

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

Ελένη Κάτανα¹, Παναγιώτης Κ. Στασινάκης²
ΥΕΚΦΕ Νέας Φιλαδέλφειας & Αμπελοκήπων

ΒΙΟΛΟΓΟΙ

Συνάντηση ΕΚΦΕ Α' Αθήνας – Βιολογία Γυμνασίου,
Πέμπτη 17/02/2022

1. Μελέτη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης-παρουσία σωματιδίων
2. Επιπτώσεις ρυπαντών στη ζωή των κυττάρων
3. Απομόνωση DNA από φυτικά και ζωικά κύτταρα

ΑΣΚΗΣΗ 3η

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (παρουσία σωματιδίων)

■ Σκοπός

Η μελέτη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των επιπτώσεων της στην υγεία των ανθρώπων και στην ανάπτυξη των καλλιεργειών.

■ Υλικά και όργανα

- Μικρά μεταλλικά δοχεία
- Απεσταγμένο νερό
- Υφασμάτινη πετσέτα

■ Διεξαγωγή του πειράματος

- Πλένετε καλά τα μεταλλικά δοχεία και τα ξεπλένετε με απεσταγμένο νερό.
- Τα στεγνώνετε προσεκτικά με υφασμάτινη πετσέτα.
- Εκθέτετε τα δοχεία στο ύπαιθρο κάποια βροχερή ημέρα και συλλέγετε το νερό της βροχής.
- Στη συνέχεια τοποθετείτε τα δοχεία με το βρόχινο νερό επάνω στο καλοριφέρ, για να εξατμιστεί το περιεχόμενό τους.
- Τοποθετείτε επίσης επάνω στο καλοριφέρ ένα δοχείο καθαρό, το οποίο δεν εκτέθηκε στη βροχή.
- Παρατηρείτε τα τοιχώματα των δοχείων, όταν το βρόχινο νερό εξατμιστεί.
- Τα συγκρίνετε με το δοχείο (καθαρό) το οποίο δεν περιείχε βρόχινο νερό.

Αποτελέσματα



Δοχείο-μάρτυρας



Δοχείο με βρόχινο νερό

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΑΣΚΗΣΗ 3η

1. Παρατηρήστε προσεκτικά τις επιφάνειες των τοιχωμάτων των δοχείων:
 - Συγκρίνετε τις παρατηρήσεις σας από τις δύο κατηγορίες δοχείων (αυτών που περιείχαν νερό της βροχής και του καθαρού δοχείου).
 - Τα σωματίδια που έχουν επικαθίσει στις επιφάνειες των δοχείων από πού προέρχονται;
2. Τι γνωρίζετε για τις επιδράσεις των μεταλλικών σωματιδίων της ατμόσφαιρας στην υγεία του ανθρώπου;

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Μελέτη της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα, ανιχνεύοντας με απλό και πρακτικό τρόπο την παρουσία στερεών αιωρούμενων σωματιδίων σε διαφορετικές περιοχές μελέτης.

