

Όνοματεπώνυμο μαθητών ομάδας	Όνομασία σχολείου

Εισαγωγή - Θεωρητικό μέρος

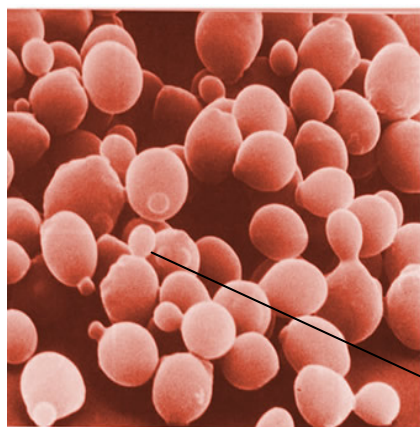
Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί εξασφαλίζουν την ενέργεια που τους χρειάζεται για να διατηρηθούν στη ζωή με την διαδικασία της **κυτταρικής αναπνοής**. Η κυτταρική αναπνοή μπορεί να γίνεται είτε με τη βοήθεια οξυγόνου (αερόβια αναπνοή), είτε χωρίς οξυγόνο (αναερόβια αναπνοή).

Οι **ζυμομύκητες** είναι στρογγυλοί ή ωοειδείς μονοκύτταροι οργανισμοί, οι οποίοι ανήκουν στο βασίλειο των Μυκήτων. Η **μαγιά** που χρησιμοποιούμε για την παραγωγή του ψωμιού ή της μπίρας και του κρασιού, περιέχει ένα μεγάλο πληθυσμό ζυμομυκήτων, τους **σακχαρομύκητες**.

Όταν το οξυγόνο είναι άφθονο, εκτελούν αερόβια αναπνοή και διασπούν την τροφή τους παράγοντας σταδιακά ενέργεια και απελευθερώνοντας διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Όταν όμως η **συγκέντρωση του οξυγόνου** είναι **περιορισμένη**, οι σακχαρομύκητες αποκτούν ενέργεια με αναερόβια αναπνοή που χαρακτηρίζεται ως **αλκοολική ζύμωση**. Η βιολογική αυτή διαδικασία ξεκινά με μόρια σακχάρων, όπως αυτά που περιέχονται στη **ζάχαρη**, τα οποία διασπώνται και παράγεται **ενέργεια**. Παράλληλα απελευθερώνεται **οινόπνευμα** και **διοξείδιο του άνθρακα**, προϊόντα άχρηστα στους σακχαρομύκητες. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι αέριο άχρωμο και άοσμο, το οποίο όταν διαβιβάζεται σε διαυγές ασβεστόνερο προκαλεί θόλωση.

Οι σακχαρομύκητες πολλαπλασιάζονται με **εκβλάστηση**, έναν τρόπο μονογονικής αναπαραγωγής κατά τον οποίο επάνω στο αρχικό κύτταρο αναπτύσσεται ένα εξόγκωμα, το βλάστημα. Όταν το βλάστημα αναπτυχθεί αρκετά, εξελίσσεται σε νέο κύτταρο.

Σκοπός της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι να δείξουμε ότι όσο πιο ευνοϊκές είναι οι συνθήκες, τόσο πιο γρήγορα αναπτύσσονται οι μικροοργανισμοί. Επιπλέον, να παρατηρήσουμε τους σακχαρομύκητες και να διαπιστώσουμε ότι η μονογονική αναπαραγωγή των ζυμομυκήτων της μαγιάς γίνεται με εκβλάστηση.



βλάστημα

ΟΡΓΑΝΑ	ΥΛΙΚΑ
<ul style="list-style-type: none"> • Λύχνος Bunsen με τρίποδα και πλέγμα • ποτήρι ζέσεως των 500 ml με νερό βρύσης • αναπτήρας • θερμόμετρο • 2 ογκομετρικοί κύλινδροι των 100 ml • ποτήρι ζέσεως των 250 ml με νερό βρύσης • 2 αλουμινόχαρτα με 6 gr ζάχαρης το καθένα • ράβδος ανάδευσης • πλαστικό μαχαιράκι • χρονόμετρο • 2 μετροταινίες • προστατευτικά γυαλιά 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 κύβοι φρέσκιας μαγιάς • 2 μπαλόνια • 3 κλειστοί δοκιμαστικοί σωλήνες με ασβεστόνερο • πλαστικό καλαμάκι

