

11<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Πατρών

Σχολικό Έτος 2019-2020

Μάθημα Τεχνολογίας Γ' Γυμνασίου



«Επίδραση Διαφορετικών Τρόπων Συντήρησης του Ψωμιού στην

Ανάπτυξη Μούχλας»

Ερευνητική Εργασία

Αθανασόπουλος Μιχάλης

Γεωργακάκης Κων/νος

Γιαννόπουλος Νικόλας

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Μαραγκού Ιωάννα

ΠΑΤΡΑ, ΜΑΙΟΣ 2020

## *Πίνακας Περιεχομένων*

<i>1. Περίληψη.....</i>	<i>3</i>
<i>2. Εισαγωγή.....</i>	<i>3</i>
<i>2.1 Παρουσίαση του προβλήματος.....</i>	<i>3</i>
<i>2.2 Χρησιμότητα του πειράματος.....</i>	<i>4</i>
<i>2.3 Υπόθεση της έρευνας.....</i>	<i>4</i>
<i>2.4 Μεθοδολογία της έρευνας.....</i>	<i>4</i>
<i>2.5 Παράγοντες που δεν επηρεάζουν το αποτέλεσμα της.....</i>	<i>5</i>
<i>2.6 Όρια της έρευνας.....</i>	<i>5</i>
<i>3. Θεωρητικό Μέρος.....</i>	<i>6</i>
<i>3.1 Ιστορική Αναδρομή.....</i>	<i>6</i>
<i>3.2 Ορισμοί των εννοιών που θα χρησιμοποιηθούν.....</i>	<i>14</i>
<i>4. Ερευνητικό Μέρος.....</i>	<i>16</i>
<i>4.1 Περιγραφή πειραματική διαδικασίας.....</i>	<i>16</i>
<i>4.2 Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος.....</i>	<i>16</i>
<i>4.3 Κατάλογος ειδικών μέσων/Κόστος Πειράματος.....</i>	<i>18</i>
<i>4.4 Μετρήσεις – Αποτελέσματα.....</i>	<i>18</i>
<i>4.5 Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....</i>	<i>21</i>
<i>5. Συμπεράσματα.....</i>	<i>22</i>
<i>6. Προτάσεις για συμπληρωματική Έρευνα.....</i>	<i>23</i>
<i>7. Αυτοαξιολόγηση.....</i>	<i>23</i>
<i>8. Βιβλιογραφία.....</i>	<i>23</i>
<i>8.1</i>	

## 1. Περίληψη

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να ανακαλύψουμε ποιο είδους ψωμιού, από αυτά που αγοράζονται περισσότερο, αναπτύσσει μούχλα, ανάλογα με τον τρόπο που έχει αποθηκευτεί.

Το ψωμί είναι μία από τις πιο κοινές τροφές που καταναλώνει ο άνθρωπος σε ημερήσια βάση. Υπάρχουν τόσες πολλές διαφορετικές επιλογές, για τον κάθε καταναλωτή, ανάλογα με την γευστική προτίμηση, αλλά ακόμα και για την ύπαρξη κάποιου προβλήματος υγείας (π.χ. ζάχαρο), όπου εκεί ο εκάστοτε καταναλωτής επιλέγει κάποιο πιο εξειδικευμένο είδος ψωμιού, όπως το μαύρο. Όλοι όμως στα σπίτια μας έχουμε εντοπίσει πως τα φαγητά μετά από κάποιες μέρες, αρχίζουν και σαπίζουν, βγάζουν μούχλα. Έτσι θελήσαμε να δούμε το θέμα της μούχλας σε ένα τόσο διαδεδομένο φαγητό από πιο επιστημονική σκοπιά. Αφού τοποθετήσαμε τα δύο είδη ψωμιού, το προζυμένιο και το λευκό, εκτός ή εντός της ψωμιέρας και εντός ή εκτός χαρτοσακούλας καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως η μούχλα δρα γρηγορότερα



(και λιγότερο στο προζυμένιο) εντός της ψωμιέρας και εκτός της σακούλας. Το ψωμί που βρίσκεται εκτός ψωμιέρας ξεραίνεται πολύ γρηγορότερα όμως μουχλιάζει με πιο αργούς ρυθμούς.

## **Λέξεις – Κλειδιά:**

- Ψωμί
- Μούχλα
- Προζύμι
- Χαρτοσακούλα
- Ξηρασία
- Συντήρηση

## **2. Εισαγωγή**

Η εργασία μας, είχε θέμα την δράση της μούχλας σε κάποια είδη ψωμιού, το προζυμένιο και το λευκό, τα οποία βρίσκονται σε ίδιες συνθήκες περιβάλλοντος (υγρασία, θερμοκρασία), όμως διαφοροποιούνται στον τρόπο της αποθήκευσης. Αντιμετωπίσαμε μεγάλες δυσκολίες, η κύρια από τις οποίες ήταν το να μην υπάρχει καμία δυνατότητα συνάντησης μεταξύ των μελών, κάτι που κλόνησε την ομαδικότητα στην αρχή, και επέφερε διαπληκτισμούς.

### **2.1 Παρουσίαση του προβλήματος και του σκοπού της έρευνας**

Ο σκοπός μας ήταν να ανακαλύψουμε ποιο ψωμί και με ποιον τρόπο αποθήκευσης, αντέχει περισσότερο χρονικό διάστημα, μέχρι να αναπτύξει μούχλα. Το πείραμα που διεξήχθη, περιείχε τα δύο πιο γνωστά ψωμιά του εμπορίου (προζυμένιο και λευκό), τα οποία τα τοποθετήσαμε εκτός και εντός ψωμιέρας και εκτός ή εντός της χάρτινης σακούλας που μας δόθηκε από τον φούρνο

### **2.2 Χρησιμότητα του πειράματος (κοινωνικές ανάγκες)**

Τα αποτελέσματα του πειράματος θα μπορούσαν να βοηθήσουν κάθε καταναλωτή να επιλέξει το ψωμί που δεν θα επηρεάζεται τόσο γρήγορα από την μούχλα όσο άλλα. Έπειτα εταιρίες παραγωγής σακουλών θα μπορούσαν να εξετάσουν καλύτερα το ενδεχόμενο παραγωγής κάποιου είδους σακούλας που είναι πιο ανθεκτική στην μούχλα. Ακόμα και οι εταιρίες ψωμιών θα είχαν ίσως την δυνατότητα να πράξουν με

τον ίδιο τρόπο. Φυσικά, ο απώτερος σκοπός ήταν να βοηθήσουμε κάθε άνθρωπο να αποφύγει την μούχλα και να καταναλώσει όλο το ψωμί, χωρίς να χρειαστεί να το πετάξει. Συνοπτικά τα αποτελέσματα της έρευνας, θα μπορούσαν να βρουν εφαρμογή στις βιομηχανίες παραγωγής σακουλών και χώρων αποθήκευσης ψωμιού, αλλά και σε εστιατόρια, ξενοδοχεία, και ότι σχετίζεται με την φύλαξη του ψωμιού και την κατανάλωσή του.