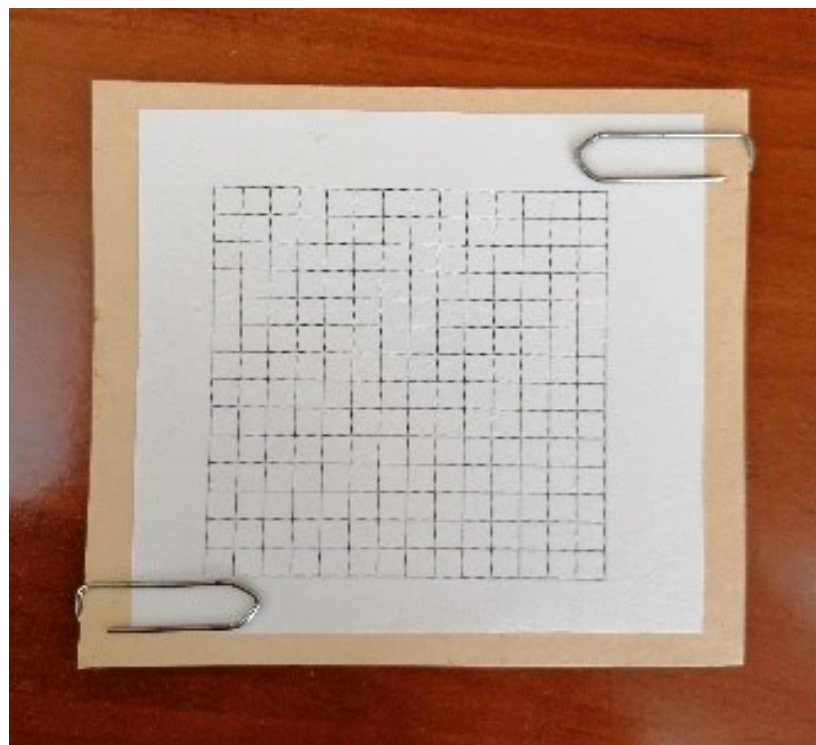
ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά το τέλος της άσκησης θα μπορείτε να:

- ▶ Συλλέγετε, να καταγράφετε και να συγκρίνετε δεδομένα για την παρουσία ατμοσφαιρικών ρύπων σε διαφορετικές θέσεις.
