

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

---

ΕΛΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑ / ΥΕΚΦΕ ΝΕΑΣ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ  
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Κ. ΣΤΑΣΙΝΑΚΗΣ / ΥΕΚΦΕ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

17-3-2022

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

---

1. Σύγκριση του pH της βροχής με το pH προϊόντων καθημερινής χρήσης (καύση οργανικών ενώσεων-φαινόμενο όξινης βροχής)
2. Εργαστηριακή παραγωγή γιαουρτιού
3. Ανάπτυξη ζυμομυκήτων στη μαγιά

## ΑΣΚΗΣΗ 7η

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ  $pH$  ΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ ΜΕ ΤΟ  $pH$   
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ (καύση  
οργανικών ενώσεων - φαινόμενο όξινης βροχής)

### ■ Σκοπός

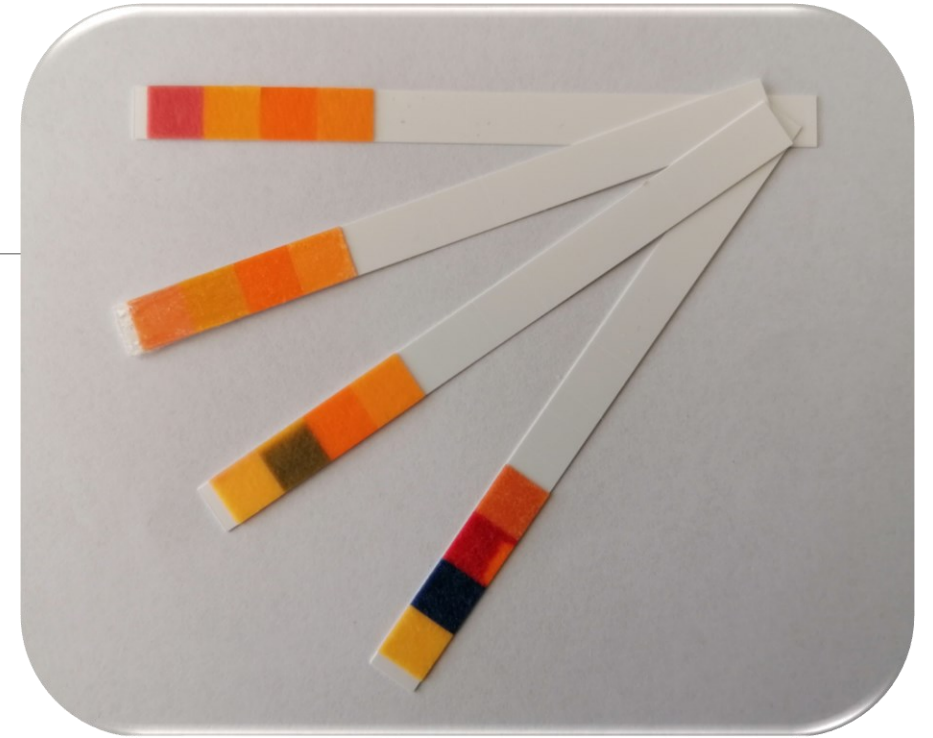
Η κατανόηση του πολύπλοκου φαινομένου της όξινης βροχής.

### ■ Υλικά και όργανα

- Πεχαμετρικό χαρτί
- Μαρκαδόρος
- Λαβίδα
- 7 γυάλινα τρυβλία
- 7 σταγονόμετρα
- Αμμωνία
- Σόδα
- Κόλλα
- Ξίδι
- 2 δείγματα βρόχινου νερού
- Απεσταγμένο νερό

## ■ Διεξαγωγή του πειράματος

- Αριθμήστε 7 γυάλινα τρυβλία.
- Βάλτε στα τρυβλία 1 σταγόνα από τις παρακάτω ουσίες:
  - α) σόδα στο τρυβλίο 1,
  - β) απεσταγμένο νερό στο τρυβλίο 2,
  - γ) ξίδι στο τρυβλίο 3,
  - δ) κόλλα στο τρυβλίο 4,
  - ε) αμμωνία στο τρυβλίο 5.
- Ελέγξτε το pH κάθε γυάλινου τρυβλίου βυθίζοντας μέσα στο καθένα ένα κομμάτι από το πεχαμετρικό χαρτί, το οποίο θα κρατάτε προσεχτικά με καθαρή λαβίδα.
- Βάλτε από 1 σταγόνα βροχής στα τρυβλία 6 και 7 και ελέγξτε το pH.



# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 7η

1. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα:

	Γυάλινα τρυβλία	pH	Οξύ	Ουδέ-τερο	Βάση
1	Σόδα	9			
2	Απεσταγμένο νερό	8			
3	Ξίδι	3			
4	Κόλλα	5,5			
5	Αμμωνία	10			
6	Βροχή	5,5			
7	Βροχή	5,5			

- Ποια ουσία από αυτές με τις οποίες πειραματιστήκατε ήταν ισχυρό οξύ;  
.....
- Ποια ουσία ήταν ισχυρή βάση;  
.....
- Τα δείγματα της βροχής ήταν όξινα ή βασικά;  
.....
- Γιατί χρειάστηκε να χρησιμοποιήσετε λαβίδα για να κρατήσετε το χαρτί με το οποίο ελέγξατε το pH;  
.....  
.....
- Ποιο υλικό καθημερινής χρήσης είχε pH πλησιέστερο προς το pH της βροχής;  
.....

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 7η

2. Από ποιες οργανικές ενώσεις προέρχονται τα οξείδια που προκαλούν την όξινη βροχή;

.....

.....

.....

3. Γιατί η όξινη βροχή αποτελεί σοβαρό οικολογικό πρόβλημα; Εκθέστε τις απόψεις σας.

.....

.....

.....

.....

## Εργαστηριακή Άσκηση **4**

# Εργαστηριακή παραγωγή γιαουρτιού

### Στόχος του πειράματος

Στο απλό αυτό πείραμα θα διαπιστώσεις ότι η Βιοτεχνολογία δεν είναι πάντοτε μια πολύπλοκη υπόθεση. Δεν είναι εξάλλου τυχαίο ότι οι Αιγύπτιοι παρήγαγαν μπίρα πριν από 9.000 χρόνια ή ότι οι κάτοικοι της Μεσοποταμίας καλλιεργούσαν αμπέλια πριν από 6.000 χρόνια με σκοπό την παραγωγή κρασιού.

### Χρονική διάρκεια

Το πείραμα αυτό χωρίζεται σε δύο φάσεις. Την πρώτη μέρα γίνεται ο εμβολιασμός της μικροβιακής καλλιέργειας στο γάλα και η επώαση, ενώ τη δεύτερη μέρα η τελική επεξεργασία του γιαουρτιού.

# Υγικό

- Μισό λίτρο γάλα παστεριωμένο με την ένδειξη UHT (ultra high temperature)
- Μια κουταλιά του τσαγιού «ζωντανό» φυσικό γιαούρτι
- Θερμόμετρο
- Κατσαρόλα κουζίνας ή ποτήρι ζέσεως χωρητικότητας ενός λίτρου
- Εργαστηριακός λύχνος Bunsen και τρίποδο
- Πλαστική κουτάλα μαγειρέματος
- Θερμομονωτικό δοχείο (θερμός) χωρητικότητας ενός λίτρου
- Απλό δοχείο χωρητικότητας ενός λίτρου
- Ψυγείο.

Οποιοδήποτε  
τύπο γάλακτος

Γιαούρτι με πέτσα ή  
φυσικό γιαούρτι που  
παρασκευάσατε εσείς  
(2 κσ/λίτρο, αραιωμένο  
σε λίγο χλιαρό γάλα)

Δεν απαιτείται,  
τυλίξτε το δοχείο  
με μια πετσέτα



# Τρόπος διεξαγωγής

---

- Θερμάνετε σε μια κατσαρόλα μισό λίτρο παστεριωμένου γάλακτος στους 48°C, κρατώντας μέσα στο υγρό το θερμόμετρο και ανακατεύοντας ήπια, αλλά συνεχώς, με την πλαστική κουτάλα. Για τη θέρμανση μπορείτε να χρησιμοποιήσετε εργαστηριακό λύχνο ή ηλεκτρική εστία. Προσέξτε να μην υπερβεί η θερμοκρασία τους 48°C.

