

ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΜΥΚΗΤΩΝ

Στόχοι της εργαστηριακής άσκησης

Να μπορούν οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να χρησιμοποιούν το μικροσκόπιο ως όργανο παρατήρησης και διάκρισης λεπτομερειών στο υπό παρατήρηση υλικό.
- Να εξασκηθούν στην προετοιμασία νωπών παρασκευασμάτων.
- Να αναγνωρίζουν την ποικιλία στη μορφολογία και τους τρόπους πολλαπλασιασμού των μυκήτων.
- Να αναγνωρίζουν τους παράγοντες που επιδρούν στην ανάπτυξη των ζυμομυκήτων.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί, είτε μονοκύτταροι είτε πολυκύτταροι, με ευρεία εξάπλωση. Τα διάφορα είδη μυκήτων ποικίλλουν μορφολογικά και διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τους **μικρομύκητες** (ζυμομύκητες και υφομύκητες ή μούχλες) και τους **μακρομύκητες** (μανιτάρια). Εμείς, στην παρούσα εργαστηριακή άσκηση, επικεντρωνόμαστε στη μελέτη των μικρομυκήτων.

Οι **ζυμομύκητες** ή απλούστερα **ζύμες** είναι μία ομάδα μονοκύτταρων μυκήτων. Μακροσκοπικά σχηματίζουν λείες αποικίες που μοιάζουν με τις αποικίες των βακτηρίων. Πρόκειται για ελλειψοειδείς, σφαιρικούς ή ραβδόμορφους μικροοργανισμούς. Το μέγεθός τους ποικίλλει από 2-6 μm, ενώ ο πολλαπλασιασμός τους γίνεται μονογονικά με **εκβλάστηση** (*Saccharomyces cerevisiae*, σακχαρομύκητας) ή **διχοτόμηση** (*Schizosaccharomyces pombe*, σχιζομύκητας). Κατά την εκβλάστηση, δημιουργείται ένα εξόγκωμα (εκβλάστημα) σε κάποιο σημείο του αρχικού κυττάρου του σακχαρομύκητα, το οποίο σταδιακά αναπτύσσεται, παραμένοντας ενωμένο με το γονικό κύτταρο. Η κυτταρική οργάνωση των ζυμομυκήτων περιλαμβάνει κυτταρικό τοίχωμα κυρίως από χιτίνη, κυτταρική μεμβράνη και κυτταρόπλασμα με πυρήνα. Παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον άνθρωπο, καθώς χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τροφίμων. Η **μαγιά** που χρησιμοποιείται στη μαγειρική αποτελείται από ζυμομύκητες, οι οποίοι ενεργοποιούνται στο κατάλληλο περιβάλλον (ζέστη, υγρασία, τροφή) και πολλαπλασιάζονται γρήγορα. Με την αναπνοή τους αποβάλλουν CO₂, προκαλώντας το φούσκωμα της ζύμης.

Οι **υφομύκητες** ή **μούχλες** από την άλλη πλευρά, αποτελούνται από κυλινδρικούς σχηματισμούς, τις **υφές**, που μεγαλώνουν με διακλαδώσεις και επιμηκύνσεις, σχηματίζοντας χνουδωτές αποικίες. Αναπτύσσονται στην επιφάνεια διαφορετικών υποστρωμάτων π.χ. φρούτα ή ψωμί, τρέφονται με

οργανική ύλη και αναπαράγονται απελευθερώνοντας **σπόρια**. Μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα υγείας, όπως ασθματικές κρίσεις, ιγμορίτιδα, καθώς και αλλεργικές αντιδράσεις.

Εκτιμώμενη διάρκεια άσκησης

Η εκτιμώμενη διάρκεια της άσκησης είναι μία διδακτική ώρα.

Εργαλεία και Υλικά

Για την πραγματοποίηση της εργαστηριακής άσκησης θα χρειαστούν:

Εργαλεία

- Οπτικό μικροσκόπιο
- Λύχνος Bunsen ή γκαζάκι
- Τρίποδας θέρμανσης με πυρίμαχο πλέγμα.

Υλικά

- Αντικειμενοφόρες πλάκες (75 mm x 25 mm)
- Καλυπτρίδες
- Ποτήρια ζέσεως των 50 ml
- Πιπέτες Pasteur ή απλά σταγονόμετρα
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Γυάλινη ράβδος ανάδευσης
- Ανατομική βελόνα
- Διηθητικό χαρτί ή χαρτί κουζίνας
- Νερό βρύσης (χλιαρό και κρύο)
- Απεσταγμένο νερό
- Μαγιά αρτοποιίας σε ξηρή μορφή (σακχαρομύκητας)
- Μια κουταλιά ζάχαρη
- Διάλυμα μπλε του μεθυλενίου

Σημείωση

Η ξηρή μαγιά είναι προϊόν αποξήρανσης της γνωστής νωπής μαγιάς που την καθιστά πολύ εύχρηστη, εύκολα συντηρήσιμη και με μεγάλη διάρκεια ζωής. Η ξηρή μαγιά του εμπορίου διαλύεται σε νερό θερμοκρασίας 32-40 °C. Μικρότερες ή μεγαλύτερες θερμοκρασίες καλό είναι να αποφεύγονται.