- ▶ Εκτιμάτε τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης διαφορετικών θέσεων, μέσω της παρουσίας στερεών σωματιδίων.

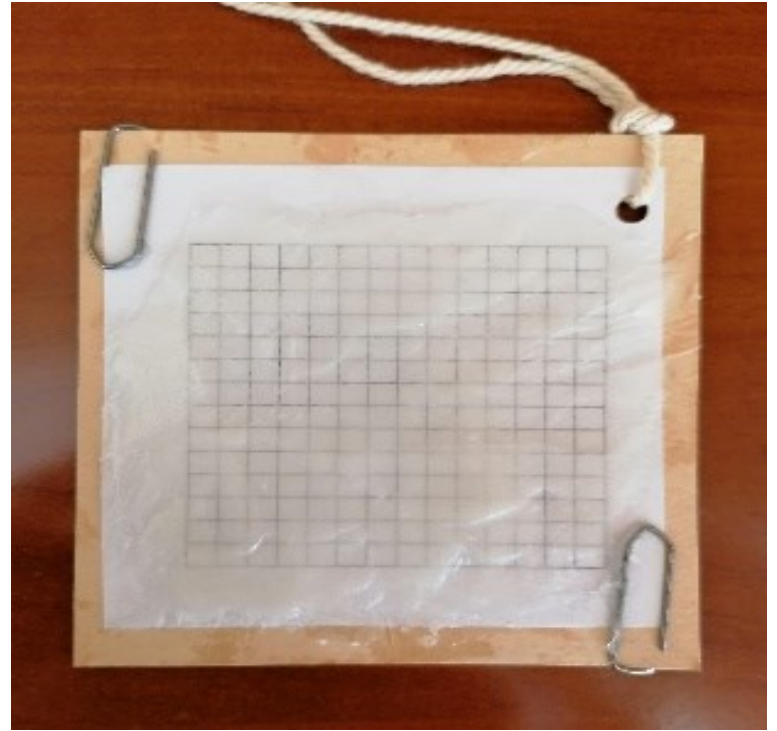
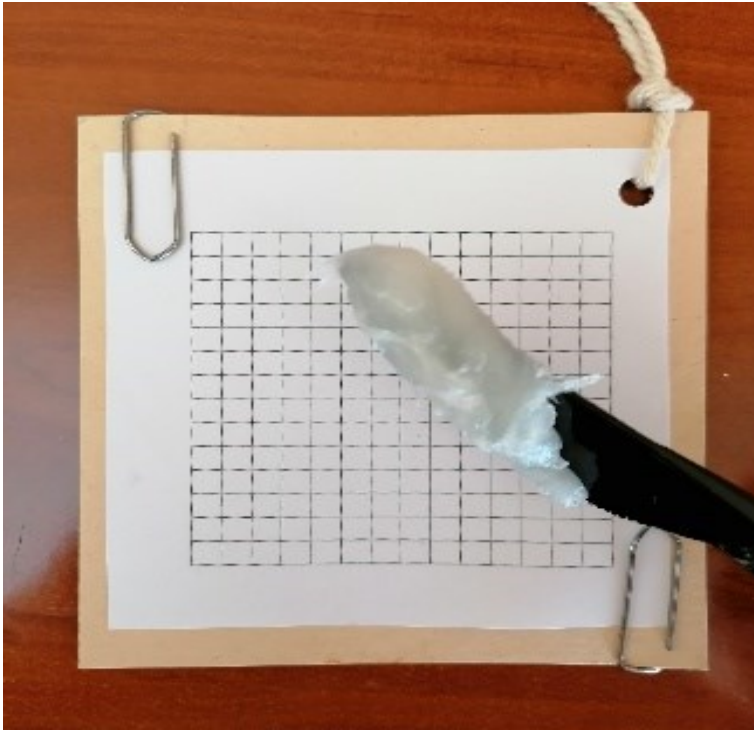
Υλικά

