

Τεχνολογία και ποιοτικός έλεγχος Σιτηρών & Αρτοσκευασμάτων.

**Άσκηση 7:** Αξιολόγηση της ζυμωτικής ικανότητας των αλεύρων με την επίδραση βελτιωτικών και βοηθητικών υλών αρτοποιίας.

Θεοφάνης Γεωργόπουλος, Καθηγητής Εφαρμογών.

Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων,

T.E.I. Θεσσαλίας.

**Χρηματοδότηση**

* Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
* Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
* Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



**Περιεχόμενα**

[Αξιολόγηση της αρτοποιητικής (ζυμωτικής) ικανότητας των αλεύρων με την επίδραση διαφόρων βελτιωτικών και βοηθητικών υλών 4](#_Toc116870141)

[Σύγκριση νωπής μαγιάς με τις ξηρές μαγιές 6](#_Toc116870142)

[Χημικά διογκωτικά μέσα 9](#_Toc116870143)

[Επίδραση διαφόρων βελτιωτικών, αλατιού, ζάχαρης στην ζύμωση 11](#_Toc116870144)

[Σημειώματα: 15](#_Toc116870145)

# ****Αξιολόγηση της αρτοποιητικής (ζυμωτικής) ικανότητας των αλεύρων με την επίδραση διαφόρων βελτιωτικών και βοηθητικών υλών****

****Διογκωτικά**** βιολογικά μέσα στα αρτοσκευάσματα

Οι διογκωτικοί παράγοντες που συντελούν στην διόγκωση του ζυμαριού στα διάφορα προϊόντα αρτοποιίας μπορούν να διακριθούν σε τρείς κατηγορίες: τους βιολογικούς, τους χημικούς και τους φυσικούς. Η χημική διόγκωση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικών αλάτων στο αλεύρι που παράγουν αέριο κατά το ψήσιμο (π.χ. αμμωνία), ενώ η φυσική με απευθείας έγχυση αέρα ή ατμού στο ζυμάρι. Η διόγκωση με βιολογική δράση αναφέρεται στη μικροβιακή ζύμωση των σακχάρων του ζυμαριού, με παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα και άλλων προϊόντων και συντελείται από ζύμες, βακτήρια ή συνδυασμένη δράση και των δύο. Άλλοι μικροοργανισμοί που παράγουν αέριο όπως π.χ. τα γαλακτοβακτήρια είναι πιθανό να συμβάλλουν στη διόγκωση του ζυμαριού.

Οι «μαγιές» που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά στην αρτοποιία για την παραγωγή διαφόρων τύπων ψωμιού ήταν αυτές που λέμε σήμερα ξινά ζυμάρια (προζύμια) και ήταν ίδιες με αυτές που χρησιμοποιούνταν για την παρασκευή του ψωμιού παραδοσιακά στο σπίτι. Πιο συγκεκριμένα το ξινό ζυμάρι ήταν μια ποσότητα διογκωμένου ζυμαριού, που φυλάσσονταν από τη προηγούμενη παρασκευή για αν χρησιμοποιηθεί σαν «μαγιά» στην επόμενη κ.ο.κ.

Η διογκωτική δράση σε αυτή την περίπτωση οφείλονταν στις φυσικές ζύμες και στα βακτήρια που υπήρχαν στην ενδογενή μικροχλωρίδα. Η παραγωγή εξειδικευμένων ζυμών για την αρτοποιία περιόρισε στη συνέχεια τη χρησιμοποίηση των «ξινών μαγιών». Σήμερα οι ξινές μαγιές (προζύμια) χρησιμοποιούνται στην αρτοποιία σε ορισμένες χώρες στην παρασκευή ορισμένων τύπων ψωμιού με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Η παραγωγή των ζυμών για την αρτοποιία άρχισε τον 19ο αιώνα και αναπτύχθηκε σημαντικά μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Οι «μαγιές αρτοποιίας (ζύμες αρτοποιιας) που παράγονται σήμερα βιομηχανικά, είναι στελέχη του ζαχαρομύκητα (Saccharomyces cerevisiae) που έχουν αναπτυχθεί σε μελάσσα με αερόβια ζύμωση. Οι «μαγιές αρτοποιίας» είναι το πιο σημαντικό προϊόν των βιομηχανικών ζυμώσεων σε παγκόσμια κλίμακα.