Πειραματική διαδικασία

Βήμα 1: Προετοιμασία νωπού παρασκευάσματος ζυμομυκήτων

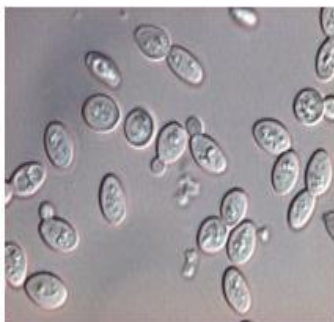


1. Σε χλιαρό νερό βρύσης (έχει προηγηθεί η θέρμανση του νερού) προσθέτεις ένα φακελάκι ξηρής μαγιάς, ώστε ο συνολικός όγκος του μίγματος να είναι 50 ml. Ανακατεύεις καλά ώστε τελικά να έχεις έναν ομοιογενή χυλό. Προσθέτεις στη συνέχεια μία κουταλιά ζάχαρη, ανακατεύεις ήπια με τη βοήθεια της ράβδου ανάδευσης.
2. Σε ένα δεύτερο ποτήρι ζέσης μεταφέρεις επίσης το περιεχόμενο από ένα φακελάκι ξηρής μαγιάς και προσθέτεις κρύο νερό βρύσης, ώστε ο συνολικός όγκος του μίγματος να είναι 50 ml. Ακολουθώντας, προσθέτεις μία κουταλιά ζάχαρη και ανακατεύεις ήπια με τη βοήθεια της ράβδου ανάδευσης, όπως προηγουμένως.
3. Σε ποτήρι ζέσεως των 50 ml βάζεις περίπου 20 ml νερού και με τη βοήθεια σταγονόμετρου ή πιπέτας προσθέτεις 0,5 ml από τον ομοιογενή χυλό του μίγματος του ποτηριού με το χλιαρό νερό, ώστε να δημιουργηθεί ένα **αραιωμένο διάλυμα ζύμης**.

Σημείωση

Επειδή το αρχικό μίγμα είναι πολύ πυκνό και ο αφρός που σχηματίζεται εμποδίζει τη λήψη ελάχιστης ποσότητας από αυτό για παρατήρηση, είναι απαραίτητη η αραιώσή του, ώστε να προκύψει ένα αραιωμένο διάλυμα ζύμης.

Βήμα 2: Μικροσκοπική παρατήρηση ζυμομυκήτων

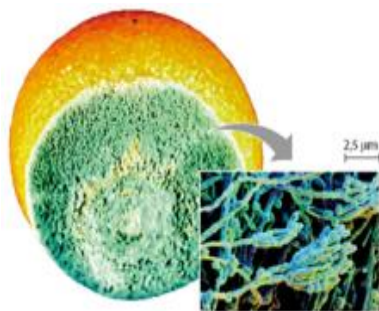


1. Στο κέντρο μίας αντικειμενοφόρου πλάκας βάζεις μία σταγόνα μπλε του μεθυλενίου. Στο κέντρο της σταγόνας αυτής στάζεις μία σταγόνα από το αραιωμένο διάλυμα ζύμης (από το μίγμα του ποτηριού με το χλιαρό νερό) και περιμένεις για 3 περίπου λεπτά για τη χρώση.
2. Καλύπτεις το παρασκεύασμα με καλυπτρίδα, απορροφώντας με διηθητικό χαρτί την περίσσεια της χρωστικής, και το εξετάζεις στο μικροσκόπιο στην κατάλληλη μεγέθυνση. Παρατηρείς το σχήμα των κυττάρων των ζυμών και όποιο άλλο κυτταρικό χαρακτηριστικό είναι εμφανές. Σε ορισμένα κύτταρα μπορεί να εμφανίζονται εκβλαστήσεις.

Σημείωση

Για να παρατηρηθούν εκβλαστήσεις στο μίγμα των ζυμομυκήτων που προέρχεται από το ποτήρι με ζεστό νερό, θα πρέπει να παραμείνει για τουλάχιστον 60 min σε θερμοκρασία δωματίου. Για καλύτερο αποτέλεσμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί υδατόλουτρο στους 35 °C, ώστε να επιταχυνθεί η διαδικασία της εκβλάστησης.

Βήμα 3: Προετοιμασία νωπού παρασκευάσματος και μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων μούχλας



1. Τοποθετείς μία σταγόνα απεσταγμένου νερού στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας.

2. Παίρνεις λίγη μούχλα από την επιφάνεια ενός μouxλιασμένου τροφίμου με τη βοήθεια ανατομικής βελόνας και την

διασκορπίζεις απαλά μέσα στη σταγόνα νερού.