- ✓ Χαρτί γραφήματος (4 τετράγωνα 14x14)
- ✓ Ψαλίδι
- ✓ Χαρτόνι (ή άλλη σταθερή επιφάνεια για την υποστήριξη του χαρτιού γραφήματος)
- ✓ Βαζελίνη
- ✓ Πλαστικό μαχαίρι
- ✓ Συνδετήρες
- ✓ Διακορευτής
- ✓ Σπάγκος
- ✓ Μεγεθυντικός φακός



Κάρτα συλλογής
ατμοσφαιρικών σωματιδίων

Μέθοδος

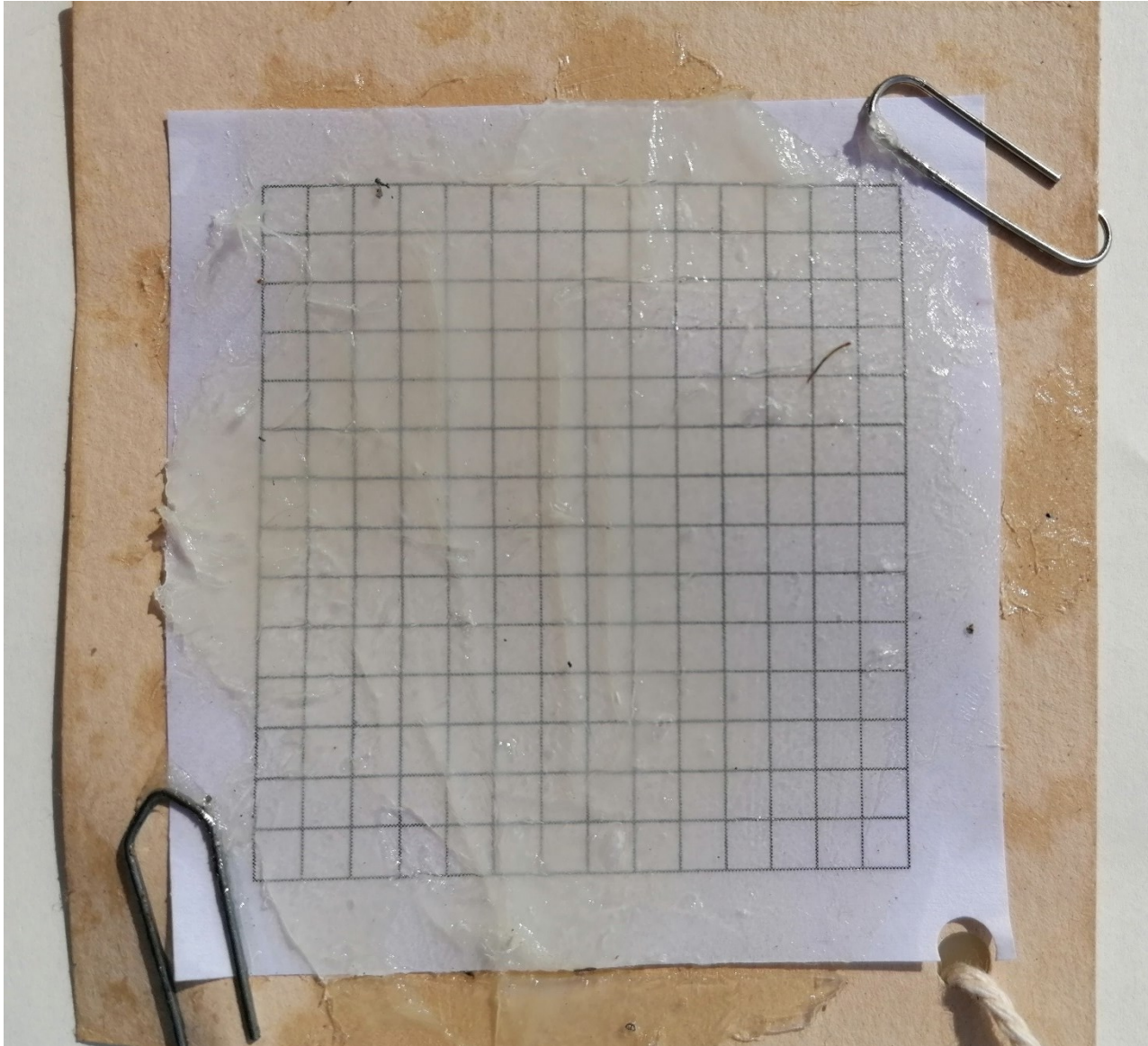


Τοποθετήστε τις κάρτες σας σε διαφορετικές θέσεις -κατά προτίμηση σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους- και αφήστε τις για 24 ώρες προκειμένου να συλλέξουν τα ατμοσφαιρικά σωματίδια.