## **Μερικά χρήσιμα tips:**

- Βράστε σε μέτρια φωτιά για μερικά λεπτά (85–90 °C) → αποδιάταξη οι πρωτεΐνες του γάλακτος, ευκολότερη συσσωμάτωση → κρεμώδες γιαούρτι.
- Προσθέστε σκόνη γάλακτος (3 κσ/λίτρο) για καλύτερο αποτέλεσμα.
- Μην βράσετε πολύ → σκοτώνονται τα βακτήρια και δεν θα πήξει.
- Μόλις το γάλα αρχίσει να βράζει, αποσύρετε την κατσαρόλα από τη φωτιά και το αφήνετε να κρυώσει.

# Τρόπος διεξαγωγής

- Όταν η θερμοκρασία φτάσει τους 48° C, προσθέστε μια κουταλιά του τσαγιού «ζωντανό» φυσικό γιαούρτι και ανακατέψτε προσεκτικά.
- Μεταφέρετε το γάλα στο θερμομονωτικό δοχείο και σκεπάστε το χωρίς να βιδώσετε το καπάκι.
- Το γάλα πρέπει να μείνει στο θερμομονωτικό δοχείο για 8-12 ώρες. Για λόγους πρακτικούς η παραμονή του μπορεί να παραταθεί ως την άλλη μέρα το πρωί.
- Όταν τελειώσει η «επώαση», ρίξτε το γάλα σε ένα απλό δοχείο και αναδεύστε το έντονα με ένα κουτάλι για 2 λεπτά.

Προσοχή, πήζει και κατά τη μεταφορά και το ανακάτεμα αλλοιώνεται η υφή του.

## Τρόπος διεξαγωγής

---

- Τοποθετήστε το δοχείο στο ψυγείο για 2 ώρες. Μετά την παρέλευση των 2 ωρών το περιεχόμενο του δοχείου πρέπει να θυμίζει το γνωστό μας γιαούρτι.



**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Οι συνθήκες με τις οποίες έχει παραχθεί το γιαούρτι δεν επιτρέπουν να το δοκιμάσετε, διότι υπάρχει κίνδυνος να πάθετε τροφική δηλητηρίαση!

# Φύλλο εργασίας

---

Παρότι το πείραμα που περιγράψαμε μπορεί να εκτελεστεί χωρίς καμία επιστημονική γνώση, οι βιολογικοί μηχανισμοί που εμπλέκονται στη μετατροπή του γάλακτος σε γιαούρτι είναι αρκετά πολύπλοκοι. Για το λόγο αυτό προσπαθήστε να απαντήσετε στα ακόλουθα ερωτήματα:

- α. Θα ήταν εφικτή η αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή η παραγωγή γάλακτος από γιαούρτι; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- β. Για ποιο λόγο δεν πρέπει να υπερβούμε τους  $48^{\circ}\text{C}$  κατά τη θέρμανση του γάλακτος και την προσθήκη του «ζωντανού» γιαουρτιού;
- γ. Ποιος είναι ο ρόλος του «ζωντανού» γιαουρτιού;
- δ. Γιατί «επωάζουμε» το γάλα με το «ζωντανό» γιαούρτι για 8-12 ώρες;
- ε. Γιατί κινδυνεύουμε να πάθουμε δηλητηρίαση αν καταναλώσουμε το γιαούρτι που παρασκευάσαμε;

## Στόχος του πειράματος

Με το πείραμα αυτό θα διαπιστώσεις κατά πόσο επιδρά η θερμοκρασία του περιβάλλοντος στην ανάπτυξη και στη δράση των ζυμομυκήτων.