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 1^ο

Μελέτη του ρυθμού ανόδου του αφρού της μαγιάς σε διαφορετικές θερμοκρασίες

Πορεία του πειράματος

1. Ο ένας από εσάς να θερμάνει το ποτήρι ζέσεως των 500 ml με το νερό σε θερμοκρασία 35°C, παρατηρώντας την ένδειξη του θερμομέτρου ώστε η θερμοκρασία να μην ξεπεράσει τους 35°C. Ταυτόχρονα ένας άλλος να βάλει σε κάθε ογκομετρικό κύλινδρο 50 ml νερού από το ποτήρι των 250 ml.
2. Στη συνέχεια να ρίξετε προσεκτικά από 6 gr ζάχαρης σε κάθε ογκομετρικό κύλινδρο και να ανακατέψετε καλά το διάλυμα και στους δύο κυλίνδρους με τη ράβδο ανάδευσης.
3. Να ρίξετε σε κάθε κύλινδρο από ένα κύβο μαγιάς κομμένο στα τέσσερα και να ανακατέψετε καλά έτσι ώστε να δημιουργηθεί ομοιογενής χυλός.
4. Να ελέγξετε ότι η θερμοκρασία του νερού βρίσκεται στους 35°C και όχι περισσότερο. Καλέστε την επιβλέπουσα για επιβεβαίωση.
5. Να εφαρμόσετε με προσοχή το στόμιο του κάθε μπαλονιού γύρω από το στόμιο του κάθε κυλίνδρου.
6. Να σβήσετε το λύχνο. Το νερό διατηρεί τη θερμοκρασία του σταθερή για αρκετό χρονικό διάστημα.
7. Αμέσως να τοποθετήσετε τον ένα ογκομετρικό κύλινδρο (Α) στο ποτήρι ζέσεως με το νερό που θερμάνετε. Να αφήσετε τον άλλον (Β) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (περίπου 20°C). Να σημειώσετε στον παρακάτω πίνακα 1 την αρχική ένδειξη όγκου που μας δίνει ο κάθε ογκομετρικός κύλινδρος τη χρονική στιγμή 0.
8. Δύο από εσάς να καταγράφουν στον παρακάτω ενδεικτικό **πίνακα 1** τις ενδείξεις της στάθμης του αφρού σε κάθε ογκομετρικό κύλινδρο για κάθε 30 sec που θα καταμετρά ο τρίτος με το χρονόμετρο. Να σταματήσετε την καταγραφή των ενδείξεων μόλις παρατηρήσετε κατάρρευση του αφρού που δημιουργήθηκε ή μόλις η στάθμη ξεπεράσει τα 100 ml. Μην σταματήσετε όμως το χρονόμετρο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Χρονική στιγμή (min)	Στάθμη αφρού στον Κύλινδρο Α	Στάθμη αφρού στον κύλινδρο Β
0		
0.5		
1		
1.5		
2		
2.5		
3		
3.5		
4		
4.5		
5		
5.5		
6		
6.5		
7		
7.5		
8		
8.5		
9		
9.5		
10		
10.5		
11		
11.5		
12		
12.5		
13		
13.5		
14		
14.5		
15		
15.5		
16		
16.5		
17		
17.5		
18		
18.5		
19		
19.5		
20		
20.5		
21		
21.5		
22		
22.5		
Τελική χρονική στιγμή		

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 2^ο: Μέτρηση της περιμέτρου των μπαλονιών

Αμέσως μετά την κατάρρευση του αφρού και στον δεύτερο κύλινδρο, να μετρήσετε την περίμετρο των δύο μπαλονιών ταυτόχρονα με τις δύο μετροταινίες και να σημειώσετε τη χρονική στιγμή της μέτρησης (t_1), ώστε να ξαναμετρήσετε μετά από 5 λεπτά (χρονική στιγμή t_2).

Περίμετρος Α μπαλονιού $t_1 =$

Περίμετρος Β μπαλονιού $t_1 =$

Περίμετρος Α μπαλονιού $t_2 =$

Περίμετρος Β μπαλονιού $t_2 =$

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 3^ο: Ταυτοποίηση παραγόμενου αερίου

Προσοχή! Πριν εκτελέσετε αυτό το πειραματικό μέρος να καλέσετε την επιβλέπουσα.