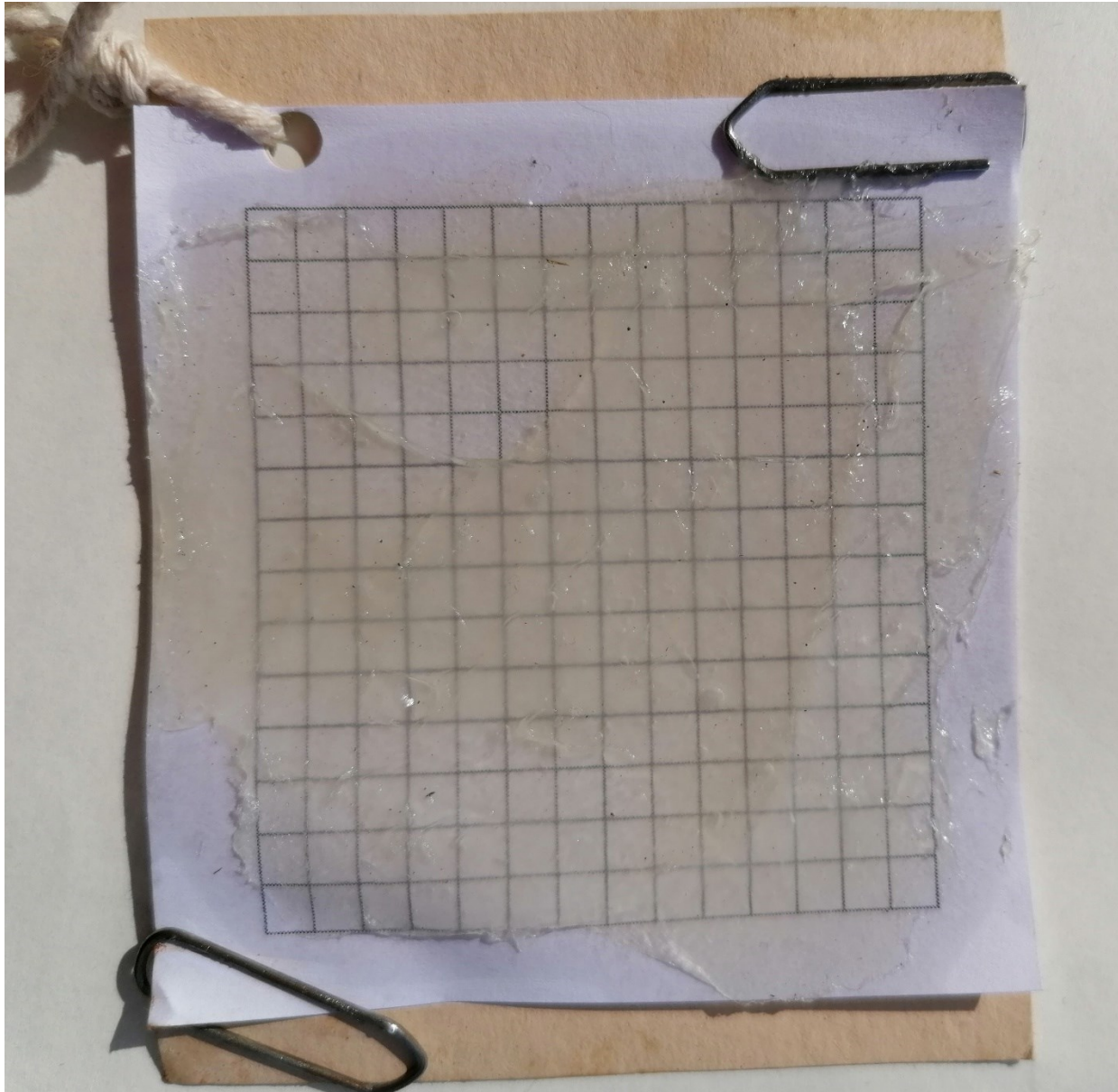
Παρατήρηση-καταγραφή-ανάλυση

1. Συλλογή καρτών μετά από 24 ώρες, παρατήρηση σωματιδιακών ρύπων με μεγεθυντικό φακό
2. Καταμέτρηση του αριθμού σωματιδίων σε κάθε τετράγωνο του χαρτιού γραφήματος για κάθε περιοχή μελέτης (τα μικρά τετραγωνάκια στο χαρτί γραφήματος διευκολύνουν την καταγραφή)
3. Υπολογισμός του συνολικού αριθμού σωματιδίων για κάθε θέση μελέτης

Παρατήρηση-καταγραφή-ανάλυση



Παρατήρηση-καταγραφή-ανάλυση



Ερωτήσεις

A. Ποιες περιοχές είχαν τη μεγαλύτερη ρύπανση;

B. Καταγράψατε σε κάποια θέση περισσότερη ή λιγότερη ρύπανση από την αναμενόμενη;

Γ. Να αναφέρετε κάποιους παράγοντες που μπορούν να διαφοροποιήσουν τα επίπεδα ρύπανσης σε μια συγκεκριμένη θέση μελέτης

Πλεονεκτήματα 2^{ου} τρόπου

1. Απλή διαδικασία
2. Χαμηλό κόστος
3. Δεν χρειάζεται μεγάλη αναμονή
4. Εύκολη καταμέτρηση αριθμού σωματιδίων (ποσοτικοποίηση αποτελεσμάτων)
5. Ανεξάρτητη από καιρικές συνθήκες
6. Δυνατότητα καταγραφής πολλών περιοχών

ΑΣΚΗΣΗ 6η

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

ΡΥΠΑΝΤΩΝ ΣΤΗ

ΖΩΗ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

■ Σκοπός

Η κατανόηση της καταστροφικής επέμβασης του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον.