# Υλικά και όργανα

---

- Φρέσκια ζύμη παρασκευασμένη από αλεύρι, γλυκόζη, φρέσκους ζυμομύκητες και ζεστό νερό
- Υδατόλουτρα
- Δοχείο με τριμμένο πάγο
- Πέντε ογκομετρικοί κύλινδροι των 100 ml
- Χρονόμετρο
- Μαγειρικό λάδι



# Παρασκευή ζύμης

## Αναλογίες υλικών:

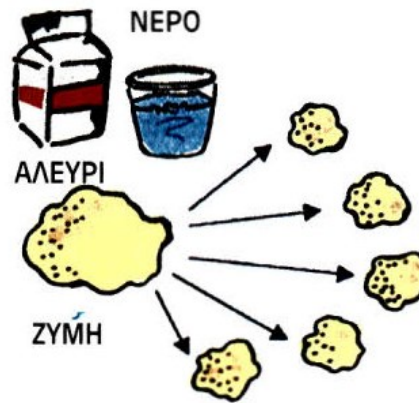
250 γρ αλεύρι

½ κουταλάκι αλάτι

1 κοφτό κουταλάκι ζάχαρη

4 γρ μαγιά στιγμής

150 ml νερό

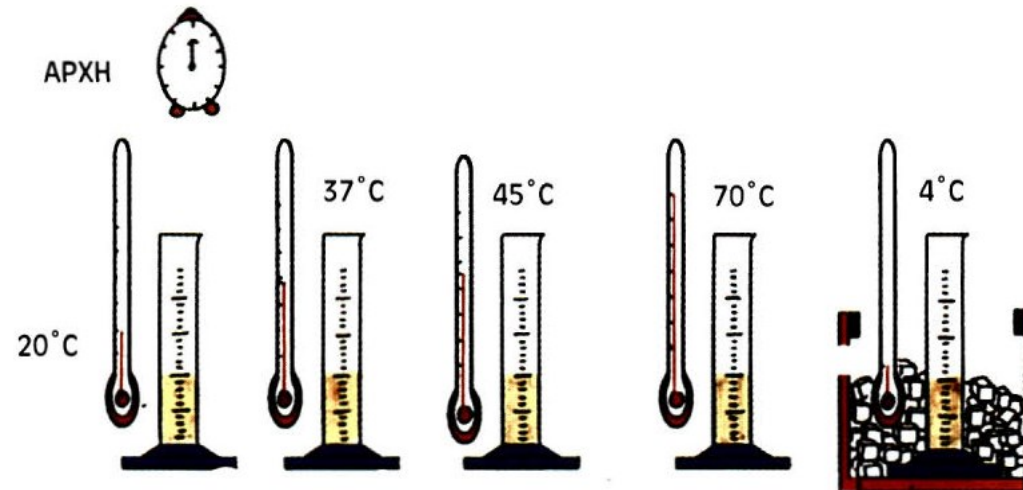


## Οδηγίες παρασκευής:

- Ζεσταίνετε ελαφρά το νερό.
- Ρίχνετε αμέσως τη ζάχαρη και το αλάτι και ανακατεύετε καλά.
- Ρίχνετε τη μαγιά και μετά σιγά-σιγά το αλεύρι και ζυμώνετε μέχρι να απορροφηθεί όλο το αλεύρι.

# Τρόπος διεξαγωγής

- Κόψτε 5 κομμάτια από τη φρέσκια ζύμη φροντίζοντας αυτά να έχουν το ίδιο βάρος.
- Αλείψτε το εσωτερικό των 5 ογκομετρικών κυλίνδρων με μικρή ποσότητα μαγειρικού λαδιού και στη συνέχεια τοποθετήστε στον καθέναν από αυτούς ένα κομμάτι ζύμης.
- Τοποθετήστε έναν ογκομετρικό σωλήνα στο δοχείο με τον τριμμένο πάγο, αφήστε έναν σωλήνα σε θερμοκρασία δωματίου και τους άλλους τρεις στα τρία υδατόλουτρα με θερμοκρασίες  $37^{\circ}\text{C}$ ,  $45^{\circ}\text{C}$  και  $70^{\circ}\text{C}$ .