### **2.3 Υπόθεση της έρευνας**

Στον φούρνο ρωτώντας ποιο ψωμί έχει περισσότερη ζήτηση, μας απάντησαν πως το λευκό ήταν μακράν το πιο εμπορικό. Έχοντας αυτά τα στοιχεία εμείς υποθέσαμε πως αυτό θα ήταν το πιο αποτελεσματικό και θα επηρεαστεί τελευταίο από την μούχλα. Φυσικά υποθέσαμε πως η ψωμιέρα και η σακούλα θα εμποδίσουν την μούχλα σε μεγαλύτερο βαθμό.

### **2.4 Μεθοδολογία του πειράματος**

Θεωρήσαμε απαραίτητη την μελέτη βασικής θεωρίας σχετικά με το εξεταζόμενο θέμα. Αντλήσαμε όσες περισσότερες πληροφορίες μας ήταν δυνατό, ο όγκος των οποίων ήταν αρκετά μεγάλος και θελήσαμε να χρησιμοποιήσουμε την ουσία αυτού ώστε το αποτέλεσμα να μην είναι μία θεωρητική ανάλυση. Μετά την κατανόηση της θεωρίας μας προχωρήσαμε στην κατασκευή της πειραματικής διάταξης που για εμάς ήταν σχετικά απλή. Ύστερα, ακολούθησε η διεξαγωγή του πειράματος, η λήψη φωτογραφιών και η καταγραφή πληροφοριών που θα χρησιμοποιούσαμε στην τελική συγγραφή της εργασίας. Στην συνέχεια, μετά την λήξη του πειράματος και την καταγραφή των αποτελεσμάτων, καταλήξαμε στην απόρριψη ή στην επιβεβαίωση της αρχικής μας υπόθεσης, σχολιάζοντας και παραμέτρους που δεν είχαμε λάβει υπόψιν μας, καθώς δεν είχαμε την πειραματική εμπειρία, ή την γνώση πάνω σε αυτή την παράμετρο. Στο τέλος υποχρέωσή μας θεωρούμε να σημειώσουμε τα λάθη μας, ώστε να μην επαναληφθούν σε σχετικές μελέτες στο μέλλον, είτε προσωπικές, είτε κάποιου άλλου ερευνητή. Ακολουθούν οι προτάσεις για κάποια συμπληρωματική έρευνα που θα καταλήξει σε καλύτερα, συμπεράσματα με καλύτερο επιστημονικό υπόβαθρο και πιο εμπειριστατωμένες απαντήσεις στο θέμα της μούχλας στο ψωμί.

### **2.5 Παράγοντες που δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα του πειράματος**

- Ο χώρος διεξαγωγής του πειράματος
- Οι σακούλες που χρησιμοποιήθηκαν (ίδιο υλικό, ίδια χωρητικότητα)
- Οι συνθήκες περιβάλλοντος (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία)
- Ποσότητα ψωμιού (βάρος)
- Το υλικό της ψωμιέρας
- Η διάρκεια του πειράματος

## **2.6 Παράγοντες που επηρεάζουν τα αποτελέσματα του πειράματος**

- Ο χρόνος που δόθηκε προκειμένου να μπορέσουμε να διεξάγουμε το πείραμα, αφού η παράδοση της έρευνας είχε προθεσμία. Αυτό μας δημιούργησε την αίσθηση της βιασύνης, της ψυχολογικής πίεσης και έπρεπε να προχωρήσουμε με διαφορετικές συνθήκες την έρευνα απ' ότι είχαμε αρχικά, υποθέσει. Αυτό επηρέασε τον αριθμό των πειραμάτων και τις συναντήσεις της ομάδας
- Η ανομβρία του ψωμιού ήταν κάτι που επέφερε διάφορες διαφωνίες στην ομάδα. Όταν εντοπίσαμε πως το ψωμί εκτός της ψωμιέρας δεν μουχλιάζει αλλά ξεραίνεται, δεν ήμασταν σίγουροι τι να υποθέσουμε. Τι είναι πιο επιθυμητό. Έτσι προχωρήσαμε στην παραδοχή πως η ξήρανση του ψωμιού δεν προτιμάται, από την μούχλα
- Ο χώρος που το πείραμα διεξήχθη ήταν σπίτι, επομένως προϋπήρχε ψωμί, για καταναλωτικούς σκοπούς. Θεωρούμε πως ίσως επηρέασε τα άλλα ψωμιά, καθώς το προϋπάρχον ψωμί μούχλιασε πιο νωρίς.

## **3.Θεωρητικό Μέρος**

### **3.1 Ιστορική Αναδρομή – Γενικά Στοιχεία**

Το ψωμί (άρτος στα Αρχαία Ελληνικά) σαν έννοια φαίνεται να έχει περσικές ρίζες. Η λέξη που χρησιμοποιούμε σήμερα, προέρχεται από το αρχαίο ρήμα ψάω, το οποίο σημαίνει τρίβω. Έτσι το ψωμίον σημαίνει μικρό κομματάκι, δηλαδή μπουκιά. Το ψωμί έχει ιστορία περίπου 7000- 8000 χρόνων, μία ιστορία που χάνεται στο παρελθόν της ανθρωπότητας. Πριν 10.000 περίπου χρόνια το κριθάρι και το σιτάρι ήταν τα πρώτα φυτά που καλλιεργήθηκαν (καλλιέργεια των δημητριακών). Η εξάπλωση έγινε από τη Νοτιοδυτική Ασία στην Ευρώπη, τη Βόρειο Αφρική και την Ινδική χερσόνησο. Κάτι τέτοιο έδωσε την ευκαιρία στους ανθρώπους, να μην γίνουν κυνηγοί και τροφосуλλέκτες αλλά αγρότες. Φαίνεται πως η κατανάλωση των σπόρων γινόταν ως είχαν, ενυδατωμένοι και βρασμένοι, ή καβουρδισμένοι. Στην συνέχεια καταναλώνονταν με την μορφή χυλού, δηλαδή αφού τα άλεθαν, τα ανακάτευαν με γάλα ή νερό.

Το πρώτο ψωμί που καταναλώθηκε είναι βέβαιο πως ήταν άζυμο, χωρίς μαγιά. Το πιθανότερο σενάριο είναι πως το πρώτο ζύμωμα, έγινε πριν περίπου 3.000 χρόνια στην Αίγυπτο, εκεί που ανακαλύφθηκε η εικόνα του πιο παλαιού ψωμιού που είναι γνωστό σήμερα. Στον αρχαίο ελληνικό πολιτισμό το ψωμί ήταν επίσης αρκετά διαδεδομένο. Το ψωμί με προζύμι εμφανίστηκε κατά πάσα πιθανότητα σε προϊστορικούς χρόνους. Παρ' όλα αυτά, οι πρώτες ενδείξεις προέρχονται από την αρχαία Αίγυπτο. Πολλοί συγγραφείς έχουν κάνει αναφορές σε αυτό, μεταξύ των οποίων ο Όμηρος και ο Ησίοδος. Ο Πλάτωνας κάνει αναφορά σε έναν αρτοποιό (αρτόκοπο όπως ονομαζόταν τότε), ο οποίος φαίνεται να ήταν ιδιαίτερα γνωστός στην εποχή του και ονομαζόταν Θεαρίωνας.

Στην αρχαία Ελλάδα το ψωμί ήταν κριθαρένιο. Σύμφωνα με τον Σόλων, το σταρένιο ψωμί ήταν κάτι σαν είδος ψωμιού πολυτελείας και μπορούσε να ψηθεί αποκλειστικά στις γιορτές. Κατά τον 5<sup>ο</sup> αιώνα προ κοινής χρονολογίας, μπορούσε κανείς να αγοράσει ψωμί από αρτοποιείο στην Αθήνα, ενώ στην Ρώμη οι Έλληνες αρτοποιοί έκαναν την εμφάνισή τους τον 2<sup>ο</sup> αιώνα προ κοινής χρονολογίας. Μπορεί κανείς να κατανοήσει την σημασία του ψωμιού από το όνομα του υπόλοιπου γεύματος (όψον= οτιδήποτε συνοδεύεται με ψωμί). Οι λαοί που κατείχαν την γνώση της παραγωγής του ψωμιού, οι λεγόμενοι σιτοφάγοι, που καλλιεργούσαν την γη και παρασκεύαζαν το ψωμί, θεωρούνταν πολιτισμένοι, ενώ αντίθετα όσοι κατανάλωναν αποκλειστικά κρέας, ήταν βάρβαροι.

Η καινοτομία του πρώτων φούρνων, οι οποίοι ήταν στην σημερινή βιοτεχνική τους μορφή και οργανωμένοι, φαίνεται να οργανώθηκαν από την Ρωμαϊκό Πολιτισμό. Η ιστορία αποδεικνύει πως το ψωμί συνδυαζόταν με πολλά σημαντικά γεγονότα. Στους αγώνες στις αρένες, οι Ρωμαίοι πρόσφεραν στο πλήθος τεράστιες ποσότητες φρεσκοψημένων καρβελιών, μία διαδικασία που είχε μείνει γνωστή ως «Άρτος και Θεάματα».

Ένα άλλο μεγάλο γεγονός που συνδυάζεται παραδόξως με το ψωμί είναι η εισβολή ενός πλήθους Γάλλων πολιτών στην Βαστίλη, ένα κτήριο που είχε χρησιμοποιηθεί ως φυλακή από τους Γάλλους βασιλείς και πυρπολήθηκε από τους επαναστάτες, κάτι που προκάλεσε την απαρχή της Γαλλικής επανάστασης και έγινε σύμβολο της αντίστασης, της επανάστασης και της Γαλλικής Δημοκρατίας. Εκεί ο λαός πίστευε πως έκρυβαν σιτηρά, καθώς υπήρχε μεγάλη έλλειψη στην αγορά, και το ψωμί είχε γίνει πανάκριβο για τις κατώτερες τάξεις, τους φτωχούς και τους εργάτες.

Κατά τον Μεσαίωνα το ψωμί αποτέλεσε εκτός από βασική τροφή, μέρος του σερβίτσιου. Τότε, το χρησιμοποιούσαν ως απορροφητικό πιάτου πριν αντικατασταθεί από ξύλινες πιατέλες. Μετά το κομμάτι μαγαιάτικο ψωμί που είχε αυτή την χρήση, μπορούσε να φαγωθεί, να δοθεί στα σκυλιά ή στους σκλάβους. Για αρκετό καιρό το άσπρο ψωμί, ήταν το ψωμί πολυτελείας, μία προτίμηση των πλουσίων, ενώ οι φτωχοί κατανάλωναν ψωμί ολικής αλέσεως. Ύστερα, οι περισσότερες δυτικές κοινωνίες αφού κατανόησαν την σημαντική θρεπτική αξία του ψωμιού ολικής αλέσεως, άρχισαν να το προτιμούν.

Η Βιομηχανική Επανάσταση επέφερε τεράστιες αλλαγές στον κόσμο της τεχνολογίας και η αρτοποιία δεν αποτελεί εξαίρεση. Έγιναν τεράστια άλματα με τις καινοτομίες των μηχανικών ζυμωτηρίων, των σύγχρονων κλιβάνων, των φούρνων και άλλων ανακαλύψεων, που έγιναν αιτία για να περάσει η παραγωγή του ψωμιού σε άλλες, πιο επαγγελματικές, πιο γρήγορες και πιο αξιόπιστες διαδικασίες παραγωγής.

Στην ιστορία του ψωμιού διακρίνεται ένα μοτίβο τυχειότητας. Από το ανακάτεμα των δημητριακών με νερό ή γάλα, μέχρι και το προζύμι.

Στην πιο πρόσφατη ιστορία η παρασκευή του ψωμιού, ήταν αποκλειστικά οικιακή εργασία και μάλιστα, εργασία της νοικοκυράς.

Στην Ελλάδα, παρά την συνεχόμενη εκβιομηχάνιση της παραγωγής, στον τομέα της αρτοποιίας, η Βιοτεχνική Αρτοποιία, είναι από τους λιγιστούς κλάδους που αντιστέκεται σε αυτή την εκβιομηχάνιση, και αναπτύσσεται παίρνοντας την μερίδα του λέοντος στην αγορά.

Παρ' όλα αυτά η βιομηχανοποίηση του ψησίματος του ψωμιού, υπήρξε αναμφισβήτητα ένα τεράστιο βήμα προς την θεμελίωση του σύγχρονου κόσμου. Η μορφή του ψωμιού σε φέτες και τυλιγμένο, ήλθε από τον Otto Frederick Rohwedder το 1928. Σημείο αναφοράς στην πρόοδο παραγωγής του ψωμιού υπήρξε το 1961. Εκείνη την χρονιά εφαρμόστηκε η μέθοδος Chorleywood, με την οποία μειώνεται σε δραματικό βαθμό η περίοδος της ζύμωσης, χρησιμοποιώντας την έντονη μηχανική επεξεργασία της ζύμης. Φυσικά αυτό, στον αντίποδα, μείωσε την θρεπτική αξία και γεύση του ψωμιού. Αυτή η διαδικασία είναι παγκοσμίως διαδεδομένη και χρησιμοποιείται σε μεγάλα εργοστάσια. Στην αντίπερα όχθη, τα παραδοσιακά αρτοποιεία στοχεύοντας στην κατάλληλη υφή και γεύση και όχι στην μαζική παραγωγή και κατανάλωση, αναμιγνύουν την ζύμη με την μαγιά και απαιτούνται πολλοί κύκλοι ζύμωσης.

Πρόσφατα, στα μικρά αρτοποιεία, για να μειώσουν τον χρόνο ζύμωσης, χρησιμοποιούν χημικά πρόσθετα, επιταχύνοντας τον χρόνο ανάμιξης. Ο χρόνος που χρειάζεται για να παρασκευαστεί και να ψηθεί μία παρτίδα ψωμιού, παίρνει περίπου τρεις ώρες. Έτσι το ψωμί, πέρασε κατά την διάρκεια της ιστορίας του από πολλές διαφορετικές μορφές και χρήσεις. Η ουσιαστική σημασία που απέκτησε μέσα στους αιώνες, φαίνεται να έπαιξε τον δικό της ρόλο, εκτός από την διαμόρφωση των διατροφικών συνηθειών, και στην διαμόρφωση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής σε όλα τα μέρη του κόσμου.

### **3.1.2 Το Ψωμί στην Τέχνη και την Επανάσταση**

Το ψωμί έχει υπάρξει σύνθημα και έχει λάβει μυθολογικές διαστάσεις όσον αναφορά την έννοιά του. Συνθήματα όπως το «Ψωμί, Παιδεία, Ελευθερία», έχει δείξει το πόσο σημαντικό είναι στην συνείδηση του λαού. Μεγάλα κείμενα όπως «Το πιο γλυκό ψωμί», με το βαθύτερο μήνυμα της εργατικότητας, έχει διεισδύσει στον



άνθρωπο και αυτό είναι που έχει αναδείξει την σημασία του ψωμιού. Πως κάτι θεωρητικά κοινό, έχει γίνει σύνθημα, ποίημα, κείμενο, ιδέα.

### 3.1.3 Παραγωγή του Ψωμιού

Τα βασικά συστατικά για την παραγωγή του ψωμιού είναι το αλεύρι και το νερό. Επιπλέον χρησιμοποιούνται αλάτι και διογκωτικοί παράγοντες (μαγιά, μαγειρική σόδα κ.α. Μπορεί φυσικά, να περιέχει και άλλα υλικά, όπως αυγά, γάλα, μπαχαρικά, ζάχαρη και σπανιότερα φρούτα (π.χ. μήλα), ελιές, λαχανικά (όπως μαρούλι), ξηροί καρποί (π.χ. καρύδια), ή σπόροι, όπως αυτοί της παπαρούνας.

Συνήθως το ψωμί παράγεται από αλεύρι σίτου, γνωστό και ως λευκό αλεύρι και νερό αναμειγμένο με μαγιά. Από αυτή την ανάμιξη παράγεται το γνωστό προζύμι (ή ζύμη) που είναι ουσιαστικά ένας πολτός. Η ζύμη αυτή, αφήνεται να φουσκώσει και στη συνέχεια ψήνεται στον φούρνο. Κατά την διάρκεια της ζύμωσης, οι μύκητες της μαγιάς διασπούν το άμυλο σε μικρότερα μόρια. Το αποτέλεσμα είναι να παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και το ψωμί να φουσκώνει. Η διάρκεια που απαιτείται κυμαίνεται από την μία έως τις πέντε ώρες. Ο «τέλειος» χρόνος για να γίνει άριστο ένα χωριάτικο ψωμί είναι οι τέσσερις ώρες. Στην περίπτωση που αφεθεί λιγότερο, το ψωμί αυτό θα καταλήξει να είναι άνοστο και δύσπεπτο. Στην περίπτωση που αφεθεί περισσότερο ξινίζει και φουσκώνει περισσότερο από το ζητούμενο.

Το μαλακό σιτάρι είναι το πιο κοινό είδος δημητριακού που χρησιμοποιείται για την παρασκευή αυτού του ψωμιού και αυτό το οφείλει στην πολύ υψηλή περιεκτικότητά του σε γλουτένη.

### 3.1.4 Είδη Ψωμιού

Εκτός από το αλεύρι που παράγεται από μαλακό σιτάρι και είναι το πιο ευρέως διαδεδομένο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί αλεύρι και από άλλα είδη σιταριού, όπως το σκληρό, το δίκοκκο και το όλυρα, καθώς και από σίκαλη, βρώμη, κριθάρι, καλαμπόκι (γνωστό και ως αραβόσιτο), αλλά όχι πάντα αναμιγνύονται με αλεύρι σίτου. Αυτό μας οδηγεί σε ένα χάος από είδη ψωμιού, μερικά από τα οποία παρατίθενται παρακάτω

- Λευκό ψωμί (χρησιμοποιήθηκε στο πείραμά μας): Παράγεται από αλεύρι που περιέχει μόνο τον κεντρικό πυρήνα των σιτηρών (ενδοσπέρμιο).



- Μαύρο ψωμί: Παρασκευάζεται από αλεύρι που προέρχεται από το ενδοσπέρμιο 10% πίτουρο. Μπορεί επίσης να αναφέρεται στο άσπρο ψωμί με την προσθήκη χρωστικών, όπως η χρωστική καραμέλα που δίνει το καφέ χρώμα στο ψωμί



- Ψωμί ολικής αλέσεως: Περιέχει το σύνολο του κόκκου του σιταριού (ενδοσπέρμιο, πίτουρο, φύτρο).



- Πολύσπορο ψωμί: Το ψωμί αυτό έχει ιδιαίτερα υψηλή θρεπτική αξία, είναι πλούσιο σε αμινοξέα, θρεπτικά συστατικά, βιταμίνες και φυτικές ίνες. Όπως μπορεί να εννοηθεί από το όνομά του, παρασκευάζεται από διάφορα είδη δημητριακών, όπως σιτάρι, σίκαλη, κριθάρι, βρώμη, καλαμπόκι, σπόρους κεχριού, παπαρούνας και ηλιόσπορου.



- Χωριάτικο ψωμί: Παρασκευάζεται από αλεύρι, το οποίο παράγεται αποκλειστικά και αυστηρά από σκληρό σιτάρι και το χρώμα του είναι χρυσοκίτρινο



- Καλαμποκόψωμο: Το όνομά του προδίδει την παρασκευή του από αλεύρι καλαμποκιού. Το αλεύρι αυτό παράγεται από την άλεση του αλευρόκοκκου, το χρώμα του είναι έντονο κίτρινο και έχει νόστιμη γεύση και απαλή υφή.



- Ψωμί σίκαλης: Παρασκευάζεται από αλεύρι σίκαλης, το οποίο έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, από πολλούς τύπους ψωμιού και είναι συνήθως χρωματικά πιο σκούρο. Το ψωμί αυτό μπορεί να έχει ανοιχτό ή σκούρο χρώμα, ανάλογα με τον τύπο του αλευριού που χρησιμοποιείται για την παρασκευή του και την προσθήκη χρωστικών. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι πυκνότερο από το αλεύρι σίτου και έχει περισσότερες φυτικές ίνες από το λευκό ψωμί



- Γερμανικό ψωμί: Παρασκευάζεται από διάφορα δημητριακά αλλά κυρίως από σίκαλη και είναι ξινό τις περισσότερες φορές διότι περιέχει προζύμι



- Γιορτινά ψωμιά/Χριστόψωμα: Είδος ψωμιού που φτιάχνεται τα Χριστούγεννα και περιέχει μαγιά, αλεύρι, γιαούρτι, αλάτι, μπαχαρικά, καρύδια και μέλι.



### **Ψωμιά που είναι βάσεις στα διάφορα μέρη του κόσμου**

- Τορτίγια
- Νάαν
- Τσαπάτι
- Μαντού
- Μπαντού

### **3.1.5 Οι Θρεπτικές Ουσίες του Ψωμιού**

- Η κυτταρίνη (υδατάνθρακας): Θεωρείται απαραίτητη για την σωστή λειτουργία του εντέρου και για την πέψη.
- Το άμυλο (υδατάνθρακας): Ως υδατάνθρακας προσφέρει ενέργεια στον οργανισμό και αποτελεί την μοναδική τροφή του εγκεφάλου.
- Η γλουτένη (πρωτεΐνη): Συμβάλλει στην συντήρηση και την ανάπτυξη του πεπτικού συστήματος.
- Η βιταμίνη Ε: Έχει αντιοξειδωτική δράση, και έτσι καθυστερεί ή και αναστέλλει την οξείδωση των ελεύθερων ριζών.

- Οι βιταμίνες B1 και B2: Είναι βοηθητικοί παράγοντες στην απελευθέρωση ενέργειας από τις τροφές. Είναι επίσης υπεύθυνες για το δέρμα, τα μάτια και την κατάσταση του νευρικού και πεπτικού συστήματος.
- Το μαγνήσιο: Έχει αντικαταθλιπτική δράση.
- Οι φυτικές ίνες: Λειτουργούν ως προστασία από καρδιαγγειακές παθήσεις, αποβάλλουν την χοληστερίνη, συντελούν στην καλή πέψη και στον κορεσμό του στομάχου.

Συμπληρωματικά, το ψωμί δεν χρειάζεται κανένα συντηρητικό.

### 3.1.6 Η Διατήρηση του Ψωμιού

Το ψωμί είναι μία τροφή αρκετά ευάλωτη σε αλλοιώσεις, κύρια από τις οποίες είναι η μούχλα (μούχλιασμα). Σε αντίθεση με τα φρούτα για να διατηρηθεί ένα ψωμί περισσότερο καιρό, δεν πρέπει να μπει σε ψυγείο, αλλά να έχει θερμοκρασίες δωματίου. Μία απλή απόδειξη είναι πως τον χειμώνα, όπου οι θερμοκρασίες είναι σχετικά χαμηλότερες το ψωμί μούχλιάζει πιο γρήγορα. Με πιο επιστημονικούς όρους, θα λέγαμε πως στο ψυγείο τα μόρια νερού, αποσπώνται από τα μόρια αμύλου, τα μόρια αμύλου αρχίζουν να παίρνουν το αρχικό τους σχήμα και να σκληραίνουν και πάλι. Οι θερμοκρασίες του ψυγείου, επιταχύνουν κατά έξι φορές την διαδικασία αφυδάτωσης.

Το ψωμί είναι ουσιαστικά ένα δίκτυο μορίων από πρωτεΐνες στο αλεύρι σίτου (γλουτένη), και από μόρια αμύλου. Αιωρούμενο πάνω από αυτό το δίκτυο των μορίων εντοπίζεται το διοξείδιο του άνθρακα, που παράγεται από την ζύμωση της μαγιάς μέσα στην ζύμη. Αυτό προσδίδει στο ψωμί την αφράτη υφή.

Όταν αυτή η ζύμη, μπαίνει στην διαδικασία της θέρμανσης στον φούρνο, τότε τα μόρια αμύλου αποδυναμώνονται και επιτρέπουν στα μόρια νερού, να εισέλθουν ανάμεσα στις αλυσίδες των μορίων ζάχαρης. Το άμυλο διογκώνεται και αρχίζει να μαλακώνει.

Από την στιγμή που βγαίνει από τον φούρνο αρχίζει η διαδικασία της αναδιαμόρφωσης. Δηλαδή τα μόρια αμύλου, αρχίζουν να στεγνώνουν και να σκληραίνουν ξανά (να κρυσταλλώνονται).

Ο άνθρωπος μπορεί απλά και μόνο με τις αισθήσεις του να διακρίνει αν ένα ψωμί είναι καλό. Αρχικά, με την γεύση. Όμως και η όψη του προδίδει το κατά πόσο καλό είναι. Αν δεν έχει έντονο χρώμα, έχει κυψέλες η ψίχα του, φαίνεται να έχει ψηθεί σωστά. Επιπροσθέτως, έχει πλούσιο άρωμα και αν το πιάσει κανείς, θα κάνει ένα δυνατό κρακ, και χάρη στην ελαστικότητά του θα επανέλθει στην αρχική του κατάσταση

### 3.1.7 Μούχλα

Η μούχλα είναι τύπος μύκητα, ο οποίος αναπτύσσεται σε υγρές περιοχές και επιφάνειες τροφίμων. Συναντάται και σε εξωτερικούς και σε εσωτερικούς χώρους.

Με την έννοια της μούχλας περιγράφονται οι μύκητες, οι οποίοι αναπτύσσονται σε υφές, που ανήκουν στην κατηγορία των νηματίων. Στην πραγματικότητα είναι αποικίες (όρος της Μικροβιολογίας), που εμφανίζονται και σχηματίζονται στις επιφάνειες διαφορετικών ουσιών (φρούτα, ψωμί, μαρμελάδα, χόρτα). Η μούχλα που σχηματίζεται, εξαρτάται από το είδος, στο οποίο αναπτύσσεται. Άλλοτε είναι βελούδινη με άσπρο χρώμα και σε κάποιες άλλες περιπτώσεις έχει διάφορους άλλου χρωματισμούς.

Έχει την μορφή λεκέ και μυρίζει αρκετά άσχημα, ενώ μπορεί να έχει μαύρο, λευκό ή οποιοδήποτε άλλο χρώμα. Τα πιο συνηθισμένα μέρη που εντοπίζεται η μούχλα:

- Στέγες, παράθυρα, σωλήνες που στάζουν
- Στο ταβάνι και στα πλακάκια του τοίχου
- Στα ξύλινα έπιπλα
- Στις μπογιές και τις ταπετσαρίες
- Στη γυψοσανίδα
- Στα χαλιά

Η μούχλα αναφέρεται συχνά ως επικίνδυνη. Όμως η αλήθεια είναι πως μερικά από αυτά τα είδη μούχλας παράγουν τοξίνες, υπό ορισμένες συνθήκες. Για να επηρεαστεί κανείς από την μούχλα θεωρείται πως πρέπει να εισπνεύσει μεγάλη ποσότητα. Όμως αυτό δεν σημαίνει πως αυτόματα δεν επηρεάζει καθόλου τον ανθρώπινο οργανισμό. Άτομα ευαίσθητα στην μούχλα παρουσιάζουν:

- Ερεθισμό στα μάτια, στη μύτη και στον λαιμό
- Βήχα και συσπώρευση φλέγματος
- Δύσπνοια
- Συμπτώματα άσθματος και διάφορες αλλεργικές αντιδράσεις

Η μούχλα μπορεί να οφείλεται σε:

- Διαρροές από σωλήνες, οροφές, ή πλαίσια παραθύρων
- Ανοδική υγρασία (όπου το νερό από το έδαφος απορροφάται στους τοίχους σε υπόγεια ή ισόγεια)
- Συμπύκνωση, όπου υγρός αέρας (αέρας που περιέχει υψηλά επίπεδα υδρατμών) έρχεται σε επαφή με κρύες εσωτερικές επιφάνειες και συμπυκνώνεται σε σταγόνες νερού
- Νερό που χρησιμοποιείται για οικοδομική εργασία (π.χ. στον γύψο) και δεν έχει ακόμα στεγνώσει εντελώς.





