση 2: Για να διατηρήσετε για περισσότερο καιρό το παρασκεύασμά σας, μπορείτε να το ψεκάσετε με λακ μαλλιών, ώστε να δημιουργήσετε μια αδιάβροχη λεπτή στρώση προστασίας.*