1. Μόλις τελειώσετε τις μετρήσεις, δύο από εσάς να βγάλουν με προσοχή τα μπαλόνια από τους κυλίνδρους Α και Β κρατώντας τα στόμια τους κλειστά, ώστε να μην «ξεφουσκώσουν» και να εφαρμόσουν το κάθε μπαλόνι στο στόμιο ενός δοκιμαστικού σωλήνα που περιέχει ασβεστόνερο. Να πιέσετε το κάθε μπαλόνι, ώστε το περιεχόμενό του να διοχετευτεί μέσα στο δοκιμαστικό σωλήνα.
2. Το ασβεστόνερο είναι καυστικό, γι' αυτό συνιστάται ο τρίτος από εσάς να φορέσει προστατευτικά γυαλιά. Ακολούθως να φυσήξει (χωρίς να ρουφήξει!) με το καλαμάκι μέσα στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα.
 - α) Τι παρατηρείτε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα;.....
.....
 - β) Να δικαιολογήσετε το φαινόμενο αυτό.....
.....
.....
3. Μετά την παρατήρησή σας να κλείσετε με το πόμα τους δοκιμαστικούς σωλήνες.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο ένας από εσάς μπορεί να προχωρήσει στο 4^ο πειραματικό μέρος, ενόσω οι άλλοι θα σχεδιάσουν τη γραφική παράσταση και θα ασχοληθούν με τα αποτελέσματα.

- Να σχεδιάσετε στο ίδιο διάγραμμα την μεταβολή του όγκου του αφρού σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα θέτοντας τον αρχικό όγκο του χυλού σε κάθε σωλήνα ως 0 ml. Ο οριζόντιος άξονας θα είναι ο άξονας του χρόνου.
- α) Ποια μορφή έχει η κάθε γραφική παράσταση;.....
.....
.....
 - β) Σε ποιο κύλινδρο είναι μεγαλύτερος ο ρυθμός μεταβολής του όγκου του αφρού, σύμφωνα με το διάγραμμά σας;.....
 - γ) Ποιο μπαλόνι (Α ή Β) φούσκωσε περισσότερο στο συνολικό χρονικό διάστημα από την αρχή του πειράματος;.....

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 4^ο

Παρατήρηση κυττάρων σακχαρομύκητα και μονογονικής αναπαραγωγής τους.

ΟΡΓΑΝΑ	ΥΛΙΚΑ
<ul style="list-style-type: none">• μπουκαλάκι με απιονισμένο νερό• ανατομική βελόνα• οπτικό μικροσκόπιο	<ul style="list-style-type: none">• αντικειμενοφόρος πλάκα• καλυπτρίδα

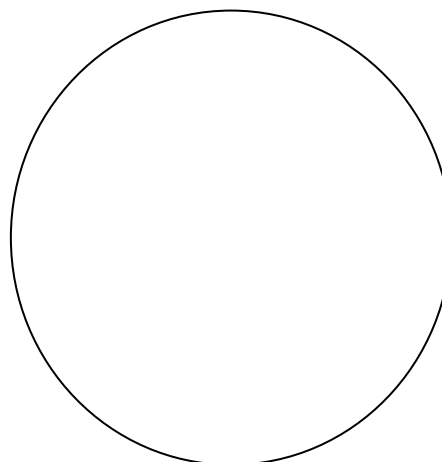
Ετοιμασία νωπού παρασκευάσματος

1. Παράλληλα, μόλις αφαιρέσετε τα μπαλόνια, ένας από εσάς να ακουμπήσει την ανατομική βελόνα στο χυλό που βρίσκεται στον ογκομετρικό κύλινδρο με 35 °C.
2. Ένας άλλος να βάλει μία σταγόνα απιονισμένο νερό πάνω στην αντικειμενοφόρο πλάκα.
3. Να διασκορπίσετε το χυλό που πήρατε στην άκρη της ανατομικής βελόνας απαλά μέσα στη σταγόνα. Να καλύψετε με καλυπτρίδα.
4. Να παρατηρήσετε το παρασκεύασμα ώσπου να επιτύχετε μεγέθυνση 400 φορές. Προσπαθείστε να εντοπίσετε στο οπτικό σας πεδίο κύτταρα ζύμης σε διαδικασία εκβλάστησης. Να καλέσετε την επιβλέπουσα για επιβεβαίωση.
5. Να σχεδιάσετε το σχήμα και τις δομές των κυττάρων που παρατηρήσατε, καθώς και κύτταρα σε εκβλάστηση.

Μεγέθυνση προσοφθάλμιου φακού:.....

Μεγέθυνση αντικειμενικού φακού:.....

Τελική μεγέθυνση: 400 φορές



Βιβλιογραφία

- ✓ Εργαστηριακός οδηγός Βιολογίας Γ΄ Γυμνασίου (2008). Ε. Μαυρικάκη, Μ.Γκούβρα, Α. Καμπούρη
- ✓ Εργαστηριακός οδηγός Βιολογίας Γ΄ Γυμνασίου (2001). Α. Ανδριώτης, Λ. Γεωργούλη-Μαρκάκη, Μ. Γκούβρα, Θ. Κατσώρχης, Γ. Παυλίδης
- ✓ Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου (2010). Ε. Μαυρικάκη, Μ.Γκούβρα, Α. Καμπούρη
- ✓ Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου (2001). Α. Μιχαήλ, Λ. Γεωργούλη – Μαρκάκη, Μ. Γκούβρα, Θ. Κατσώρχης, Γ. Παυλίδης
- ✓ Οδηγός εργαστηριακών ασκήσεων Βιολογίας Γενικής Παιδείας Β΄ Λυκείου (2008). Α. Καψάλης, Ι.-Ε. Μπουρμπουχάκης, Β. Περάκη, Σ.Σαλαμαστράκης
- ✓ ΕΚΦΕ Α΄ Πειραιά: Μελέτη ζύμωσης. Γ. Ιατρόπουλος
- ✓ Πανελλήνιος διαγωνισμός EUSO 2013. Θέματα Βιολογίας
- ✓ Πανευρωπαϊκός διαγωνισμός EUSO 2011. Θέματα Βιολογίας

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των πειραμάτων σας:

α) Σε τι οφείλεται ο αφρός που δημιουργείται μέσα στους ογκομετρικούς κυλίνδρους;.....
.....

β) Τι αντιπροσωπεύει η μεταβολή του όγκου του αφρού σε κάθε χρονική στιγμή καθώς και ο ρυθμός με τον οποίο φουσκώνουν τα μπαλόνια Α και Β;
.....

2. Αν θεωρήσουμε το κάθε μπαλόνι τέλεια σφαίρα με όγκο:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

και *περίμετρο* = $2 \pi r$, όπου r είναι η ακτίνα της σφαίρας,

να δείξετε ποιο μπαλόνι φούσκωσε περισσότερο μεταξύ των χρονικών στιγμών t_1 και t_2 ;

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

3. Σε τι οφείλεται η χαρακτηριστική μυρωδιά που αναδύθηκε από τους δοκιμαστικούς σωλήνες, αφού αφαιρέσατε τα μπαλόνια;.....
.....

4. Σύμφωνα με τις απαντήσεις σας στις παραπάνω ερωτήσεις, σε ποια θερμοκρασία γίνεται ταχύτερα η αλκοολική ζύμωση της ζάχαρης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

5. Γιατί πρέπει να κρατάμε ζεστή τη ζύμη του ψωμιού, ώστε να φουσκώσει;.....
.....
.....

Καλή επιτυχία!

Εισηγήτρια: Κωνσταντινοπούλου Βασιλική – Υπεύθυνη ΕΚΦΕ Χαλανδρίου

Επιμέλεια θεμάτων: Γεωργάτου Μάνια – Σχολική Σύμβουλος ΠΕ04

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Ή ΕΡΩΤΗΜΑ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
Πειραματικό μέρος 1^ο		
Αρχική μέτρηση όγκου	5	
Μετρήσεις στάθμης	5	
Πειραματικό μέρος 2^ο		
Μέτρηση περιμέτρων	5	
Πειραματικό μέρος 3^ο		
Παρατήρηση ασβεστόνερου	5	
Αιτιολόγηση	10	
Σχεδιασμός γραφικής παράστασης	10	
α) Μορφή γραφικής παράστασης	5	
β) Σύγκριση ρυθμού μεταβολής όγκου αφρού	5	
γ) μπαλόνι που φούσκωσε περισσότερο	5	
Πειραματικό μέρος 4^ο		
Κατασκευή νωπού παρασκευάσματος	3	
Μεγέθυνση	2	
Παρατήρηση & σχεδίαση	5	
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ		
1α) αίτιο αφρισμού	5	
1β) ρυθμός μεταβολής όγκου & ρυθμός φουσκώματος μπαλονιών	5	
2. πρόβλημα	10	
3. ευνοϊκότερη θερμοκρασία	5	
4. μυρωδιά	5	
5. φούσκωμα ψωμιού	5	
ΣΥΝΟΛΟ	100	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙΤΗΡΗΤΩΝ