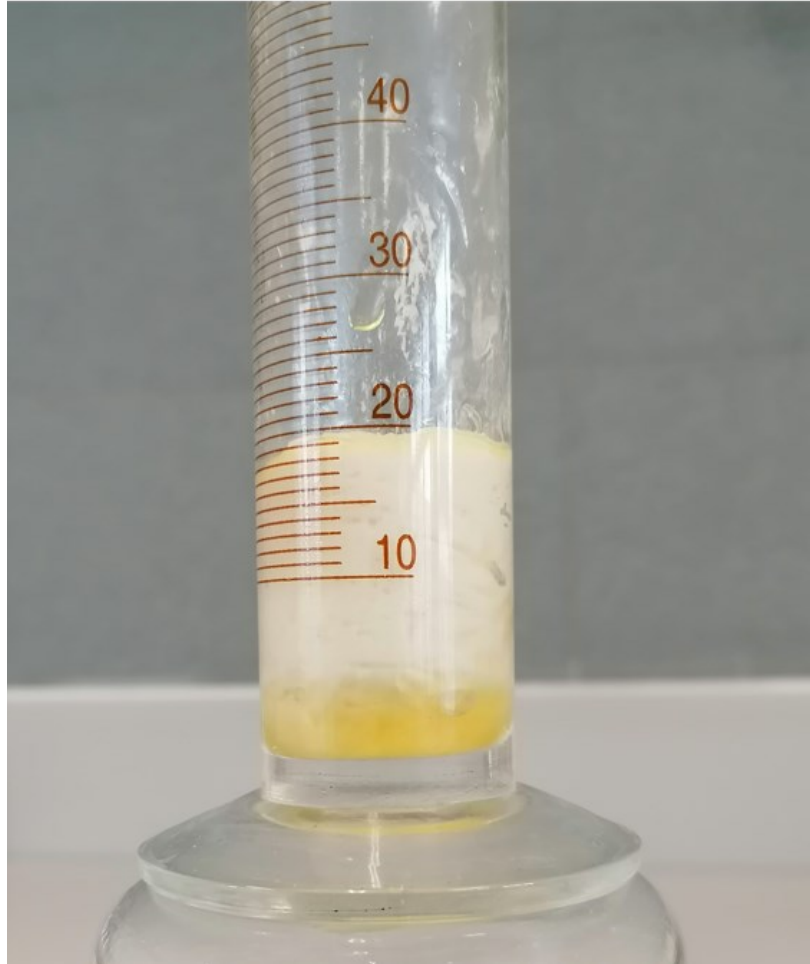


## Τρόπος διεξαγωγής

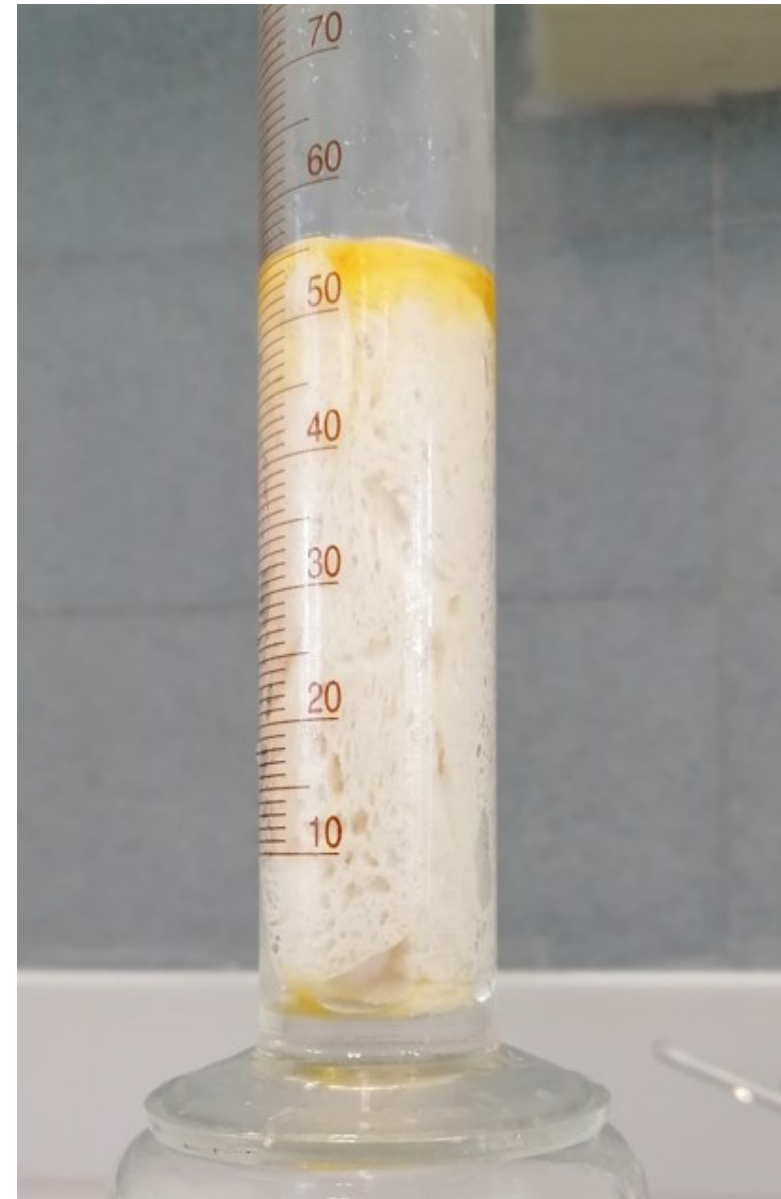
---

- Ας μείνουν οι σωλήνες με τη ζύμη «ανενόχλητοι» για 5 λεπτά.
- Σημειώστε τον όγκο που καταλαμβάνει η μαγιά σε κάθε σωλήνα.
- Ενεργοποιήστε το χρονόμετρο.
- Σημειώστε τη μεταβολή του όγκου της ζύμης **κάθε πέντε λεπτά.**
- Σημειώστε τις μεταβολές του όγκου έως ότου η φουσκωμένη ζύμη εμφανίσει σημεία «κατάρρευσης».

## Τρόπος διεξαγωγής



Αρχική κατάσταση ζύμης



Ζύμη όταν αρχίζει να εμφανίζει σημεία κατάρρευσης

# Καταγραφή όγκου ζύμης στις διάφορες συνθήκες

	Πάγος	Θερμοκρασία δωματίου	37 °C	45 °C	70 °C
0'	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml
5'	20 ml	21 ml	25 ml	27 ml	30 ml
10'	20 ml	22 ml	28 ml	32 ml	34 ml
15'	20 ml	25 ml	32 ml	37 ml	35 ml
20'	20 ml	26 ml	42 ml	45 ml	35 ml
25'	20 ml	27 ml	45 ml	50 ml	36 ml
30'	20 ml	28 ml	50 ml	54 ml	36 ml
35'	20 ml	30 ml	52 ml	54 ml	36 ml
40'	20 ml	32 ml	53 ml	55 ml	-
45'	20 ml	33 ml	55 ml	55 ml	-
50'	20 ml	35 ml	55 ml	55 ml	-
55'	20 ml	37 ml	55 ml	-	-
60'	20 ml	38 ml	-	-	-