Οι καθαρές «μαγιές αρτοποιίας» παράγονται και διατίθενται σήμερα σε διάφορους μορφές:

* Νωπές Μαγιές σε συμπιεσμένη μορφή (κέικ) με 30% στερεά που είναι και Η πιο δημοφιλής μορφή που χρησιμοποιείται σήμερα. Η μαγιά αυτή μπορεί να συντηρηθεί στους 4ο C για περίπου 12 εβδομάδες χωρίς σημαντική απώλεια της ζυμωτικής της ικανότητας. Η μαγιά αυτή συνιστάται για ψωμί για τόστ όπου χρησιμοποιείται προπιονικό ασβέστιο καλύτερα σε σύγκριση με την στιγμιαία μαγιά. Στον πίνακα 1 προτείνεται μια μέθοδος ποιοτικού ελέγχου της νωπής μαγιάς και στον πίνακα 2 παρουσιάζονται οι άριστες συνθήκες της ανάπτυξης της νωπής μαγιάς.
* Η «κρέμα ζύμης» είναι μια άλλη μορφή με λιγότερα στερεά (18%). Είναι υδαρής και μπορεί να διανεμηθεί στις αρτοβιομηχανίες με βυτία και δεν χρησιμοποιείται ευρέως.
* Η «ενεργή ξηρή ζύμη αρτοποιιας» παράγεται με απομάκρυνση της μεγαλύτερης ποσότητας του νερού ώστε η περιεκτικότητα του σε στερεά να είναι 92-96%. η σύσταση του τελικού προϊόντος είναι κοκκώδης ή σε λεπτότερο διαμερισμό και η συσκευασία σε περιέκτες υπό κενό. Λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε νερό, η μαγιά αυτή μπορεί να διατηρηθεί για 12 μήνες χωρίς σημαντική απώλεια της ζυμωτικής ικανότητας. πριν την χρήση τους οι ζύμες αυτές ενυδατώνονται με χλιαρό νερό που περιέχει μικρή ποσότητα ζάχαρης για μικρό χρονικό διάστημα. στη ξηρή μαγιά ο ζαχαρομύκητας βρίσκεται στην ανενεργή μορφή του λόγω έλλειψης της απαιτούμενης ποσότητας.
* Μια ακόμη μορφή ξηρής ζύμης είναι η «στιγμιαία ενεργή ξηρή ζύμη αρτοποιιας» με 95% στερεά και παράγεται από ειδικά στελέχη και βελτιωμένες τεχνικές αποξήρανσης. η ζυμωτική ικανότητα αυτής της ξηρής ζύμης είναι ισοδύναμη με αυτήν της συμπιεσμένης μορφής και διατηρείται για 20-22 μήνες στους 18ΟC.
* Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί μια καινούργια μαγιά που ονομάζεται προστατευμένη ενεργή ξηρή μαγιά. Είναι η πιο εξελιγμένη μορφή μαγιάς και περιέχει αντιοξειδωτικά και γαλακτωματοποιητές για την προστασία της από τον αέρα. Έχει μεγαλύτερη σταθερότητα από την στιγμιαία ενεργή ξηρή μαγιά.

# Σύγκριση νωπής μαγιάς με τις ξηρές μαγιές

**Λειτουργικότητα:** Οι ξηρές μαγιές δημιουργούν μια χαλαρότητα στα ζυμάρια και μειώνουν τον χρόνο ανάμειξης

**Δομή ζυμαριού:** Οι ξηρές μαγιές δουλεύουν καλύτερα στην γρήγορη αρτοποίηση χωρίς προζύμι ενώ η νωπή μαγιά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια μεγάλη ποικιλία μεθόδων αρτοποίησης όπως π.χ. στο κατεψυγμένο ζυμάρι όπου η ξηρή μαγιά χρησιμοποιείται σπάνια.

**Τύπος αρτοσκευασμάτων:** Συνιστάται η χρήση των ξηρών μαγιών στην παρασκευή πίτσας γιατί δίνει «άπλωμα»στο ζυμάρι.

**Χρήση:**Η νωπή μαγιά χρειάζεται μεγαλύτερη προσοχή στην συντήρηση. Η ξηρή μαγιά απαιτεί προσοχή στην εvυδάτωση πριν την προσθήκη της στο αλεύρι

