

ΓΕΝΙΚΟ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ – ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΛΑΜΙΑΣ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΧΟΛ. ΕΤΟΣ 2013 – 2014 (Β' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ)

*“ Ο ΘΑΥΜΑΣΤΟΣ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΣ ΤΩΝ ΖΥΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΓΙΑ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ”*



Υπεύθυνος καθηγητής

Σκαμαγκούλης Κων/νος, Μ.Εδ. Χημικός – Οινολόγος

Συντονιστής

Καλαντζής Χρήστος, Φιλολόγος - Νομικός

ΜΑΘΗΤΕΣ Α΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΟΜΑΔΑ Ι	ΟΜΑΔΑ ΙΙ
Γκασντερίδης Γεώργιος	Μαντζουράνης Κων/νος
Δέδες Κων/νος	Μάρκης Δημήτριος
Κατσαντώνης Ευάγγελος	Παπανάγνου Κων/νος
	Παράσχος Παύλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Α.Τι είναι ζυμομύκητες ή ζύμες;	Σελ. 4
1.Β. Τι είναι τα βακτήρια;	Σελ. 5
2. ΚΡΑΣΙ	Σελ. 7
2.Α.Συνθήκες ζύμωσης κρασιού	Σελ. 7
2.Β. Αλκοολική ζύμωση	Σελ. 8
1. ΞΙΔΙ	Σελ. 8
3. Α. Ζύμωση ξιδιού	Σελ. 8
3.Β.Παρασκευή ξιδιού	Σελ. 9
4. ΓΙΑΟΥΡΤΙ	Σελ. 10
4. Α. Η ιστορία του γιαουρτιού	Σελ. 10
4. Β. Παρασκευή γιαουρτιού	Σελ. 10
2. Γ. Είδη γιαουρτιού	Σελ. 11
4. Δ. Χρήσεις του γιαουρτιού	Σελ. 11
4. Ε. Οφέλη για την υγεία	Σελ. 12
4. ΣΤ. Παρασκευή σπιτικού γιαουρτιού	Σελ. 12
4. Ζ. Παρατηρήσεις για το πήξιμο του γιαουρτιού	Σελ. 13
5. ΨΩΜΙ	Σελ. 14
5.Α. Η ιστορία του ψωμιού	Σελ. 14
5.Β.Παρασκευή του ψωμιού	Σελ. 15
5.Γ.Είδη Ψωμιού	Σελ. 15
5.Δ. Παρατηρήσεις στη ζύμωση του ψωμιού	Σελ. 16
5.Ε. Ψήσιμο του ψωμιού	Σελ. 17
5.ΣΤ. Παρασκευή χωριάτικου ψωμιού	Σελ. 18
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	Σελ. 20
7.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	Σελ. 21
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	Σελ. 22

ΓΕΝΙΚΟ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ – ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΛΑΜΙΑΣ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΧΟΛ. ΕΤΟΣ 2013 – 2014 (Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ)

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

“ Ο θαυμαστός μικρόκοσμος των ζυμών και βακτηρίων στην υπηρεσία του ανθρώπου για παρασκευή ποιοτικών τροφίμων ”

1. Α.Τι είναι ζυμομύκητες ή ζύμες;

Οι ζυμομύκητες ή ζύμες ως μονοκύτταροι οργανισμοί δεν μπορούν να καταταγούν απόλυτα ούτε στο φυτικό ούτε στο ζωικό βασίλειο αλλά ανήκουν σε μια ξεχωριστή ομάδα τα πρώτιστα. Μικροσκοπικές παρατηρήσεις δίνουν πληροφορίες σχετικά με το σχήμα και το μέγεθος των κυττάρων των ζυμών. Το σχήμα χρησιμοποιείται ως κριτήριο για την ταξινόμηση των ζυμών τόσο από μόνο του όσο και από τον τρόπο αναπαραγωγής τους. Οι ζύμες είναι σφαιρικοί, ωοειδείς ή ραβδοειδείς μικροοργανισμοί που ανήκουν στους μύκητες και η μορφή τους είναι συνήθως μονοκυτταρική. Αποτελούνται από την κυτταρική μεμβράνη, τον πυρήνα, το κυτταρόπλασμα, τα μιτοχόνδρια και άλλα οργανίδια. Ανάλογα με τον τρόπο αναπαραγωγής τους χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις άσπορες και τις σπορογόνες. Οι πρώτες πολλαπλασιάζονται αγενώς με εκβλαστήσεις και οι δεύτερες εγγενώς με σπόρια. Είναι ευρύτατα διαδεδομένοι στη φύση και απαντώνται στο έδαφος (ιδιαίτερα των αμπελώνων) στη σκόνη των καρπών και των φύλλων των οπωροφόρων δέντρων. Εμφανίζονται ως επιφανειακός αφρός ή ως ίζημα στους χυμούς των φρούτων και σε άλλα σακχαρούχα υγρά. Ορισμένοι ζυμομύκητες παρουσιάζουν βιομηχανικό ενδιαφέρον γιατί μέσω αυτών πραγματοποιείται η αλκοολική ζύμωση για τα αλκοολούχα ποτά, η παρασκευή οينوπνεύματος και η δημιουργία ψωμιού και άλλων αρτοσκευασμάτων.

Συνθήκες αναπαραγωγής ζυμών: Η πορεία πολλαπλασιασμού των ζυμών εξαρτάται κυρίως από το ΡΗ, τη θερμοκρασία και τη διαθεσιμότητα του

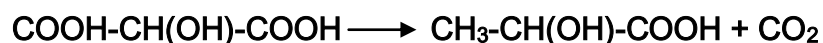
οξυγόνου. Οι ζύμες είναι ετερότροφοι οργανισμοί και παραλαμβάνουν τον άνθρακα από τα σάκχαρα. Επίσης για να σχηματίσουν αμινοξέα έχουν ανάγκη από άζωτο το οποίο παραλαμβάνουν με την μορφή αμμωνιακού αζώτου. Από τα αμινοξέα οι ζύμες παρασκευάζουν τις δικές τους πρωτεΐνες. Άλλοι παράγοντες που επιδρούν στην ανάπτυξη των ζυμών είναι το νερό, τα σάκχαρα, οι βιταμίνες το τρυγικό αμμώνιο και ιχνοστοιχεία όπως Al, Br, Cu, Zn Ag κ.ά. Ο κύκλος ζωής των ζυμών ολοκληρώνεται στις παρακάτω φάσεις: α) Λανθάνουσα φάση: Το στάδιο αυτό συμπίπτει με την προσαρμογή των κυττάρων στις καινούριες συνθήκες που βρέθηκαν και δε συμβαίνει καμία κυτταροδιαίρεση. β) Φάση επιτάχυνσης: Στην φάση αυτή αρχίζει ο πολλαπλασιασμός των κυττάρων. Η καμπύλη ανάπτυξης είναι παράλληλη προς τον οριζόντιο άξονα και μόλις προς το τέλος της φάσης αρχίζει να έχει ανοδική πορεία. γ) Λογαριθμική φάση: Αντιπροσωπεύει την κύρια φάση ανάπτυξης του μύκητα και έχει εκθετική μορφή. δ) Στατική φάση: Ο πληθυσμός των ζυμών παραμένει σταθερός και η καμπύλη είναι οριζόντια στον άξονα του χρόνου. ε) Φάση μείωσης: Ο πληθυσμός των ζυμών μειώνεται και τα κύτταρα αυτολύονται ελευθερώνοντας τα συστατικά τους.

1.B. Τι είναι τα βακτήρια;

Όσον αφορά τα βακτήρια, θα μας απασχολήσουν τα οξικά βακτήρια και τα γαλακτικά βακτήρια. Τα βακτήρια ανήκουν στην υποομάδα των προκαρυωτικών οργανισμών σε αντίθεση με τις ζύμες που ανήκουν στα ανώτερα πρώτιστα. Είναι μονοκύτταροι οργανισμοί όπου ο πυρήνας τους δεν διαχωρίζεται απ' το κυτταρόπλασμα. Πολλαπλασιάζονται αγενώς με κυτταροδιαίρεση και με σπόρια. Ειδικά τα βακτήρια του οίνου πολλαπλασιάζονται με κυτταροδιαίρεση. Το βακτηριακό κύτταρο αποτελείται από : την κυτταρική μεμβράνη, την πλασματική μεμβράνη, το κυτταρόπλασμα, το πυρηνοειδές, τα ριβοσώματα και κάποια στοιχεία που μπορούν να υπάρχουν όπως κάψα, βλεφαρίδες, πλασμίδιο, μαστίγιο.

Τα οξικά βακτήρια του οίνου είναι οι παράγοντες εκείνοι που μετατρέπουν το κρασί σε ξίδι. Τα οξικά βακτήρια είναι πολύμορφοι μονοκύτταροι μικροοργανισμοί κινητοί ή ακίνητοι με κυλινδρική ή ελλειψοειδή μορφή. Βρίσκονται μεμονωμένα ή σε συνδεδεμένα σε αλυσίδες. Είναι υποχρεωτικά αερόβιοι μικροοργανισμοί και αναπτύσσονται γρήγορα στην επιφάνεια του οίνου σχηματίζοντας μια γλοιώδη επιφάνεια. Είναι πολύ διαδεδομένα στη φύση και βρίσκονται πάνω στα σταφύλια. Τα οξικά βακτήρια περιλαμβάνουν τα γένη *Gluconobacter* και *Acetobacter*. Τα δύο αυτά γένη έχουν την ικανότητα να αναπτύσσονται σε χαμηλό ΡΗ.

Τα γαλακτικά βακτήρια στο μικροσκόπιο παρουσιάζουν διάφορα σχήματα και διαστάσεις που αποτελούν χαρακτηριστικό γνώρισμα για το καθένα. Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία τα γαλακτικά βακτήρια διακρίνονται σε κόκκους και σε βακίλους. Τα γαλακτικά βακτήρια χρησιμοποιούνται για την παρασκευή γιαουρτιού και ειδικότερα τα βακτήρια του γένους *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* και *Lactobacillus acidophilus*. Επίσης τα γαλακτικά βακτήρια προκαλούν διάφορες μεταβολές στα συστατικά του κρασιού απ' τις οποίες άλλες είναι επιθυμητές και άλλες ανεπιθύμητες. Αυτή που μας ενδιαφέρει και είναι επιθυμητή για ορισμένους τύπους κρασιών είναι η μηλογαλακτική ζύμωση. Σε αυτή έχουμε σημαντική μείωση της οξύτητας των οίνων σε σχέση με την αρχική στο γλεύκος (μούστο). Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην μετατροπή του μηλικού οξέος σε γαλακτικό οξύ σύμφωνα με την αντίδραση:



Συνθήκες αναπαραγωγής βακτηρίων: Η πορεία πολλαπλασιασμού των βακτηρίων εξαρτάται κυρίως από το ΡΗ, τη θερμοκρασία, τη διαθεσιμότητα του οξυγόνου καθώς επίσης απ' το άζωτο (με την μορφή αμινοξέων), βιταμίνες, ανόργανα στοιχεία, αλκοόλη και διοξείδιο του θείου (SO₂) για τα κρασιά.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΖΥΜΩΝ – ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

2. ΚΡΑΣΙ

A. Συνθήκες ζύμωσης κρασιού

Η μετατροπή του μούστου σε κρασί γίνεται με την επίδραση ζυμομυκήτων (μικροβίων) τα οποία παράγουν το κατάλληλο ένζυμο και γίνεται η χημική αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης. Επειδή όμως στο μούστο συνυπάρχουν και άλλα μικρόβια, θα πρέπει να μην τους επιτρέψουμε να λειτουργήσουν, γιατί τότε θα οδηγηθούμε σε κακής ποιότητας αποτέλεσμα ή ακόμη και στο ξίνισμα. Έτσι, καθ' όλη τη διάρκεια της ζύμωσης η θερμοκρασία του χώρου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τους 23⁰ C, και όταν περάσουν 2-3 ημέρες από την έναρξη της ζύμωσης χρειάζεται καλή ανάδευση (ανακάτεμα), για να πολλαπλασιαστούν οι ζυμομύκητες. Επίσης τα δοχεία και τα σκεύη που έχουμε χρησιμοποιήσει θα πρέπει να έχουν αποστειρωθεί. Αυτό γίνεται με καύση θρυαλλίδας θείου (θειαφοκέρι) ή με επάλειψη με μεταμπισουλφίτ ή αν υπάρχει η δυνατότητα με διαβίβαση αερίου διοξειδίου του θείου. Όταν πρόκειται για ερυθρή οινοποίηση, ο μούστος παραμένει με τα στέμφυλα για 4-5 ημέρες προκειμένου να αποκτήσει ερυθρό χρώμα. Θα πρέπει εδώ να προσέξουμε τα στέμφυλα να βρίσκονται πατημένα εντός του μούστου γιατί όταν είναι εκτεθειμένα στον αέρα αποτελούν πηγή ξίνισματος. Όταν πρόκειται για λευκή οινοποίηση, μετά το στύψιμο των σταφυλιών ο μούστος απομακρύνεται απ' τα στέμφυλα για να μην εκχυλιστεί η αντίστοιχη χρωστική. Για να αποφύγουμε το ξίνισμα μπορούμε να εφαρμόσουμε την αναερόβια ζύμωση, κατά την οποία συγκρατείται μέρος του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα πάνω απ' την επιφάνεια του μούστου. Αυτό μπορεί να γίνει ρυθμίζοντας την τάπα ή το καπάκι του δοχείου της ζύμωσης ώστε να είναι ελαφρώς βιδωμένο για να διαφεύγει σιγά – σιγά το διοξείδιο του άνθρακα. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η επαφή του μούστου με τον ατμοσφαιρικό αέρα και αποτρέπεται το ξίνισμα.

B. Αλκοολική ζύμωση

Έτσι ονομάζεται η χημική αντίδραση της μετατροπής του μούστου σε κρασί και είναι η εξής:

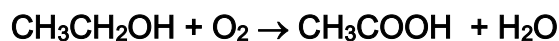


Κατ' αυτήν τα σάκχαρα του μούστου μετατρέπονται σε αιθανόλη ("καθαρό" οινόπνευμα) και σε αέριο διοξείδιο του άνθρακα (ο αφρός της ζύμωσης). Το ένζυμο που χρειάζεται για να γίνει αυτή η αντίδραση λέγεται ζυμάση και παράγεται από τους αντίστοιχους ζυμομύκητες. Οι κυριότεροι ζυμομύκητες που παράγουν αυτό το ένζυμο είναι ο *Saccharomyces cerevisiae* και ο *Saccharomyces bayanus*. Αν ο μούστος έχει πολλά σάκχαρα τότε η παραπάνω μετατροπή δεν γίνεται εύκολα και οδηγούμαστε σε κρασιά που έχουν ζυμωθεί μερικώς. Αυτό αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για περαιτέρω αλλοιώσεις. Οι ζυμομύκητες βρίσκονται φυσιολογικά στις ρώγες των σταφυλιών και γι' αυτό δεν πρέπει να πλένουμε τα σταφύλια πριν τα πατήσουμε διότι απομακρύνουμε του ζυμομύκητες.

3. ΞΙΔΙ

A. Ζύμωση ξιδιού

Το ξίδι αποτελεί το προϊόν της ζύμωσης αλκοολούχου μίγματος (συνήθως κρασιού) και μετατροπής της αιθανόλης σε οξικό οξύ. Για την ακρίβεια η αιθανόλη προέρχεται από τη ζύμωση των σακχάρων υπό τη δράση σακχαρομυκήτων και στη συνέχεια δρουν τα οξικά βακτήρια και μετατρέπουν την αιθανόλη σε αιθανικό οξύ (οξικό οξύ). Σχηματικά μπορούμε να την αναπαραστήσουμε ως εξής: Φρουκτόζη + γλυκόζη → αιθανόλη → οξικό οξύ. Τα οξικά βακτήρια που είναι υπεύθυνα για την παραπάνω μετατροπή παράγουν το ένζυμο αλκοολοξειδάση το οποίο οξειδώνει την αιθανόλη σε οξικό οξύ και σε νερό σύμφωνα με την μη αντιστρεπτή αντίδραση:



Είναι φανερό ότι το οξυγόνο είναι απαραίτητο γι' αυτή τη μεταβολή και η οξική ζύμωση είναι μια αυθόρμητη και συνήθως ανεξέλεγκτη διαδικασία. Γι' αυτό λέγεται ότι η φυσιολογική πορεία της μούστου είναι να καταλήξει σε ξίδι διότι το οξικό οξύ αποτελεί το τελικό και σταθερότερο προϊόν της της διαδικασίας. Της είναι και ο λόγος που τα κρασιά αλλοιώνονται όταν είναι σε συνεχή επαφή με οξυγόνο και δεν έχουν ρυθμιστεί κάποια συστατικά του. Όσον αφορά τα οξικά

βακτήρια μπορούν και πολλαπλασιάζονται εύκολα κάτω από ορισμένες συνθήκες. Έτσι ισχύουν τα εξής: α) Η θερμοκρασία πρέπει να κυμαίνεται ανάμεσα της 25°C με 32°C β) Η άμεση επαφή στο ηλιακό φως τα σκοτώνει γ) Έχουν ανάγκη μεγάλης ποσότητας οξυγόνου δ) Η χαμηλή οξύτητα του αλκοολούχου διαλύματος ευνοεί την ανάπτυξή της ε) Δυσκολεύονται να αναπτυχθούν αν υπάρχουν συντηρητικά στο κρασί της SO₂ (διοξείδιο του θείου).

B. Παρασκευή ξιδιού

Δεν είναι ιδιαίτερα δύσκολο να φτιάξουμε το δικό μας σπιτικό ξίδι. Για να το φτιάξουμε χρειαζόμαστε ένα αλκοολούχο ποτό και συνήθως αυτό είναι το κρασί. Για να μπορέσουν να δράσουν τα βακτήρια της οξικής ζύμωσης θα πρέπει το αλκοολούχο ποτό να είναι 9-10 αλκοολικών βαθμών. Έτσι αν χρησιμοποιήσουμε κρασί 12%vol και έχουμε 10 λίτρα με τον νόμο αραιώσης $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ βρίσκουμε ότι για να φτιάξουμε κρασί 9%vol θα πρέπει να προσθέσουμε περίπου 3,3 λίτρα νερό. Για να ξεκινήσει η οξοποίηση θα πρέπει να προσθέσουμε λίγο ξίδι (όχι του εμπορίου) ή μισή κουταλιά μαγιά του ψωμιού και να τοποθετήσουμε το μίγμα σε πλαστικό δοχείο με μεγάλο άνοιγμα. Το μέρος θα πρέπει να είναι ζεστό και σκιερό διότι η άμεση επαφή του ήλιου σκοτώνει τα οξικά βακτήρια. Επειδή το ξίδι είναι διαβρωτικό το δοχείο που θα το παρασκευάσουμε δεν θα πρέπει να είναι μεταλλικό αλλά πλαστικό, γυάλινο ή ξύλινο. Όταν αρχίσει να δημιουργείται σύντομα στην επιφάνεια του υγρού θα σχηματιστεί της λευκός υμένας που δεν θα πρέπει να το χαλάμε διότι εκεί βρίσκεται η μαγιά της οξοποίησης. Αν θέλουμε να διατηρήσουμε την οξοποίησή της θα πρέπει να παίρνουμε το ξίδι που θέλουμε απ'την κάνουλα του δοχείου και να προσθέτουμε από πάνω κρασί με ένα σωληνάκι γι'αυτό που αφαιρέσαμε. Αν διαπιστώσουμε ότι η οξοποίηση είναι αργή μπορούμε να προσθέσουμε 3-4 σταγόνες οξυζενέ ανά λίτρο για να επιταχύνουμε την οξειδωση. Οι γνωστές κατηγορίες ξιδιών είναι αυτό με την μέθοδος της Ορλεάνης, το ξίδι γλυκάδι (μπαλσάμικο) όπου είναι γλυκόξινο, το ξίδι από σταφίδες, ξίδι από χυμό φρούτων, ξίδι από γλυκόζη, ξίδι από οινόπνευμα και ξίδι από μπύρα υψηλού αλκοολικού τίτλου. Από όλα αυτά θα αναφέρουμε κάποια στοιχεία για το ξίδι μπαλσάμικο.

Το μπαλσάμικο ξίδι προέρχεται απ' την ιταλική πόλη Μόντενα της Ιταλίας. Η παραγωγή του δεν ξεκινάει από αλκοολούχο ποτό αλλά από βρασμένο μούστο (πετιμέζι). Τα βακτήρια διασπούν τα σάκχαρα κατευθείαν σε οξικό οξύ χωρίς να προηγηθεί η παραγωγή της αλκοόλης. Είναι διαδικασία που χρειάζεται πάρα πολλά χρόνια για να πραγματοποιηθεί (30 τουλάχιστον) και γ' αυτό είναι ακριβή και η τιμή του. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα αρωματικό ξίδι με γλυκιά γεύση λόγω του μούστου και ταυτοχρόνως ξινή λόγω του οξικού οξέος. Η ποικιλία των σταφυλιών που χρησιμοποιούν είναι συγκεκριμένη (Trebiano) και τα βαρέλια που το παρασκευάζουν είναι από κερασιά ή μουριά.

4. ΓΙΑΟΥΡΤΙ

A. Η ιστορία του γιαουρτιού

Ο γιατρός Μέντσικοφ κατάφερε να απομονώσει δύο τύπους βακίλων που είναι υπεύθυνοι για τη μετατροπή του γάλακτος σε γιαούρτι τον *Streptococcus thermophilus* και τον *Lactobacillus bulgaricus*. Στον πρώτο οφείλεται η πήξη του γάλακτος ενώ στον δεύτερο οφείλουμε τη ζύμωση του γαλακτοσακχάρου και τη μετατροπή του σε γαλακτικό οξύ. Πρόκειται για μια από τις αρχαιότερες τροφές που γνωρίζει ο άνθρωπος, και που υπήρξε βασικό τρόφιμο προϊόν στη νοτιοανατολική Ευρώπη, τη Μέση Ανατολή, την Κεντρική Ασία και της Άπω Ανατολής, για χιλιάδες χρόνια. Οι Έλληνες γνώριζαν το γιαούρτι και ήταν ενημερωμένοι για τις υγιεινές του ιδιότητες λέγεται ότι έγινε στο δέκατο έκτο αιώνα. Ο Γάλλος βασιλιάς Φραγκίσκος Α', καταπονημένος σοβαρά από μια εντερική αρρώστια, ξαναβρήκε την υγεία του από έναν Κωνσταντινοπολίτη θεραπευτή, που κατέφθασε πεζός μ' ένα κοπάδι πρόβατα και γίδια.

B. Παρασκευή γιαουρτιού

Το γιαούρτι στη σπιτική του μορφή παράγεται με βράσιμο του γάλακτος σε ανοικτά δοχεία ώστε να πραγματοποιείται ταυτόχρονα εξάτμιση του νερού και αποστείρωση του γάλακτος. Μετά το βρασμό αφήνεται να κρυώσει μέχρι να φτάσει στη θερμοκρασία που είχε την ώρα της συλλογής του (αρμέγματος). Στη συνέχεια εμβολιάζεται με γιαούρτι ήδη παρασκευασμένο, σκεπάζεται και αφήνεται σε σχετικά θερμό περιβάλλον να κρυώσει με αργό ρυθμό για πολλές

ώρες χωρίς να μετακινηθεί. Στο διάστημα αυτό υφίσταται επώαση, πήζει και κατόπιν είναι έτοιμο για κατανάλωση. Τα βιομηχανοποιημένα γαλακτοκομεία προσθέτουν συνήθως στο αγελαδινό γάλα γαλακτούχα στερεά. Γάλα συμπυκνωμένο και αποστειρωμένο εμβολιάζεται με βακτηρίδια του γένους *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus bulgaricus* και *Lactobacillus acidophilus*. Μερικές φορές προστίθεται και μαγιά που προκαλεί ζύμωση της λακτόζης. Το εμβολιασμένο γάλα που προκύπτει από την προηγούμενη διαδικασία επωάζεται τέσσερις με πέντε ώρες στους 43°C- 44°C μέχρι να σχηματιστεί το πήγμα. Τέλος πραγματοποιούνται αυτοματοποιημένες διαδικασίες συσκευασίας και ψύξης και το προϊόν είναι έτοιμο προς διάθεση στην αγορά. Το γιαούρτι επιβάλλεται να διατηρείται σε ψύξη συντήρησης (4°C) στη διακίνηση και την αποθήκευσή του, μέχρι να καταναλωθεί.

Γ.Είδη γιαουρτιού

Το γιαούρτι βιομηχανοποιημένης παραγωγής κυκλοφορεί στην παγκόσμια και ελληνική αγορά σε παρά πολλούς τύπους. Ενδεικτικά αναφέρονται στην παρακάτω λίστα:

- Στραγγισμένο (με διαδικασία απομάκρυνσης του ορρού του γάλακτος) με πλήρες γάλα αγελάδος και ανθόγαλα με λιπαρά που κυμαίνονται από 10% έως 0% (light). Έχει σφιχτή και κρεμώδη υφή.
- Κλασικό αγελάδας ή πρόβειο (χωρίς ανθόγαλα) με λιπαρά από 4% έως και 0% (light). Είναι πιο ρευστό από το στραγγισμένο. Παρασκευάζεται από αποβουτυρωμένο ή ημιαποβουτυρωμένο, νωπό ή συμπυκνωμένο γάλα. Στην Ελλάδα κυκλοφορούν και τα γιαούρτια με πέτσα (υψηλή συγκέντρωση λιπαρών στην επιφάνεια), από παραδοσιακές γαλακτοκομικές μονάδες.
- Γιαούρτια ως λειτουργικά τρόφιμα (δηλαδή τρόφιμα με προσθήκη ουσιών με σκοπό τη βοήθεια σε προβλήματα υγείας) που βοηθούν σε προβλήματα δυσκοιλιότητας.
- Επιδόρπια γιαουρτιού με προσθήκη φρούτων ή μελιού ή ζάχαρης ή μπισκότων ή δημητριακών ή καραμέλας, και σε συνδυασμούς αυτών.

Δ. Χρήσεις του γιαουρτιού

Το γιαούρτι είτε μόνο του είτε σε συνδυασμό με άλλες τροφές όπως το μέλι, τα δημητριακά και τα φρούτα αποτελεί εξαιρετικό γεύμα για πρωινό ή

μεσημεριανό ή δείπνο. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται ως βασικό συστατικό στο τζατζίκι και ως επιδόρπιο με μέλι και καρύδια. Επίσης χρησιμοποιείται ως γαρνιτούρα σε μεζέδες, σούπες, φαγητά με όσπρια και στο χοιρινό κρέας. Σημαντική είναι και η παρουσία του στη ζαχαροπλαστική και πιο συγκεκριμένα στα κουλουράκια, στα κέικ, τις τούρτες και τα παγωτά. Τέλος χρησιμοποιείται ως πρόσθετο σε μαργαρίνες. Το γιαούρτι αραιωμένο με κρύο νερό και λίγο αλάτι δίνει το ρόφημα αριάνι το οποίο είναι διάσημο στην Κεντρική Ασία, Μέση Ανατολή και Νότια Ευρώπη. Στην Ελλάδα είναι γνωστό στην περιοχή της Μακεδονίας και Θράκης.

Ε. Οφέλη για την υγεία

Το γιαούρτι είναι ολιγοθερμιδική τροφή με σχετικά μικρή ποσότητα λιπαρών (ειδικότερα τα μη στραγγισμένα γιαούρτια). Βοηθάει στη σωστή λειτουργία του πεπτικού συστήματος καθώς τα ένζυμα που περιέχει διευκολύνουν την πέψη και βελτιώνουν την αφομοίωση των τροφών. Επίσης τα ζωντανά και ενεργά βακτήρια ασκούν θετική επίδραση στη μικροχλωρίδα του εντέρου και στην παραγωγή εντερικών αντισωμάτων. Συμβάλει στην διατήρηση της καλής υγείας του δέρματος. Περιέχει πρωτεΐνες, βιταμίνες του συμπλέγματος Β, φώσφορο, μαγνήσιο και κάλιο. Τέλος το γιαούρτι, επειδή παράγεται από γάλα, είναι πλούσιο σε ασβέστιο που βοηθά στην καλή υγεία των οστών.

ΣΤ. Παρασκευή σπιτικού γιαουρτιού

1. Θερμάνετε το γάλα στους 90 °C.
2. Βγάλτε το γάλα από τη φωτιά και περιμένετε να πέσει η θερμοκρασία στους 45°C (μέτρηση με θερμόμετρο) αλλιώς τόσο ώστε να μπορείς να κρατήσεις το μικρό σου δαχτυλάκι μέσα στο γάλα και να μετρήσεις ως το 20 χωρίς να καείς.
3. Αραιώστε 1 γεμάτη κουταλιά σούπας γιαούρτι με λίγο χλιαρό γάλα σε ένα φλιτζάνι και προσθέστε το στο γάλα σας ανακατεύοντας. Η αναλογία είναι μια κουταλιά της σούπας ανά κιλό γάλακτος.
4. Τοποθετήστε το σκεύος στο φούρνο στους 45 °C περίπου. Αν δεν έχουμε φούρνο σκεπάζουμε το σκεύος με κουβέρτα για να διατηρήσει τη θερμοκρασία του και το αφήνουμε σε ζεστό χώρο το λιγότερο για 4 ώρες. Προσοχή δεν μετακινούμε ούτε αναταράσσουμε το σκεύος κατά την διάρκεια αυτή.
5. Τοποθετούμε το γιαούρτι μας σε θερμοκρασία δωματίου και μετά στο

ψυγείο, το αφήνουμε για 24 ώρες χωρίς να το μετακινήσουμε και το καταναλώνουμε εντός 15 ημερών.

Z. Παρατηρήσεις για το πήξιμο του γιαουρτιού

A) Η θερμοκρασία του γάλατος για να πήξουμε γιαούρτη είναι από 45-50 °C. Πάνω από τους 50°C η γιαούρτη γίνεται ξινή ενώ κάτω από τους 45°C η πήξη είναι ατελής και χαμηλότερα από 40°C σχεδόν δεν πήζει. Πάντα μιλάμε για την παραδοσιακή μέθοδο κατασκευής, γι' αυτό και δεν πρέπει να πέσει η θερμοκρασία στην διάρκεια της πήξης. Σκεπάζουμε λοιπόν το ή τα σκεύη μετά την ρίψη της μαγιάς με μάλλινα υφάσματα ή τα τοποθετούμε στο φούρνο της ηλεκτρικής κουζίνας ανοικτά σε θερμοκρασία 45°C -50 °C. Αν ο φούρνος μας έχει περισσότερο από 50°C, η γιαούρτη μας θα βγει ξινή.

B) Αν η μαγιά που διαθέτουμε είναι ξινή, η γιαούρτη θα βγει ξινή έστω και αν πήξουμε στην ιδανική θερμοκρασία 47°C - 48°C.

Γ) Σκεπασμένα ή στον φούρνο αφήνουμε το ή τα σκεύη για 2 ώρες. Στις 2 ώρες ελέγχουμε προσεκτικά χωρίς βίαιες κινήσεις, την πορεία της πήξης. Με το δάχτυλό μας δηλαδή χτυπάμε ελαφρά εξωτερικά το σκεύος για να διαπιστώσουμε την κατάσταση. Αν έχει πήξει, ξεσκεπάζουμε ή κλείνουμε τον φούρνο και αφήνουμε την πόρτα ανοικτή για μία ώρα ακόμη. Αν δεν έχει πήξει εντελώς, αφήνουμε στην ίδια θέση για ακόμη μία ώρα και μετά ξεσκεπάζουμε κ.τ.λ.

Δ) Μετά τοποθετούμε το ή τα σκεύη σε δροσερό μέρος όπου αυτή η παραδοσιακή γιαούρτη μπορεί να διατηρηθεί χωρίς πρόβλημα για 48 ώρες τουλάχιστον ή στο ψυγείο όπου διατηρείται για 10-12 ημέρες.

E) Μπορούμε ακόμη να την αδειάσουμε σε πυκνό τουλπάνι ή πάνινη λευκή σακούλα (π.χ. μαξιλαροθήκη) και να την κρεμάσουμε να στραγγίσει για αρκετές ώρες ή μέχρι να σταματήσει να «στάζει». Θα φτιάξουμε έτσι άριστο στραγγιστό γιαούρτη, το οποίο επειδή έχει αποβληθεί ο ορός με το στραγγισμα, έχει δυνατότητα διατήρησης στο ψυγείο μέχρι και 20 ημέρες.

ΣΤ) Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ότι γάλα θέλετε. Εμείς προτιμήσαμε βιολογικό γάλα με λίγα λιπαρά. Γίνεται και με πλήρες γάλα αλλά και με ελαφρύ επίσης έχω δοκιμάσει και με γάλα μακράς διάρκειας και το γιαούρτι πήζει κανονικά. Αν έχετε πρόσβαση σε φρέσκο γάλα πρόβειο ή αγελαδινό, προτιμήστε αυτό, αρκεί να το βράσετε πάρα πολύ καλά αφού δεν είναι

παστεριωμένο. Αν χρησιμοποιήσετε γάλα του εμπορίου, δεν θα σχηματιστεί πέτσα στο γιαούρτι σας λόγω του ότι είναι ομογενοποιημένο.

Ζ) Μπορείτε αντί για πρόβειο να χρησιμοποιήσετε αγελαδινό γιαούρτι για πτυιά, αλλά είναι πιο νερουλό.

Η) Προσέξτε τα δύο σημεία: τη θερμοκρασία που θα έχει το γάλα (γι' αυτό και πρέπει να τα έχετε όλα έτοιμα, ώστε να μην καθυστερήσετε και κρυώσει) και να μην το κουνήσετε αφού το βάλετε στο δοχείο.

5. ΨΩΜΙ

A. Η ιστορία του ψωμιού

Το ψωμί (άρτος) είναι βασικό είδος τροφίμου με ιδιαίτερη θρεπτική αξία. Ανήκει στην παραδοσιακή διατροφή, ιδιαίτερα αυτής των φτωχών. Στην αρχαία Ελληνική γλώσσα το ψωμί λέγεται άρτος. Η λέξη έχει αμφίβολη ετυμολογική προέλευση. Ο άρτος χρησιμοποιήθηκε ως σύμβολο, κατά κόρον από θρησκείες αλλά και από καθεστώτα όπως οι Ρωμαίοι στο Κολοσσαίο. Η λέξη ψωμί είναι μεταγενέστερο και αποτελεί υποκοριστικό του Ψώμυς (= τεμάχιον), ψωμίον (κομματάκι, μπουκιά), ψωμί. Όλα είναι παράγωγα του ρήματος ψώω = τρίβω.

Το ψωμί είναι η βασική τροφή στην Ευρώπη, αλλά και στους πολιτισμούς της Αμερικής, της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής, σε αντίθεση με την ανατολική Ασία, όπου η βασική τροφή είναι το ρύζι. Το ψωμί παρασκευάζεται εδώ και 30.000 χρόνια και θεωρείται η πλέον πλήρης και φτηνή τροφή.

Ο Δημόκριτος πέθανε σε βαθιά γεράματα. Στα πρόθυρα του θανάτου κι ενώ δεν είχε ελπίδα να ζήσει ούτε μια μέρα ακόμη, η αδελφή του λυπόταν γιατί ο θάνατος του αδελφού της θα την εμπόδιζε να πάρει μέρος αμέσως στη γιορτή των Θεσμοφορίων, προς τιμή της Δήμητρας. Τότε ο Δημόκριτος ζήτησε να του φέρει ζεστά ψωμιά και τ' ακούμπησε στα ρουθούνια του, για ν' αναπνέει το ζεστό αέρα. Έτσι κρατήθηκε στη ζωή, μέχρι να τελειώσει το τριήμερο της γιορτής. Γι' αυτό είπαν ότι ο σοφός Δημόκριτος φιλοξένησε το θάνατο στο σπίτι του τρεις μέρες και του πρόσφερε ζεστό ψωμί.

Στην αρχαία Αθήνα, και ειδικά στα συμπόσια, προσφέρονταν άφθονες ποσότητες κρέατος και οι καλεσμένοι έτρωγαν με τα χέρια και

χρησιμοποιούσαν αντί για πετσέτα, κομμάτια ψωμί, τα οποία πετούσαν έπειτα στα σκυλιά τους, που τους ακολουθούσαν παντού.

Εκτός όμως αυτού, στην καθημερινή ζωή των περισσοτέρων Ελλήνων που ήταν λιτοδίαιτοι, η συνηθισμένη τροφή ήταν χορταρικά, ψωμί, τυρί κι ελιές.

Στην μυκηναϊκή εποχή, κάθε σπίτι έφτιαχνε μόνο του το ψωμί που κατανάλωνε και για το λόγο αυτό είχε το χειροκίνητο μύλο του, που μετέτρεπε την ζέα σε αλεύρι.

Β.Παρασκευή του ψωμιού

Το ψωμί παρασκευάζεται βασικά από αλεύρι και νερό. Επί πλέον, το αλάτι και οι διογκωτικοί παράγοντες, όπως είναι η μαγιά (*yeast*) και η μαγειρική σόδα είναι συνήθη συστατικά, αν και μπορεί να περιέχει και άλλα, όπως γάλα, αυγά, μπαχαρικά, φρούτα (π.χ. σταφίδες), λίγη ζάχαρη, τεμάχια ελιάς, λαχανικά (π.χ. κρεμμύδι), ξηρούς καρπούς (π.χ. καρύδια) ή σπόρους (π.χ. σπόροι παπαρούνας). Συνήθως, το ψωμί φτιάχνεται από αλεύρι σίτου και νερό αναμειγμένο με μαγιά. Ο παραγόμενος πολτός λέγεται ζύμη (*barm*) ή προζύμι. Η ζύμη αφήνεται να φουσκώσει και τελικά ψήνεται στο φούρνο. Κατά την ζύμωση, μύκητες της μαγιάς προκαλούν διάσπαση του αμύλου σε μικρότερα μόρια με αποτέλεσμα παραγωγή διοξειδίου του άνθρακος και το ψωμί φουσκώνει. Αυτό απαιτεί 1 έως 5 ώρες. Ο ιδεώδης χρόνος για να γίνει άριστο ένα ζυμωτό "χωριάτικο" ψωμί είναι 4 ώρες. Αν αφεθεί λιγότερο είναι άνοστο και δύσπεπτο, ενώ αν αφεθεί περισσότερο φουσκώνει πολύ και ξινίζει. Εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας σε γλουτένη, το μαλακό σιτάρι είναι το πιο κοινό είδος δημητριακού που χρησιμοποιείται για την παρασκευή του.

Γ.Είδη Ψωμιού

Πέραν του αλεύρου από μαλακό σιτάρι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αλεύρι από άλλα είδη σιταριού (π.χ. σκληρό, δίκοκκο, όλυρα), καθώς και από σίκαλη, κριθάρι, αραβόσιτο (καλαμπόκι) και βρώμη, τα οποία συνήθως, αλλά όχι πάντα, αναμιγνύονται με αλεύρι σίτου. Έτσι, υπάρχει πλέον σήμερα μεγάλη ποικιλία από είδη ψωμιού, μερικά από τα οποία παρατίθενται παρακάτω:

- Λευκό ψωμί: Γίνεται από αλεύρι που περιέχει μόνο τον κεντρικό πυρήνα των σιτηρών (ενδοσπέρμιο).

- Μαύρο ψωμί: Παρασκευάζεται από αλεύρι που προέρχεται από το ενδοσπέρμιο και από 10% πίτουρο. Μπορεί όπως να αναφέρεται στο άσπρο ψωμί με προσθήκη χρωστικών (συχνά χρωστική καραμέλα) για να γίνει καφέ.
- Ψωμί ολικής αλέσεως: Περιέχει το σύνολο του κόκκου του σιταριού (ενδοσπέρμιο, πίτουρο, φύτρο).
- Πολύσπορο ψωμί: Πρόκειται για υψηλής θρεπτικής αξίας ψωμί, πλούσιο σε φυτικές ίνες, βιταμίνες, αμινοξέα και θρεπτικά συστατικά. Από το όνομά του, καταλαβαίνουμε ότι παρασκευάζεται από διάφορα είδη δημητριακών, όπως σιτάρι, σίκαλη, κριθάρι, βρώμη, καλαμπόκι, σπόρους κεχριού, παπαρούνας, ηλιόσπορου.
- Χωριάτικο ψωμί: Παρασκευάζεται από αλεύρι, το οποίο παράγεται αποκλειστικά και μόνο από σκληρό σιτάρι και έχει χρυσοκίτρινο χρώμα.
- Καλαμποκόψωμο: Παρασκευάζεται από αλεύρι καλαμποκιού, το οποίο παράγεται από την άλεση του αραβόσιτου, έχει έντονο κίτρινο χρώμα, απαλή υφή και νόστιμη γεύση.
- Ψωμί σίκαλης: Γίνεται από αλεύρι σίκαλης, το οποίο έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες από πολλούς κοινούς τύπους ψωμιού και συχνά είναι πιο σκούρο στο χρώμα. Μπορεί να έχει ανοιχτό ή σκούρο χρώμα, ανάλογα με τον τύπο του αλευριού που χρησιμοποιείται και την προσθήκη χρωστικών, και συνήθως είναι πυκνότερο από το ψωμί που γίνεται από αλεύρι σίτου, ενώ έχει περισσότερες φυτικές ίνες από το λευκό ψωμί. Το ψωμί το παίρνουμε από το άλευρο του μαλακού σιταριού με μια διαδικασία μερικής φυσικοχημικής μεταβολής, η οποία προκαλείται από μικροοργανισμούς. Το ψωμί μπορεί να γίνει και βιομηχανικά και οικιακά.

Δ. Παρατηρήσεις στη ζύμωση του ψωμιού

Το άλευρο που χρησιμοποιούμε για την παρασκευή του ψωμιού γίνεται ζυμάρι. Αυτό το επιτυγχάνουμε κάνοντας μίξη του αλεύρου με πόσιμο νερό μέτριας σκληρότητας σε θερμοκρασία 10°C-25°C. Τα άλευρα μεγάλης δύναμης χρειάζονται μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Μπορούμε επίσης να ρίξουμε αλάτι (0,5%-1,5%) διότι το αλάτι καλυτερεύει την συνοχή και την ελαστικότητα του ψωμιού, αλλά εμποδίζει την δράση της μαγιάς και γι' αυτόν τον λόγο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλες ποσότητες. Στην αρτοποιητική βιομηχανία χρησιμοποιείται ένα είδος μαγιάς βιομηχανικής, η οποία

ονομάζεται αρτοποιητική μαγιά ή μαγιά της μύρας. Αυτή η μαγιά συσκευάζεται και περιέχει 70-72% νερό, ιδιαίτερη οσμή, χρώμα κιτρινωπό ανοικτό και διατηρείται σε ψυχρό περιβάλλον. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και μαγιά μύρας διότι ενεργεί πολύ γρήγορα ειδικά στα άλευρα που έχουν υδατάνθρακες (σακχαρόζη – μαλτόζη). Η ποσότητα των υδατανθράκων που περιέχονται μέσα στα άλευρα είναι συνήθως 0,5%-1,5%. Η ποσότητα αυτή είναι μέτρια και συχνά για να επιταχύνουμε το ζύμωμα ρίχνουμε μια ποσότητα ζάχαρης μέσα στο ζυμάρι ή λίγο αλεύρι από κριθάρι. Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε μέσα στο ζυμάρι και ένζυμα εκλεκτικά όπως Α και Β αμυλάσες που έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα να δρουν επάνω στο άμυλο και να το διασπούν. Επίσης σε μερικούς τύπους ψωμιού που δεν κυκλοφορούν στην Ελλάδα μπορούμε να προσθέσουμε λίπος, γάλα, φρούτα ξερά. Γι' αυτούς τους τύπους ψωμιού χρησιμοποιούν άλευρο τύπου 50% ή 00 και υπάρχουν ιδιαίτερες νομοθετικές ρυθμίσεις. Σε μερικούς τύπους ψωμιού μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε χωρίς μαγιά διογκωτικά άλευρα (Backing Powder) που έχει την ιδιότητα όταν αναμιχθεί με νερό και θερμανθεί να παράγει διοξείδιο του άνθρακα. Αυτή η τεχνική είναι πολύ συνηθισμένη στην μπισκοτοβιομηχανία και στην ζαχαροπλαστική. Από την στιγμή που γίνεται ζυμάρι και έχουμε προσθέσει μέσα όλα όσα προαναφέραμε αφήνουμε το ζυμάρι να υποστεί την βακτηριακή ζύμωση. Στην βιομηχανία τοποθετούν το ζυμάρι σε μικρά φορμάκια και στο επάνω μέρος κάνουν ένα σχίσιμο ώστε να αποφύγουν την μεγάλη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα. Κατά την διάρκεια της ζύμωσης έχουμε παραγωγή CO₂ από την δράση των σακχαρομυκητών επάνω στους υδατάνθρακες που υπάρχουν. Γίνονται επίσης και δευτερογενείς ζυμώσεις οι οποίες προσδίδουν στο ψωμί ιδιαίτερο άρωμα και γεύση. Αυτές όμως πραγματοποιούνται πιο πολύ μέσα στα ζυμάρια που έχουμε βάλει φυσική μαγιά και όχι τεχνητή. Η ελαστικότητα του ζυμαριού οφείλεται στην κολλοειδή κατάσταση που βρίσκεται η γλουτένη, η οποία επιτρέπει να γίνεται κατακράτηση μεγάλου μέρους των αερίων που παράγονται.

Ε. Ψήσιμο του ψωμιού

Η θερμοκρασία του φούρνου που ψήνεται το ζυμάρι προκαλεί τον μετασχηματισμό του ψωμιού και συγχρόνως αφυδατώνεται το ζυμάρι. Το

ζυμάρι από την θερμοκρασία της ζύμωσης ανεβαίνει στην θερμοκρασία των 45°C-50°C όπου πεθαίνουν οι σακχαρομύκητες. Στην θερμοκρασία των 50°C και τώρα πλέον έχουμε μια μεγάλη ενζυματική δράση με σύγχρονη παραγωγή αερίων που ελαττώνεται μέχρι να σταματήσει εντελώς στην θερμοκρασία 70°C-80°C. Όσο αυξάνεται έπειτα η θερμοκρασία έχουμε το πήξιμο των κολλοειδών συστημάτων των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών. Στους 100°C η έντονη εξάτμιση στην επιφάνεια του ζυμαριού προκαλεί τον σχηματισμό της κόρας, η οποία παίρνει χρώμα από την μετατροπή που συμβαίνει στους 120°C-140°C και καραμελοποιείται στους 150°C. Πάνω σε αυτή την θερμοκρασία έχουμε αποσύνθεση και σχηματισμό διαφόρων προϊόντων και ακόμη καρβουνοποίηση του ψωμιού.

ΣΤ. Παρασκευή χωριάτικου ψωμιού

Για να παρασκευάσουμε το παρακάτω ψωμί θα χρειαστούμε: 1 κιλό σκληρό αλεύρι, 1 κύβο φρέσκια μαγιά μπύρας, περίπου 250 ml και 200 ml χλιαρό νερό, λίγο αλάτι.

Αδειάζετε το αλεύρι μέσα σε ένα μπολ (κρατήστε περίπου μια χούφτα αλεύρι - θα το χρειαστούμε αργότερα). Το μπολ θα πρέπει να έχει το διπλάσιο ύψος από όσο το ύψος που θα καταλάβει το αλεύρι. Ζεσταίνετε περίπου 250 ml νερού σε τέτοιο βαθμό ώστε να είναι άνετα ανεκτό στο χέρι σας. Αν το νερό είναι πολύ ζεστό, θα κάψει τη μαγιά μπύρας και θα την αδρανοποιήσει. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να μη φουσκώσει το ψωμί. Προσοχή λοιπόν στη θερμοκρασία. Ρίχνετε το χλιαρό νερό μέσα σε ένα ποτήρι και προσθέτετε τη μαγιά μπύρας. Ανακατεύετε μέχρι να διαλυθεί πλήρως. Διαλύετε την μαγιά σε νερό και τη ρίχνετε μέσα στο αλεύρι. Σε αυτή τη φάση, προετοιμαστείτε να κολλήσει το μίγμα στα δάκτυλά σας. Είναι φανερό ότι το αλεύρι διψά για περισσότερο νερό. Ρίχνετε λοιπόν στο μίγμα επιπλέον περίπου 200 ml ζεστού νερού και ανακατεύετε γρήγορα. Το νερό θα πρέπει να είναι πιο ζεστό από αυτό που χρησιμοποιήσαμε για να διαλύσουμε τη μαγιά μπύρας, αλλά όχι καυτό. Προσθέτουμε τόσο νερό ώστε η ζύμη να είναι σφιχτή. Δε θέλουμε να είναι χαλαρή. Συνεχίζουμε το ανακάτεμα και περνάμε στην κλασική εικόνα του ζυμώματος. Ζυμώνουμε τη ζύμη με τις γροθιές μας. Ανακατεύουμε και

ζυμώνουμε. Όσο περισσότερη ώρα ζυμώσουμε τόσο καλύτερο θα γίνει το ζυμάρι και άρα το ψωμί μας. Όταν η ζύμη έχει διαμορφωθεί, προσθέτουμε 1/3 του κουταλιού του γλυκού αλάτι και συνεχίζουμε να ζυμώνουμε ώστε το αλάτι να πάει σε όλη τη ζύμη. Στο τέλος, η ζύμη μας θα μοιάζει όμως στην επόμενη εικόνα. Τώρα ήρθε η ώρα να αφήσουμε τη ζύμη να φουσκώσει. Τοποθετούμε το μπολ με τη ζύμη του ψωμιού μέσα σε μια σακούλα. Τοποθετούμε το τυλιγμένο με τη σακούλα μπολ μέσα σε μία κουβέρτα και την αφήνουμε σε ένα μέρος του σπιτιού που έχει ζέστη (δεν έχει ρεύμα και δεν είναι κρύο το δωμάτιο). Μετά από περίπου μισή ώρα και αν όλα έχουν πάει καλά, αφαιρούμε το μπολ από τη κουβέρτα. Αν η ζύμωση έχει γίνει, θα το καταλάβετε από τη μυρωδιά (μυρίζει ζύμη) και από την αύξηση του μεγέθους της ζύμης. Ξαναζυμώνουμε τη ζύμη. Αν κολλάει στα χέρια σας, βοηθά να αλείψετε τα χέρια σας με λίγο λάδι. Παίρνουμε ένα ταψί και απλώνουμε μέρος από το αλεύρι που κρατήσαμε στο πρώτο βήμα. Το αλευρωμένο ταψί θα κάνει το ψωμί μας να μην κολλήσει. Η ζύμη θα πατήσει επάνω στο αλεύρι αντί στο μέταλλο. Αφαιρούμε από τη ζύμη ένα μικρό κομμάτι (περίπου 100 ml) και την αποθηκεύουμε στο ψυγείο. Αυτό το μικρό κομμάτι ζύμης θα είναι το προζύμι μας για το επόμενο ψωμί. Αν σκοπεύετε να κάνετε ξανά ψωμί μέσα σε 2 ημέρες, βάλτε το στη συντήρηση, διαφορετικά στην κατάψυξη. Χωρίζουμε τη ζύμη στα δύο και πλάθουμε δύο μπαλίτσες. Από τις μπαλίτσες αυτές θα προκύψουν τα καρβελάκια το ψωμί. Τοποθετούμε τις μπάλες της ζύμης επάνω στο αλευρωμένο ταψί και τις μετακινούμε πάνω κάτω - δεξιά αριστερά ώστε να βεβαιωθούμε ότι το αλεύρι ανάμεσα στη ζύμη και το ταψί θα πάει παντού. Παίρνουμε το υπόλοιπο από το αλεύρι και το ρίχνουμε πάνω από τις μπάλες της ζύμης. Απλώνουμε ομοιόμορφα ώστε το αλεύρι να αγκαλιάσει όλη τη ζύμη. Παίρνουμε ένα μαχαίρι και χαράσσουμε ένα σταυρό σε κάθε μπάλα ζυμαριού. Σε αυτή τη φάση ανάβουμε το φούρνο και τον ρυθμίζουμε στους 200 °C περίπου. Μέχρι να ζεσταθεί ο φούρνος, αφήνουμε τη ζύμη μας να "ηρεμήσει". Μέσα σε μισή ώρα, θα δείτε τις μπάλες της ζύμης να μεγαλώνουν, να απλώνουν και ο σταυρός που κάνατε προηγουμένως, να μετατρέπεται σε χάσματα. Όταν η θερμοκρασία του φούρνου φτάσει στους 200 βάλτε το ταψί μέσα. Ψήστε για 45 λεπτά.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Οι ζύμες και τα βακτήρια είναι οι δύο κατηγορίες μικροοργανισμών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τροφίμων
- Για να αναπαραχθούν οι παραπάνω μικροοργανισμοί απαιτούνται συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας, πίεσης. Επίσης τα θρεπτικά υλικά και τα προϊόντα μεταβολισμού των ίδιων των μικροβίων, επηρεάζουν την ανάπτυξή τους.
- Στο κρασί έχουμε την μετατροπή της γλυκόζης σε αιθανόλη με ταυτόχρονη παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Η πορεία της ζύμωσης εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την περιεκτικότητα σε σάκχαρο και από τα δευτερεύοντα συστατικά του μούστου.
- Στο ξίδι έχουμε μετατροπή της αιθανόλης σε αιθανικό οξύ. Η αντίδραση αυτή ευνοείται από την παρουσία οξυγόνου, τη θερμοκρασία και την κακή ποιότητα του οίνου.
- Από τις κατηγορίες των ξιδιών το μπαλσάμικο ξίδι αποτελεί ξεχωριστή περίπτωση. Η παραγωγή του δεν ξεκινάει από αλκοολούχο ποτό αλλά από βρασμένο μούστο (πετιμέζι). Τα βακτήρια διασπούν τα σάκχαρα κατευθείαν σε οξικό οξύ χωρίς να προηγηθεί η παραγωγή της αλκοόλης. Είναι διαδικασία που χρειάζεται πάρα πολλά χρόνια για να πραγματοποιηθεί (30 τουλάχιστον) και γι' αυτό είναι ακριβή και η τιμή του. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα αρωματικό ξίδι με γλυκιά γεύση λόγω του μούστου και ταυτοχρόνως ξινή λόγω του οξικού οξέος.
- Στο γιαούρτι έχουμε μετατροπή του γάλακτος στην αντίστοιχη κολλώδη μάζα, υπό την επίδραση βακτηρίων. Η θερμοκρασία ζύμωσης επηρεάζει σημαντικά το τελικό προϊόν.
- Το γιαούρτι βοηθάει στη σωστή λειτουργία του πεπτικού συστήματος καθώς τα ένζυμα που περιέχει διευκολύνουν την πέψη και βελτιώνουν την αφομοίωση των τροφών. Επίσης τα ζωντανά και ενεργά βακτήρια ασκούν θετική επίδραση στη μικροχλωρίδα του εντέρου και στην παραγωγή εντερικών αντισωμάτων. Συμβάλλει στην διατήρηση της καλής υγείας του δέρματος.

- Το ψωμί (άρτος) είναι βασικό είδος τροφίμου με ιδιαίτερη θρεπτική αξία. Ανήκει στην παραδοσιακή διατροφή, ιδιαίτερα αυτής των φτωχών. Στην αρχαία Ελληνική γλώσσα το ψωμί λέγεται άρτος.
- Το ψωμί φτιάχνεται από αλεύρι σίτου, νερό και μαγιά. Ο παραγόμενος πολτός λέγεται ζύμη (*barm*) ή προζύμι. Η ζύμη αφήνεται να φουσκώσει και τελικά ψήνεται στο φούρνο. Κατά την ζύμωση, μύκητες της μαγιάς προκαλούν διάσπαση του αμύλου σε μικρότερα μόρια με αποτέλεσμα παραγωγή διοξειδίου του άνθρακος και το ψωμί φουσκώνει.

7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ





8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βαγιανού Ι., *Αμπελουργία*, εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα, 1986
- Βουδούρη Ε., Γαλανού Δ., *Εισαγωγή εις την εξέτασιν των τροφίμων*, εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα, 1975
- Βουδούρη Ε., *Τεχνολογία Τροφίμων*, Ο.Ε.Δ.Β., Αθήνα, 1973
- Βουδούρη Ε., Κοντομηνά Μ, *Εισαγωγή στη Χημεία των τροφίμων*, εκδόσεις Ο.Ε.Δ.Β., Αθήνα, 1975
- Ζαγανιάρη Ι., *Οινοποιΐα*, Ελληνική Εκδοτική Εταιρία, Αθήνα, 1949
- Καλλιέρος Γ., *Οινοτεχνική*, Αθήνα, 1960
- Κοτολιά Γ., *Εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου Υλικών*, Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα, 1993
- Σουφλερός Ε., (1997), *Οινολογία τομ. 1,2,3*. Θεσσαλονίκη.
- Τσακίρης Α., (1998), *Οινολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ψύχαλου.
- Ribereau- Gayon P., Glories Y., Maujean., and Dubourdieu D., (2007), *Handbook of Enology, vol. 2*, John Wiley&Sons, Ltd.

Πηγές στο διαδίκτυο

- <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B9%CE%B1%CE%BF%CF%8D%CF%81%CF%84%CE%B9>
- http://www.ftiaxno.gr/2007/07/blog-post_3785.html
- <https://www.sintagespareas.gr/sintages/ftiaxno-spitiko-giaourti.html>