# Παρατηρήσεις

---

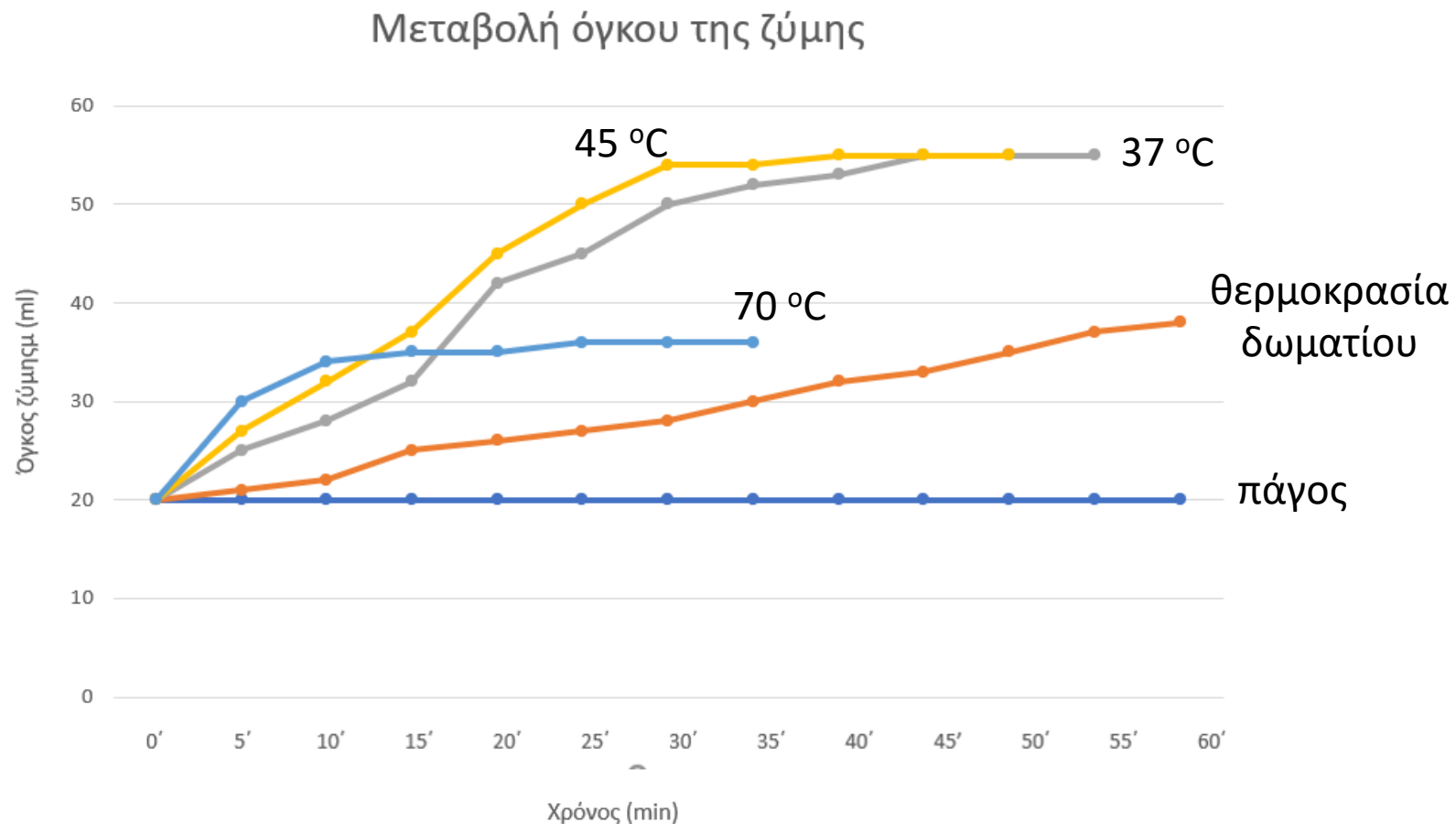
1. Η ποσότητα της ζύμης ήταν ίδια σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες και ο αρχικός της όγκος 20 ml.
2. Λόγω έλλειψης υδατόλουτρων, αλλά και για διευκόλυνση της ταυτόχρονης καταγραφής των αποτελεσμάτων, ο πειραματισμός στις 3 διαφορετικές θερμοκρασίες (37 °C, 45 °C, 70 °C) δεν έγινε ταυτόχρονα.
3. Χρησιμοποιήθηκε η ίδια αρχική ζύμη σε όλες τις μετρήσεις, η οποία -όσο ήταν σε αναμονή- διατηρήθηκε στο ψυγείο.

# Φύλλο εργασίας

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις σχετικά με την πειραματική διαδικασία που ακολουθήθηκε:

α. Ποιο είναι το αίτιο της μεταβολής του όγκου της ζύμης:

β. Κατασκευάστε καμπύλες μεταβολής του όγκου της ζύμης για τις θερμοκρασίες που χρησιμοποιήθηκαν



γ. Σε ποια θερμοκρασία εμφανίζει η μαγιά τη μεγαλύτερη αύξηση του όγκου της;

δ. Τι συμπεράσματα βγαίνουν για τις ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης του ζυμομύκητα;

Ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας