

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΡΥΠΑΝΤΩΝ ΣΤΗ ΖΩΗ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

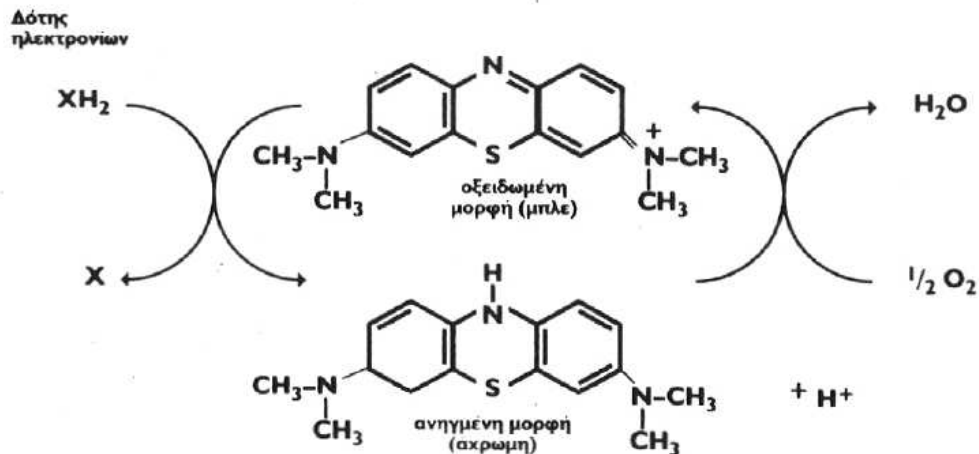
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ' ΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Εισαγωγή

Η μαγιά που χρησιμοποιούμε για την παραγωγή ψωμιού, αποτελείται από μικροοργανισμούς (ζυμομήκυτες, *Saccharomyces cerevisiae*). Οι μύκητες αυτοί χρησιμοποιούν ως τροφή υδατάνθρακες. Ο μύκητας προκειμένου να επιβιώσει, με τη βοήθεια του O_2 διασπά την τροφή του σε CO_2 , νερό και ενέργεια (αερόβια αναπνοή). Όταν τα επίπεδα του οξυγόνου είναι χαμηλά τότε συμβαίνει αναερόβια αναπνοή, όπου παράγεται αιθανόλη, διοξείδιο του άνθρακα και μικρότερα ποσά ενέργειας.

Κατά τη διάρκεια της κυτταρικής αναπνοής, άτομα υδρογόνου απομακρύνονται από τα μόρια της γλυκόζης από ένζυμα που ονομάζονται αφυδρογονάσες και περνούν σε διάφορες χημικές ουσίες που ονομάζονται υποδοχείς υδρογόνου προσδίδοντας την ενέργεια τους σε χημικές αντιδράσεις στο κύτταρο. Με τον τρόπο αυτό, ουσίες όπως η γλυκόζη παρέχουν ενέργεια στους ζωντανούς οργανισμούς.

Στο πείραμα που ακολουθεί, το μπλε του μεθυλενίου (χρωστική ουσία) δρα ως ένας τεχνητός δέκτης υδρογόνου. Όταν αυτή η χρωστική προσλάβει άτομα υδρογόνου ανάγεται και γίνεται άχρωμη, ενώ όταν οξειδωθεί γίνεται μπλε (βλέπε Σχήμα 1). Έτσι, μπορεί να εκτιμηθεί η μεταβολική δραστηριότητα των μικροβίων με την αναγωγή (αποχρωματισμό) του κυανού του μεθυλενίου, παρέχοντας μια γενική εικόνα για την κατάσταση της ζύμης (παρόν πείραμα) ή την ποιότητα π.χ του γάλακτος (<http://1ekfe.ira.sch.gr/doc10-11/gala%20euso2011.pps>).



Σχήμα 1

Η ρύπανση αποτελεί μια μη επιθυμητή μεταβολή στα φυσικά, χημικά ή βιολογικά χαρακτηριστικά του αέρα, του νερού και του εδάφους, η οποία μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την ικανότητα επιβίωσης των ζωντανών οργανισμών, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. Υπάρχουν περιπτώσεις στοιχείων ή χημικών ενώσεων που, ενώ βρίσκονται στο φυσικό περιβάλλον, γίνονται ρυπαντές, όταν για κάποια αιτία η συγκέντρωσή τους αυξηθεί υπέρμετρα. Στο παρόν φύλλο εργασίας θα μελετήσουμε την επίδραση που έχουν τα απορρυπαντικά και το H_2O_2 στο ζυμομήκυτα, *Saccharomyces cerevisiae*.

Υλικά και όργανα

- 4 δοκιμαστικοί σωλήνες
- 5 σταγονόμετρα
- Μαρκαδόρος
- Κυανό του μεθυλενίου
- Μείγμα νεκρής ζύμης
- Μείγμα ζωντανής ζύμης
- Απορρυπαντική ουσία
- Διάλυμα H_2O_2 3% v/v
- Νερό

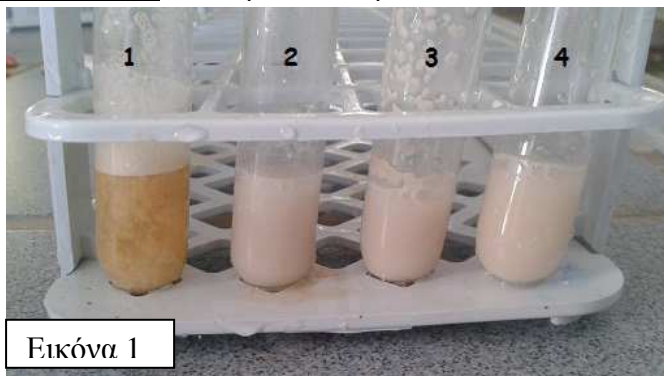
Πορεία του πειράματος

Σημείωση: Η ζύμη (μαγιά) αποτελείται από ζωντανούς μικροοργανισμούς (ζυμομύκητες), οι οποίοι στο εργαστήριο μπορούν να νεκρωθούν με διάφορες τοξικές ουσίες, όπως χλωρίνη.

- Αριθμούμε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες (1-4).
- Προσθέτουμε σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες 2-3 ml νερό + 0,5 g ξηρή μαγιά από φακελάκι (στην άκρη του κουταλιού),
- Ανάδευση
- Στη συνέχεια προσθέστε τα παρακάτω στο αντίστοιχο δοκιμαστικό σωληνάριο

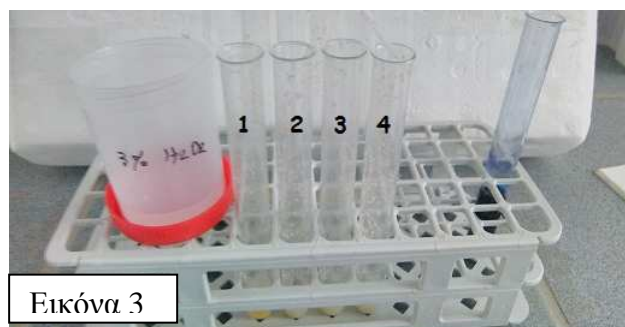
Σωληνάριο 1-ΝΕΚΡΗ ΖΥΜΗ: προσθέτουμε 2 – 3 σταγόνες χλωρίνη για να θανατώσετε τη μαγιά (Όπως φαίνεται και στην εικόνα 1, το χρώμα του διαλύματος μαγιάς αλλάζει αμέσως μετά την προσθήκη της χλωρίνης (σωληνάριο 1), σε σχέση με τη ζωντανή ζύμη στα σωληνάρια 2,3,4,

Σωληνάριο 2-ΖΩΝΤΑΝΗ ΖΥΜΗ: δεν προσθέτουμε τίποτα,

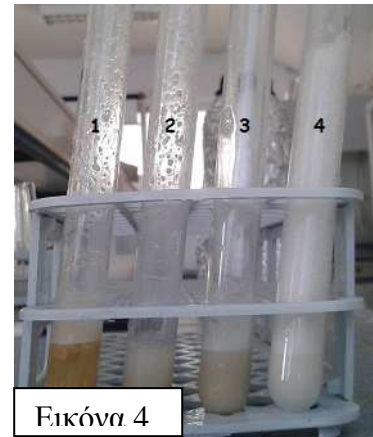


Σωληνάριο 3-ΖΩΝΤΑΝΗ ΖΥΜΗ: προσθέτουμε 10 σταγόνες απορρυπαντικού (Εικόνα 2),

Σωληνάριο 4-ΖΩΝΤΑΝΗ ΖΥΜΗ: προσθέτουμε 10 σταγόνες διαλύματος H_2O_2 3% v/v (Εικόνα 3).

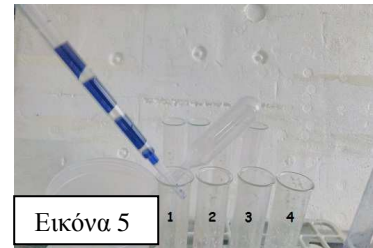


Σημείωση: Με την προσθήκη του διαλύματος H_2O_2 3% v/v θα παρατηρήσουμε την παραγωγή φυσαλίδων λόγω της παραγωγής O_2 από την αντίδραση της του ενζύμου καταλάσης των ζυμομυκήτων με το H_2O_2 ($H_2O_2 \rightarrow H_2O + 1/2O_2$) (Εικόνα 4).



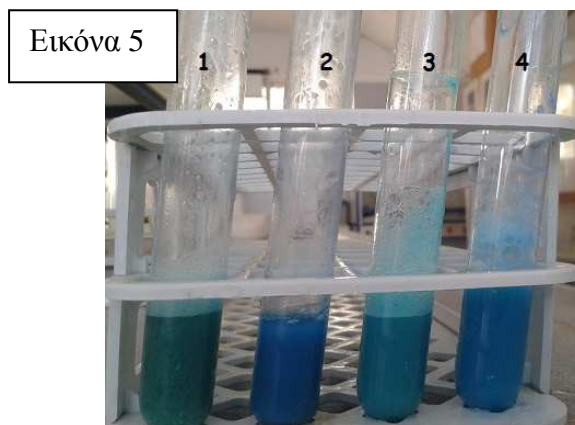
Εικόνα 4

- Τέλος, προσθέτουμε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα 3-4 σταγόνες πυκνό κυανό του μεθυλενίου (Εικόνα 5).



Εικόνα 5

- Καταγράφουμε το χρώμα του υλικού κάθε σωλήνα την 1η ημέρα (Εικόνα 5).



Εικόνα 5

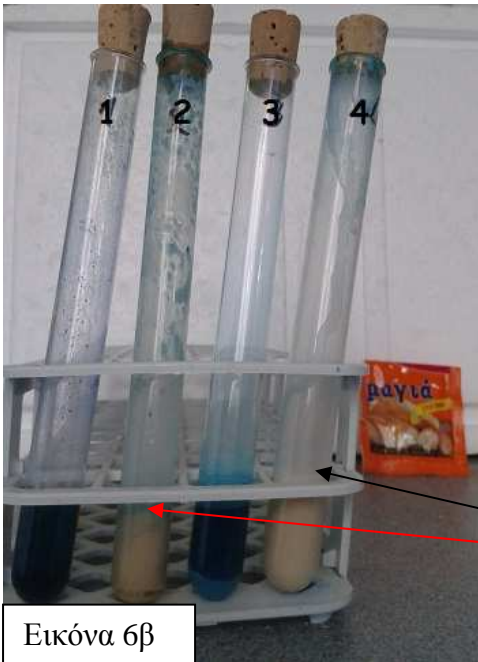
- Κάνουμε μια υπόθεση σχετικά με το προϊόν το οποίο νεκρώνει τη ζύμη (απορρυπαντικό ή H_2O_2). Αιτιολογήστε την.
- Αφήνουμε στον πάγκο του εργαστηρίου τους δοκιμαστικούς σωλήνες όλη τη νύχτα.
- Καταγράφουμε το χρώμα του υλικού κάθε σωλήνα τη 2η ημέρα (Εικόνα 6α και 6β). Εάν το χρώμα του υλικού των δοκιμαστικών σωλήνων αλλάξει από μπλε σε πράσινο έως λευκό, σημαίνει ότι η ζύμη αποτελείται από ζωντανά κύτταρα. Εάν το χρώμα παραμείνει μπλε, σημαίνει ότι τα κύτταρα της ζύμης έχουν νεκρωθεί.

Σημείωση: Ο χρόνος αποχρωματισμού επιταχύνεται σε υψηλή θερμοκρασία. Σε θερμοκρασία $20^\circ C$ μπορεί να επέλθει αποχρωματισμός την ίδια ημέρα σε 2-3 ώρες.

Εικόνα 6α



Αν παραμείνουν ανοιχτά τα σωληνάρια, θα παρατηρήσουμε μπλε χρώμα στην επαφή με τον αέρα, όπου λαμβάνει χώρα οξείδωση της ανηγμένης μορφής του κυανού του μεθυλενίου από το μοριακό οξυγόνο του αέρα.



Εικόνα 6β

Αν πωματίσουμε τα σωληνάρια, θα παρατηρήσουμε πλήρη αναγωγή και αποχρωματισμό του κυανού του μεθυλενίου, λόγω της μη επαφής με το μοριακό οξυγόνο του αέρα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα - Επώνυμο μαθητή:.

Τάξη - Τμήμα:

Ημερομηνία:

1. Συμπληρώστε τον πίνακα:

Δοκ. σωλ.	Περιεχόμενο	Χρώμα υλικού		
		1η ημέρα	2η ημέρα	3η ημέρα
1	νεκρή ζύμη + νερό			
2	ζωντανή ζύμη + νερό			
3	ζωντανή ζύμη + απορρυπαντικό			
4	ζωντανή ζύμη + H ₂ O ₂			

Ποιος δοκιμαστικός σωλήνας περιέχει ζωντανούς οργανισμούς την 1η ημέρα;

.....

Ποιος δοκιμαστικός σωλήνας περιέχει ζωντανούς οργανισμούς τη 2η ημέρα;

.....

2. Το μπλε χρώμα μετατρέπεται σε πράσινο έως λευκό, όταν υπάρχει διοξείδιο του άνθρακα. Πώς συνδέεται το CO₂ με τη ζωή;

.....

.....

3. Ποιες είναι τελικά οι επιπτώσεις των ρυπαντών (απορρυπαντικού και H₂O₂) στη ζωή των κυττάρων της ζύμης;

.....

.....

4. Σχεδιάστε ένα ανάλογο πείραμα, για να δοκιμάσετε την επίδραση ενός οξέος και μιας βάσης στους οργανισμούς.

.....

.....