### 3.2 Ορισμοί των εννοιών που θα χρησιμοποιηθούν – Στοιχεία Θεωρίας

**Ψωμί:** Το ψωμί, ή άρτος, αποτελεί βασικό είδος τροφίμου, με σημαντική θρεπτική αξία. Είναι γνωστό ως τρόφιμο των φτωχών και απαντάται στην παραδοσιακή τροφή. Στην Ευρώπη είναι βασική τροφή αλλά και σε άλλους πολιτισμούς, όπως αυτός της Αμερικής, της Μέσης Ανατολής (συχνά απαντάται ως σχήμα πίτας), αλλά και της Βόρειας Αφρικής. Το ψωμί φαίνεται να έχει ηλικία 30.000 χρόνια. Είναι πλέον ένα φτηνό και πλήρες τρόφιμο, το οποίο σε περιόδους μεγάλης φτώχειας και μεγάλης διατροφικής ένδειας, είναι η βασική βοηθητική τροφή





## 4. Ερευνητικό – Πειραματικό Μέρος

### 4.1 Περιγραφή πειραματικής διαδικασίας

Αφού συγκεντρώσουμε τα βασικά υλικά, τις δύο φρατζόλες ψωμιού, τις σακούλες και έχουμε ελέγξει πως υπάρχει μία ψωμιέρα, ξεκινάμε το πείραμα. Κόβουμε σε διαφορετικά πάχη τα ψωμιά ώστε να ελέγξουμε πιθανή συμβολή του πάχους στην επίδραση της μούχλας. Τα χωρίζουμε ανά είδη και επιλέγουμε ποια από αυτά θα βάλουμε εντός της ψωμιέρας και ποια εκτός. Ύστερα τοποθετούμε κάποια σε σακούλες και κάποια όχι. Σε κάθε περίπτωση τα ψωμιά έχουν τον ίδιο αριθμό φετών (δηλαδή τρία), κάτι το οποίο θεωρήσαμε αυστηρή προϋπόθεση. Στην συνέχεια, αρχίσαμε να βγάζουμε φωτογραφίες, κάθε μέρα, ώστε να ελέγχουμε αν και κατά πόσο προχωράει η μούχλα. Αφού εφαρμόσαμε και τις μαθηματικές μας τεχνικές ώστε να υπολογίσουμε κατά μέσο όρο την επιφάνεια και είδαμε ποιο από τα δύο είδη ψωμιού μουχλιάζει πιο γρήγορα και σε ποιες συνθήκες, τότε διακόψαμε το πείραμα και προχωρήσαμε στα αποτελέσματα

### 4.2 Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος

**Βήμα 1:** Η αγορά των υλικών, όπως το ψωμί, των σακουλών και της ψωμιέρα που υπήρχε ήδη.

**Βήμα 2:** Κόβουμε το ψωμί και το τοποθετούμε στα σημεία και τις συνθήκες που έχουμε επιλέξει για να εκτελέσουμε το πείραμα.



Εικόνα 1: Το ψωμί μέσα σε χαρτοσακούλα



Εικόνα 2: Το ψωμί έξω και μέσα στην χαρτοσακούλα

**Βήμα 3:** Παρατηρούμε και καταγράφουμε την πορεία του κάθε ψωμιού και τα συγκρίνουμε μεταξύ τους με σκοπό να δούμε σε ποιο προχωρά πιο γρήγορα η μούχλα.



Εικόνα 3: Προζυμένιο και Λευκό εντός και εκτός σακούλας, εντός ψωμιέρας, Ημέρα 1η



Εικόνα 4: Προζυμένιο και Λευκό Ψωμί, εντός και εκτός σακούλας, εντός Ψωμιέρας, Ημέρα 3η

→



Εικόνα 5: Λευκό Ψωμί εντός σακούλας, εντός ψωμιέρας, Ημέρα 4<sup>η</sup>



Εικόνα 6: Προζυμένιο Ψωμί, εντός σακούλας, εντός ψωμιέρας, Ημέρα 4<sup>η</sup>



Εικόνα 7: Προζυμένιο και Λευκό ψωμί εκτός σακούλας, εντός ψωμιέρας Ημέρα 5<sup>η</sup>



Εικόνα 8: Προζυμένιο και Λευκό Ψωμί εκτός σακούλας, εντός ψωμιέρας, Ημέρα 6<sup>η</sup>



Εικόνα 9: Προζυμένιο και Λευκό Ψωμί, εκτός σακούλας, εντός ψωμιέρας, Ημέρα 7<sup>η</sup>



Εικόνα 10: Προζυμένιο και λευκό ψωμί εντός σακούλας, εκτός ψωμιέρας, Ημέρα 7<sup>η</sup>

### 4.3 Κατάλογος υλικών και μέσων – Εκτίμηση κόστους της έρευνας

<b>Υλικά - Μέσα</b>	<b>Κόστος (€)</b>
Ψωμί λευκό (μία φρατζόλα, ½ κιλό)	1.20€
Ψωμί προζυμένιο (μία φρατζόλα ½ κιλό)	1.30€
Αποθηκευτικός χώρος ψωμιού (Ψωμέρα)	0.00€
Χάρτινες σακούλες	0.00€
Πλαστικοί δίσκοι	0.00€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2.50€</b>

### 4.4 Μετρήσεις – Αποτελέσματα

Παρακάτω παρατίθενται τα διαγράμματα και οι πίνακες της μούχλας που περιγράφουν αναλυτικά τις μετρήσεις μας. Μετρήσαμε τα ψωμιά σε cm<sup>2</sup> και καταλήξαμε στα παρακάτω συμπεράσματα. Το λευκό ψωμί είχε 50 cm<sup>2</sup> αρχικό εμβαδόν, ενώ το προζυμένιο είχε 30cm<sup>2</sup>.

#### Σημείωση:

Με πράσινο σημειώθηκαν οι μηδενικές μετρήσεις

Με μπλε οι μετρήσεις από 1 cm<sup>2</sup> έως 3 cm<sup>2</sup>

Με μωβ οι μετρήσεις από 4 cm<sup>2</sup> έως 10 cm<sup>2</sup>

Με καφέ οι μετρήσεις από 10 cm<sup>2</sup> έως 20 cm<sup>2</sup>

Με κόκκινο οι μετρήσεις <20cm<sup>2</sup>

Λευκό Ψωμί: Μέτρηση μούχλας ανά μέρα σε cm <sup>2</sup>				
Ημέρες	Εντός ψωμιέρας		Εκτός ψωμιέρας	
	με σακούλα(A)	χωρίς σακούλα(B)	με σακούλα (C)	χωρίς σακούλα(D)

1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	2	3	0	0
5	5	7	0	0
6	9	13	2	2
7	41	46	4	4

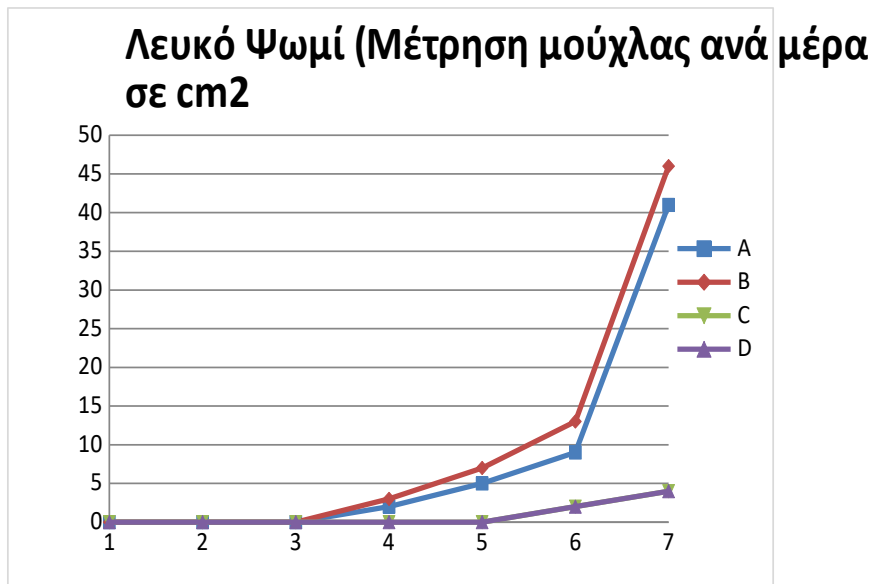
Προζυμένιο Ψωμί: Μέτρηση μούχλας ανά μέρα σε cm <sup>2</sup>				
Ημέρες	Εντός ψωμιέρας		Εκτός ψωμιέρας	
	με σακούλα(E)	χωρίς σακούλα(F)	με σακούλα (G)	χωρίς σακούλα(H)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	5	7	1	1
7	12	19	4	5

Λευκό Ψωμί: Μέτρηση μούχλας ανά μέρα σε %				
Ημέρες	Εντός ψωμιέρας		Εκτός ψωμιέρας	
	με σακούλα(A)	χωρίς σακούλα(B)	με σακούλα (C)	χωρίς σακούλα(D)
1	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%
4	4%	6%	0%	0%
5	10%	14%	0%	0%
6	18%	26%	4%	4%
7	82%	92%	8%	8%

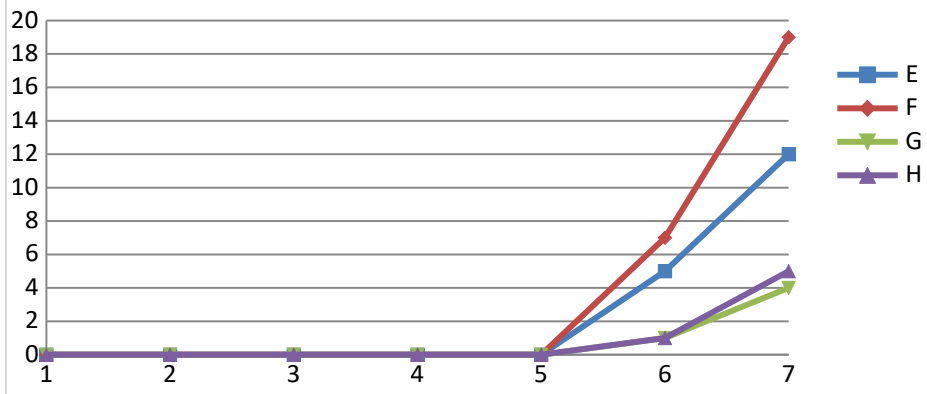
Προζυμένιο Ψωμί: Μέτρηση μούχλας ανά μέρα σε %				
Ημέρες	Εντός ψωμιέρας		Εκτός ψωμιέρας	
	με σακούλα(E)	χωρίς σακούλα(F)	με σακούλα (G)	χωρίς σακούλα(H)
1	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%

5	0%	0%	0%	0%
6	17%	23%	3%	3%
7	40%	63%	13%	17%

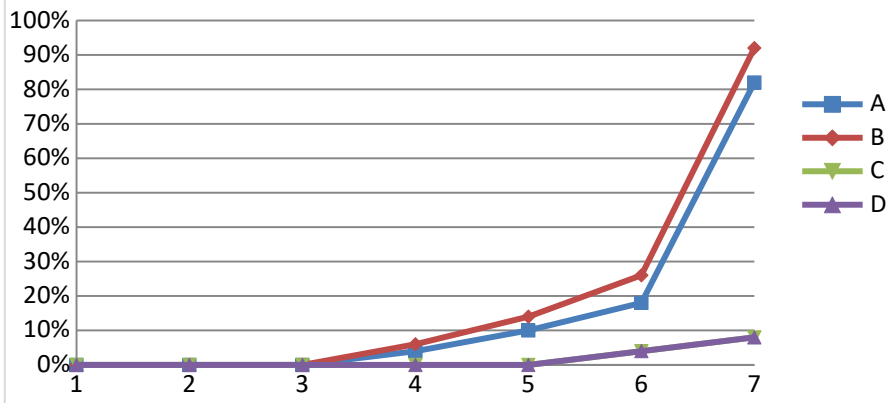
#### 4.5 Ανάλυση αποτελεσμάτων:

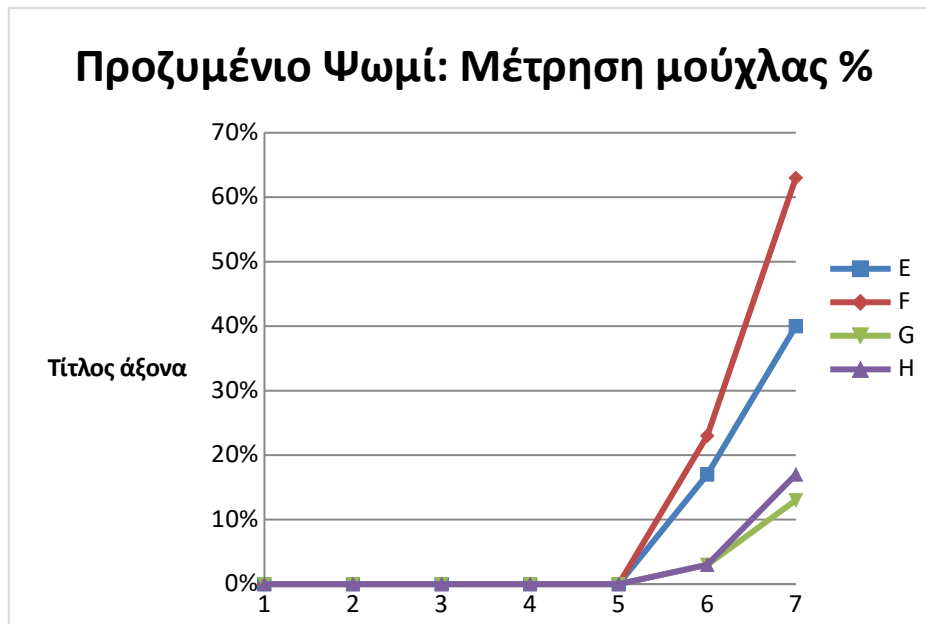


### Προζυμένιο Ψωμί (Μέτρηση μούχλας ανά cm<sup>2</sup>)



### Λευκό Ψωμί: Μέτρηση μούχλας %





## 5. Συμπεράσματα

Από το πείραμα που διεξήχθη, τα αποτελέσματα δείχνουν πως το προζυμένιο ψωμί αντέχει περισσότερο καιρό χωρίς να δεχθεί την επίδραση της μούχλας. Πρέπει να βρίσκεται μέσα σε σακούλα, στον χώρο αποθήκευσής του, κάτι το οποίο, είναι ένας συνδυασμός πολύ καλός και αποτελεσματικός, ώστε να αποφευχθεί η μούχλα. Όσον αναφορά την ξηρασία του ψωμιού, εμείς προσωπικά το θεωρούμε αρνητικό, ιδιαίτερα όταν είδαμε πως το ψωμί ξεραίνεται σε τρεις μέρες εκτός ψωμιέρας και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ενώ το ψωμί εντός της ψωμιέρας, δεν ξεραίνει σχεδόν καθόλου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και την πέμπτη με έκτη μέρα μετά την αγορά του.

Μέσα από το πείραμα καταφέραμε να κατανοήσουμε περισσότερο το πώς λειτουργεί η μούχλα και πως οι συνθήκες υγρασίας επιδρούν. Έτσι και ο καθένας προσωπικά πλέον, γνωρίζει πως πρέπει να απομακρύνει το ψωμί που αγοράζει από άλλα ψωμιά μέσα στην ψωμιέρα, καθώς η μούχλα εξαπλώνεται και μεταξύ τους.

## 6. Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα



Σίγουρα μία τέτοια έρευνα, θα μπορέσει ένας ερευνητής να την εξελίξει και ευρύτερα να καταλήξει σε τελικά συμπεράσματα, που θα έχουν ωριμάσει και αξιολογηθεί κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες. Οι προτάσεις μας είναι οι εξής:

- Να ερευνηθεί η επίδραση της μούχλας σε όλα τα είδη ψωμιού
- Να ερευνηθεί το κατά πόσο δραστική είναι μούχλα σε άλλες σακούλες από διαφορετικά υλικά
- Να ερευνηθεί η επίδραση της μούχλας σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες αποκλειστικά
- Να ερευνηθεί η επίδραση της μούχλας με κύρια μεταβλητή, την υγρασία

## **7. Αυτοαξιολόγηση**

Θεωρούμε πως σαν ομάδα θα μπορούσαμε να είχαμε δουλέψει ακόμα καλύτερα, όμως βοήθησαμε όλοι, δουλέψαμε καλά τόσο στην αναζήτηση πληροφοριών, όσο και στο πείραμα. Θα αλλάζαμε σίγουρα τις συνθήκες και δεν θα το κάναμε σε σπίτι, μα σε ένα σημείο αποκλειστικά για πειράματα, ώστε να μπορέσουμε να δημοσιεύσουμε απόλυτα εμπειριστατωμένα στοιχεία. Συμπληρωματικά, θεωρούμε πως θα έπρεπε να έχουμε περισσότερα ψωμιά και τοποθεσίες να δουλέψουμε κάτι που περιορισμένος χώρος και χρόνος δεν μας επέτρεψε.

Κατά την διάρκεια του πειράματος, υπήρχε μία αδιάκοπη συνεννόηση για την πορεία του, ενώ σημειώναμε και φωτογραφίζαμε με τον ίδιο τρόπο ώστε στο τελικό αποτέλεσμα να διακριθούν εντονότερα οι διαφορές. Δουλεύοντας ομαδικά και ερευνώντας κατά αυτόν τον τρόπο διευρύναμε γνώσεις και ικανότητες πάνω στο θέμα του ψωμιού, της μούχλας, της επιστήμης και γενικότερα της έρευνας. Κατανοήσαμε το πόσο σημαντική είναι η χημεία μίας ομάδας ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι κάτι που θα αρέσει σε όλους μας. Θεωρούμε τους εαυτούς μας ικανότερους στο πλαίσιο της έρευνας και της ομαδικότητας μετά το τέλος της εργασίας αυτής και χαρήκαμε που υπήρξαμε μέρος μίας τέτοιας δράσης.

## **8. Βιβλιογραφία**

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CF%8D%CF%87%CE%BB%CE%B1>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Bread>

<https://www.iatronet.gr/ygeia/perivallon-ygeia/article/35544/moyxla-sto-spiti-einai-toxiki.html>

<https://www.europeanlung.org/assets/files/el/publications/damp-and-mould-el.pdf>

<https://www.iatropedia.gr/tips/pos-diatireitai-perissoteres-meres-to-psomi/44800/>

<http://www.kokkinosfournos.gr/index.jsp?CMCCode=100301&extLang=>

<https://www.diatrofi.gr/food/food-food/1857-%CF%84%CE%BF-%CF%88%CF%89%CE%BC%CE%AF-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85/>

<http://gym-vamvak.lar.sch.gr/autosch/joomla15/images/filesfromkostas/to%20psomi.pdf>

## **Συμβόλαιο Ομάδας**

Η ομάδα μας με το όνομα «*Purple Thunderdogs*», στις 06/02/2019 αποφάσισε ομόφωνα πως θα αναλάβει την εργασία με το όνομα

**«Ποιο είδος ψωμιού αντέχει περισσότερο στην μούχλα  
και με ποιον τρόπο»**

Η πειραματική διάταξη, θα διατεθεί από τον φούρνο της γειτονιάς μας, όπου μαζί θα κάνουμε μία έρευνα και εκεί θα μας δοθούν τα ψωμιά, καθώς και τα υπόλοιπα εργαλεία για να εκτελεστεί το πείραμα (χάρτινες σακούλες).

Κάθε μέλος υποχρεούται να συμβάλλει στην πρόοδο της εργασίας, διότι σκοπός μας είναι να επιτευχθεί μία ομαδική δουλειά

Ως μέσο επικοινωνίας επιλέχθηκε η τηλεδιάσκεψη μέσω ηλεκτρονικών συσκευών καθώς, αποτελεί δύσκολο εγχείρημα η συνάντηση των μελών, λόγω απόστασης και προσωπικών υποχρεώσεων. Ταυτόχρονα όμως θα λαμβάνουν χώρα περιοδικές συναντήσεις και σε κάποιο ιδιωτικό χώρο, με σκοπό την εκτέλεση του πειράματος και την σύνοψη της εργασίας

Η παρουσίαση θα γίνει από όλα τα μέλη της ομάδας

Το εξώφυλλο και την αναζήτηση πληροφοριών, ανέλαβε ο Κωνσταντίνος Γεωργακάκης

Την ενημέρωση του χρονοδιαγράμματος και την αναζήτηση πληροφοριών ανέλαβε ο Μιχάλης Αθανασόπουλος

Την έρευνα, την συλλογή πληροφοριών, την πειραματική διάταξη, τις μετρήσεις και την καταγραφή όλων των συμπερασμάτων και παρατηρήσεων ανέλαβε ο Γιαννόπουλος Νικόλας

Τα μέλη της ομάδας

Κωνσταντίνος Γεωργακάκης

Αθανασόπουλος Μιχάλης

Γιαννόπουλος Νικόλας