■ Υλικά και όργανα

- 4 δοκιμαστικοί σωλήνες
- 5 σταγονόμετρα
- Μαρκαστόκος
- Κυανό του μεθυλενίου (θα το βρείτε στο εμπόριο)
- Μείγμα νεκρής ζύμης
- Μείγμα ζωντανής ζύμης
- Απορρυπαντική ουσία
- H_2O_2
- Νερό

Διεξαγωγή του πειράματος

Κύτταρα:

- Μαγιά (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Εξασφαλίζει την ενέργεια με κυτταρική αναπνοή
- Οξείδωση γλυκόζης- παραγωγή CO_2 -απελευθέρωση H^+

Μπλε του μεθυλενίου:

- Δείκτης παρουσίας μεταβολικής δραστηριότητας των κυττάρων
- Οξειδο-αναγωγικός δείκτης:
 - Άχρωμος κάτω από αναγωγικές συνθήκες (πρόσληψη H^+)
 - Μπλε όταν οξειδωθεί

Μεταβολισμός των μικροοργανισμών \implies σταδιακή αναγωγή του μπλε του μεθυλενίου \implies αποχρωματισμός δ/τος μικροοργανισμών (ανοιχτότερες αποχρώσεις του μπλε)

Προετοιμασία κυττάρων ζύμης

| <u>Διάλυμα ζωντανής ζύμης</u> | <u>Διάλυμα νεκρής ζύμης</u> |
|---|-------------------------------|
| Σε ποτήρι ζέσεως 200 ml: | Σε ποτήρι ζέσεως 100 ml: |
| 100 ml νερό 2 κουταλάκια ζάχαρη 1 φακελάκι ξηρής μαγιάς (8g) | 20 ml δ/τος ζωντανής ζύμης |
| ΑΝΑΔΕΥΕΤΕ | ΒΡΑΖΕΤΕ ΓΙΑ 5 ' |

Διεξαγωγή του πειράματος

| Δοκιμαστικός σωλήνας | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|----------------|--|--|---|---|
| Περιεχόμενο | | Νεκρή ζύμη (3ml) + Νερό (1ml) + Μπλε μεθυλ. (10 σταγ.) | Ζωντανή ζύμη (3ml) + Νερό (1ml) + Μπλε μεθυλ. (10 σταγ.) | Ζωντανή ζύμη (3ml) + Απορ. (1ml) + Μπλε μεθυλ. (10 σταγ.) | Ζωντανή ζύμη (3ml) + H ₂ O ₂ (1ml) + Μπλε μεθυλ. (10 σταγ.) |
| Χρώμα | 1 ^η | | | | |
| | 2 ^η | | | | |
| Μεταβολική δραστηριότητα | | | | | |

Ερωτήσεις

- ▶ Ποια η επίδραση του απορρυπαντικού και του H_2O_2 στα κύτταρα ζύμης;
- ▶ Ποια πιστεύετε ότι είναι η επίδραση της όξινης βροχής στους μικροοργανισμούς του εδάφους και γιατί;
- ▶ Σχεδιάστε ένα ανάλογο πείραμα, για να δοκιμάσετε την επίδραση ενός οξέος και μιας βάσης στα ζωντανά κύτταρα.

ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ DNA ΑΠΟ ΦΥΤΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ



ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά το τέλος της άσκησης θα διαπιστώσουν ότι:

- Τα βασικά χημικά συστατικά οικιακής χρήσης (άλατα και απορρυπαντικά) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάσπαση των κυττάρων και των κυτταρικών μερών και την προσκόλληση συστατικών μεταξύ τους.
- Τα μικρά μόρια, όπως το DNA, μπορούν να γίνουν ορατά μακροσκοπικά μέσω της συσσωμάτωσής τους.

ΥΛΙΚΑ

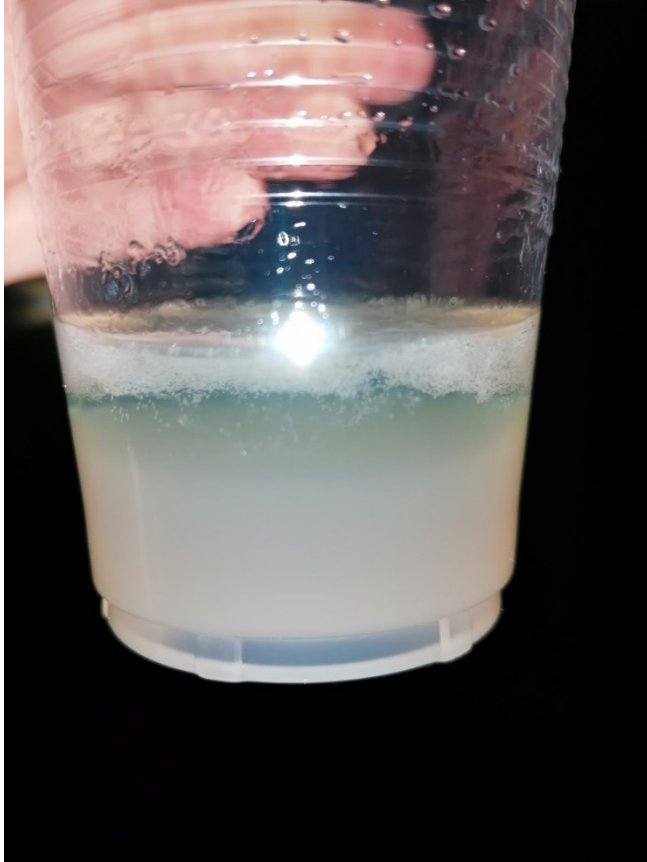
- ✓ μπανάνα
- ✓ ζεστό νερό
- ✓ μαγειρικό αλάτι
- ✓ απορρυπαντικό πιάτων
- ✓ χυμός ανανά ή διάλυμα καθαρισμού φακών επαφής
- ✓ παγωμένη αιθανόλη (φωτιστικό οινόπνευμα)
- ✓ 2 διάφανα ποτήρια,
- ✓ 1 χάρτινο φίλτρο του καφέ
- ✓ κουταλάκι
- ✓ ξύλινο καλαμάκι
- ✓ πλαστική σακούλα με αεροστεγές κλείσιμο



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Λιώστε $\frac{1}{2}$ μπανάνα στη σακούλα.
2. Προσθέστε $\frac{1}{2}$ φλιτζάνι ζεστό νερό + $\frac{1}{2}$ κουταλάκι αλάτι – ανακατέψτε ήπια.
3. Προσθέστε $\frac{1}{2}$ κουταλάκι απορρυπαντικό πιάτων και ανακατέψτε ήπια.
4. Φιλτράρετε το μίγμα, προσθέστε χυμό ανανά και ανα ανακατέψτε.
5. Γείρετε το ποτήρι και προσθέστε αλκοόλη – σχηματισμός 2 φάσεων.
6. Αφήστε το μίγμα σε ηρεμία λίγα λεπτά. Μέσα στην αιθανόλη αναδύονται τα νουκλεϊκά οξέα (ορατά σαν ένα νεφέλωμα ή λευκές ίνες).
7. Μαζέψετε το DNA με κυκλικές κινήσεις με το ξύλινο καλαμάκι.

DNA μπανάνας



* Στην παρούσα απομόνωση χρησιμοποιήθηκε άχρωμη αλκοολούχος λοσιόν 95°

ΤΙ ΑΚΡΙΒΩΣ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ;

Ρόλος των συστατικών που χρησιμοποιούνται:

- ▶ **Αλάτι** – Βοηθάει στη συσσωμάτωση των τμημάτων DNA
- ▶ **Απορρυπαντικό πιάτων** – Διάσπαση μεμβρανών
- ▶ **Χυμός ανανά** – Παρουσία πρωτεάσης (βρομελαΐνη), διάσπαση πρωτεϊνών,
- ▶ **Αιθανόλη** – Δεν διαλύει το DNA – δημιουργία συσσωματωμάτων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Σε ποιο σημείο του κυττάρου βρίσκεται το DNA και πως θα το φτάσουμε;
- 2) Γιατί φιλτράρουμε το μίγμα;
- 3) Πιστεύετε ότι κάποιο από τα συστατικά που χρησιμοποιούμε είναι πιο σημαντικό από τα άλλα; Γιατί;
- 4) Μπορούμε να παρατηρήσουμε με το μικροσκόπιο τα νουκλεϊκά οξέα που απομονώσαμε;
- 5) Ονομάστε πέντε υλικά που δεν έχουν DNA.



ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ DNA ΑΠΟ ΖΩΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

ΥΛΙΚΑ:

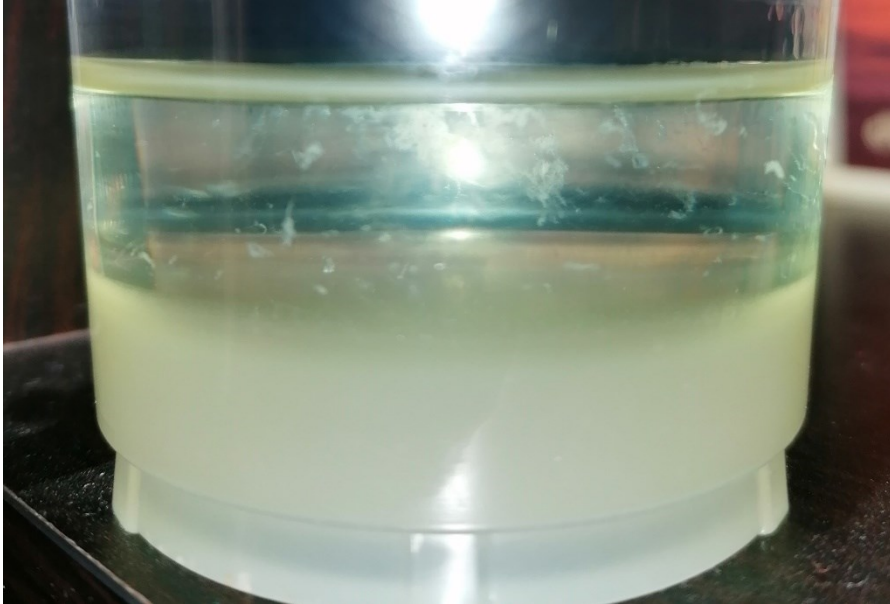
- ✓ πλαστικά ποτήρια
- ✓ **στοματικό διάλυμα**
- ✓ νερό
- ✓ μαγειρικό αλάτι
- ✓ απορρυπαντικό πιάτων
- ✓ χυμός ανανά ή διάλυμα καθαρισμού φακών επαφής
- ✓ παγωμένη αιθανόλη (**φωτιστικό οινόπνευμα**)
- ✓ κουταλάκι
- ✓ ξύλινο καλαμάκι



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. 5 ml στοματικό διάλυμα, «μπουκώματα» για 1 '
2. Προσθέστε $\frac{1}{4}$ κουταλιά αλάτι, $\frac{1}{4}$ της κούπας νερό, $\frac{1}{2}$ κουταλιά απορρυπαντικό πιάτων.
3. Προσθέστε χυμό ανανά και ανακατέψτε.
5. Γείρετε το ποτήρι και προσθέστε αλκοόλη - σχηματισμός 2 φάσεων.
6. Αφήστε το μίγμα σε ηρεμία λίγα λεπτά. Μέσα στην αιθανόλη αναδύονται τα νουκλεϊκά οξέα (ορατά σαν ένα νεφέλωμα ή λευκές ίνες).
7. Μαζέψετε το DNA με κυκλικές κινήσεις με το ξύλινο καλαμάκι.

DNA επιθηλιακών κυττάρων



* Στην παρούσα απομόνωση χρησιμοποιήθηκε νερό αντί για στοματικό διάλυμα 95° και άχρωμη αλκοολούχος λοσιόν .



Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!