3. Καλύπτεις το παρασκεύασμα προσεκτικά με καλυπτρίδα, απορροφώντας με διηθητικό χαρτί την περίσσεια του υγρού και το παρατηρείς στο μικροσκόπιο στην κατάλληλη μεγέθυνση.

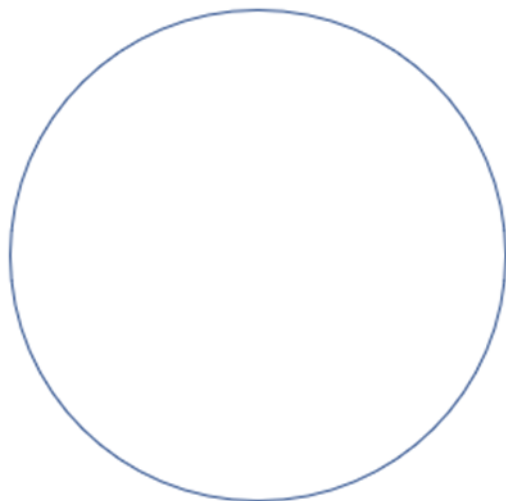
Φύλλο Εργασίας

Δραστηριότητα σχεδίασης

1. Σχεδίασε παρακάτω, όσο καλύτερα μπορείς, την εικόνα που παρατήρησες κατά τη μικροσκοπική παρατήρηση των ζυμομυκήτων. Προσπάθησε να εντοπίσεις στο οπτικό σου πεδίο κύτταρα ζύμης με εκβλάστηση και σχεδίασε τα. Υπολόγισε την τελική μεγέθυνση που χρησιμοποίησες. Αν υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός φωτογράφησε το βιολογικό σου δείγμα.

Τίτλος:

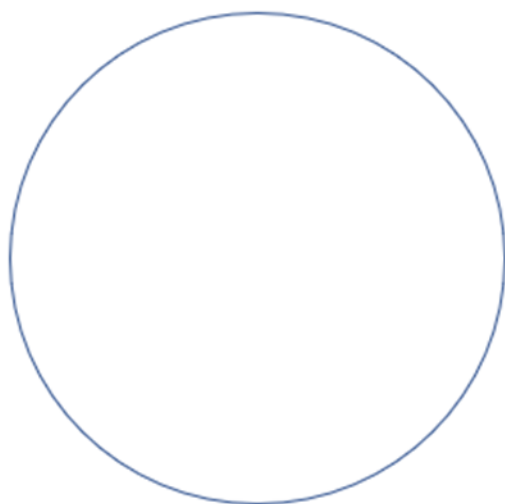
Μεγέθυνση:



2. Αναζήτησε μια περιοχή στην οποία είναι διακριτές οι υφές και σχεδίασε την παρατηρούμενη εικόνα. Υπολόγισε την τελική μεγέθυνση που χρησιμοποίησες. Αν υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός φωτογράφησε το βιολογικό σου δείγμα.

Τίτλος:

Μεγέθυνση:



Δραστηριότητα καταγραφής αποτελεσμάτων

Παρατήρησε σε τακτά χρονικά διαστήματα τα επίπεδα αφρισμού στο ποτήρι ζέσεως με το χλιαρό νερό και στο ποτήρι ζέσεως με το κρύο νερό και κατάγραψε τις παρατηρήσεις σου στον παρακάτω πίνακα. Τα επίπεδα αφρισμού αποτελούν ένδειξη της μεταβολικής δραστηριότητας των κυττάρων.

Χρόνος παρατήρησης	Ποτήρι με χλιαρό νερό	Ποτήρι με κρύο νερό
5 min		
10 min		
20 min		

Δραστηριότητα απάντησης ερωτήσεων

1. Πώς εξηγείται ο αφρισμός του μίγματος της μαγιάς;
.....
.....
.....
.....
.....
.....
2. Πώς εξηγείται η διαφορά στον χρόνο που παρατηρείται ο αφρισμός του μίγματος στα δύο ποτήρια;
.....
.....
.....
.....
.....
.....
3. Από ποια στοιχεία μπορείς να συμπεράνεις ότι οι ζύμες είναι ετερότροφοι οργανισμοί; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
4. Πώς θα μπορούσες να τεκμηριώσεις ότι οι ζύμες είναι ευκαρυωτικοί οργανισμοί;
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....

Βιβλιογραφικές Αναφορές

1. J. A. Barnett, R. W. Payne, D. Yarrow (2000). Yeasts: Characteristics and Identification. Cambridge University Press.
2. Οδηγός Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας Β' Τάξης Γενικού Λυκείου, ΙΤΥΕ Διόφαντος.
3. Κάτανα Ε. & Στασινάκης Π., (2018). Μικροσκοπική παρατήρηση μυκήτων. Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών Ομονοίας και Αμπελοκήπων. Ανακτήθηκε από:
[http://ekfe-omonoias.att.sch.gr/wp-content/uploads/2018/11/Παρατήρηση μυκήτων.pdf](http://ekfe-omonoias.att.sch.gr/wp-content/uploads/2018/11/Παρατήρηση_μυκήτων.pdf)