Οι καλές ιδιότητες του ζυμαριού εξαρτώνται από την ποιότητα και ποσότητα της γλουτένης. Για να παραχθεί καλό ψωμί όταν θα έχει ολοκληρωθεί η ζύμωση, το ζυμάρι θα πρέπει να έχει σχηματίσει μια καλή δομή. Αν η δομή του ζυμαριού υποχωρήσει αυτό θα οφείλεται στην κατάρρευση της γλουτένης που οδηγεί στην απώλεια του διοξειδίου του άνθρακα από την μαγιά. Είναι απαραίτητο η μαγιά να σχηματίζει το απαραίτητο διοξείδιο του άνθρακα για τη διόγκωση του ζυμαριού μέσα στο συντομότερο χρόνο. Τότε η ωρίμανση (το γένωμα) του ζυμαριού είναι εξασφαλισμένη και ο όγκος του ψωμιού ικανοποιητικός

|  |
| --- |
|  Ρόλος της μαγιάς στην αρτοποιία |
| 1) Σχηματίζει διοξείδιο του άνθρακα που εγκλωβίζεται μέσα στο ζυμάρι με αποτέλεσμα να μεγαλώνουν οι κυψελίδες μετά το ψήσιμο. |
| 2) Βοηθάει στην ωρίμανση και στην ανάπτυξη γεύσης και αρώματος στο ψωμί. |
| 3) Δίνει μαζί με το νερό στο ζυμάρι, μια μάζα ελαστική που δεν κόβεται εύκολα και κατακρατάει το εκλυόμενο διοξείδιο του άνθρακος. Με τον τρόπο αυτό το ψωμί γίνεται μετά το ψήσιμο αφράτο και με πλέγμα από κυψελίδες. |

Επίδραση της θερμοκρασίας

Σε θερμοκρασία 43ο C η δραστικότητα της μαγιάς μειώνεται πολύ, ενώ στη θερμοκρασία των 53ο C η δράση διακόπτεται πλήρως. Πρέπει να έχουμε υπόψη ότι η μαγιά είναι ζωντανός οργανισμός και αναπνέει. Στη χαμηλή θερμοκρασία η δραστικότητα της είναι αργή ενώ σε θερμοκρασία των 24 ο C η δραστικότητα της είναι έντονη.

Μεταχείριση της μαγιάς στα αρτοποιεία

Η νωπή μαγιά για τα αρτοσκευάσματα θα πρέπει να εναποθηκεύεται σε θερμοκρασία 2-4 ο C. Σε χαμηλότερη θερμοκρασία μπορεί να διατηρηθεί μέχρι 3 μήνες αλλά η ζωτικότητα της μειώνεται. Στο χώρο συντήρησης πρέπει να κυκλοφορεί ελεύθερα ο αέρας. Πριν χρησιμοποιηθεί η μαγιά πρέπει να εκτεθεί σε ανοιχτό χώρο για να αποκτήσει τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Νωπή μαγιά που παρέμεινε για μεγάλο χρονικό διάστημα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος δεν πρέπει να τοποθετηθεί ξανά στο ψυγείο.

Ποσότητα μαγιάς

Η ποσότητα της μαγιάς που προστίθεται είναι αντιστρόφως ανάλογη με το χρόνο ζύμωσης και τη θερμοκρασία του ζυμαριού. Μεγαλύτερος χρόνος ζύμωσης χρειάζεται χαμηλότερες θερμοκρασίες και μικρότερες ποσότητες μαγιάς. Για παράδειγμα μια οκτάωρη ζύμωση στους 24ο C (βραδεία αρτοποίηση), η απαιτούμενη μαγιά είναι μόνο 0,5% επί της μάζας του αλεύρου ενώ για μία τρίωρη ζύμωση στους 35ο C (ταχεία αρτοποίηση) η προσθήκη μαγιάς ανέρχεται σε ποσοστό 2% επί της μάζας του αλεύρου.

Σωστή μεταχείριση της μαγιάς

Η μαγιά για να χρησιμοποιηθεί πρέπει να διαλυθεί με κρύο ή στην περίπτωση της ξηρής μαγιάς με χλιαρό νερό. Το νερό δεν πρέπει να είναι πολύ ζεστό, γιατί η μαγιά καταστρέφεται σε θερμοκρασία πάνω από 50ο C. Δεν πρέπει να προστίθεται αλάτι στο διάλυμα της μαγιάς, ούτε να έρχεται σε απευθείας επαφή με αυτή. Αν προστεθεί μεγάλη ποσότητα αλατιού στο ζυμάρι, η δραστικότητα της μαγιάς θα είναι περιορισμένη και η ζύμωση θα αργήσει πολύ.

|  |
| --- |
| Άριστες συνθήκες δράσης της νωπής μαγιάς στα ζυμάρια |
| Θερμοκρασία | 35 ο C |
| pH (οξύτητα) | 4,5-6 |
| Ζάχαρα έως | 5% |
| Αλκοόλη έως | 2% |
| Αλάτι  | 2 % |

# Χημικά διογκωτικά μέσα

**Τα χημικά διογκωτικά είναι μείγματα μη τοξικών χημικών ουσιών που όταν έλθουν σ’ επαφή με το νερό και το αλεύρι απελευθερώνουν αέρια (διοξείδιο του άνθρακα, αμμωνία κ.λ.π.) που εγκλωβίζονται με μορφή κυψελίδων στο ζυμάρι και δίνουν στα προϊόντα την επιθυμητή διόγκωση και το επιθυμητό πορώδες.**

Στη διάρκεια της ανάμειξης δημιουργούνται κυψέλες αέρα. Όταν το προϊόν τοποθετηθεί στο φούρνο τα χημικά διογκωτικά ελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα. Αυτό το αέριο απορροφάται στις κυψέλες αέρα που σχηματίστηκαν κατά την ανάμειξη, προκαλώντας το σπάσιμο τους με αποτέλεσμα την δημιουργία του κατάλληλου όγκου, ψίχας και δομής του προϊόντος.

Η ποσότητα του διογκωτικού μέσου που θα χρησιμοποιήσουμε κατά την παρασκευή του ζυμαριού θα εξαρτηθεί από το είδος των διογκωτικών ουσιών, το είδος του αρτοσκευάσματος που θα παρασκευάσουμε, την ποσότητα και την μέθοδο ανάμειξης, το είδος και την ποσότητα των συστατικών του ζυμαριού και τη σειρά προσθήκης των συστατικών. Αν η ποσότητα των διογκωτικών υλών είναι πολύ μικρή σε σύγκριση με άλλα συστατικά του ζυμαριού, η επίδραση τους στην ποιότητα των αρτοσκευασμάτων είναι πολύ μεγάλη. **Για τον λόγο αυτό πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί για τον ακριβή υπολογισμό και ζύγιση της ποσότητας που θα χρησιμοποιήσουμε.** Μικρή ποσότητα διογκωτικών υλών θα δώσει μικρό όγκο, βαριά ψίχα και κόρα χοντροφτιαγμένη και ξεθωριασμένη. Από την άλλη πλευρά μεγάλη δόση διογκωτικών ουσιών θα δώσει ψίχα χαλαρή με ακατάλληλη δομή, ξηρή, ευκολότριφτη και χωρίς γεύση.

Οι διογκωτικές ύλες προστίθενται σε ποσοστό 1-7% του βάρους του αλεύρου. Πρέπει να τονίσουμε ότι οι συνταγές δείχνουν ότι μικρότερη ποσότητα χημικών διογκωτικών απαιτείται σε μείγμα που χτυπιέται παρά σε εκείνα που αναμειγνύονται. Αυτό ισχύει σε γλυκά που έχουν μεγάλο ποσοστό αυγών. Επιπλέον πρέπει να τονίσουμε ότι πρέπει να φυλάσσονται σε κλειστά δοχεία και ξηρό μέρος. Η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που εκλύεται δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 12%.

Οι χημικές διογκωτικές ύλες πρέπει να είναι λεπτοαλεσμένες ώστε να διαλύονται εύκολα. Όσο λεπτότερη είναι η άλεση των διογκωτικών υλών, τόσο μικρότερη ποσότητα τους χρειάζεται να προσθέσουμε για τη διόγκωση των αρτοσκευασμάτων. Επιπλέον έχει μεγάλη σημασία να γίνει καλή ανάμειξη στο ζυμάρι ώστε η διόγκωση να γίνει ομοιόμορφα.

**Τα σπουδαιότερα χημικά διογκωτικά είναι τα παρακάτω**

* **Σόδα αρτοποιίας** (δισανθρακικό νάτριο ή όξινο ανθρακικό νάτριο). Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με κάποια όξινη ουσία (π.χ. τρυγικό οξύ) για να δράσει και να απελευθερώσει αέρια. Επιπλέον είναι αναγκαίο και κάποιο οξύ π.χ. από χυμό πορτοκαλιού, λεμονιού ώστε το όξινο ανθρακικό νάτριο να αντιδράσει και να ελευθερώσει το διοξείδιο του άνθρακα. Ζυμάρια που έχουν ζυμωθεί με όξινο ανθρακικό νάτριο πρέπει να χρησιμοποιηθούν άμεσα χωρίς μεγάλη καθυστέρηση γιατί η απελευθέρωση των αερίων μπορεί να γίνει πριν το προϊόν τοποθετηθεί στο φούρνο. Η καθυστέρηση προκαλεί χάσιμο όγκου. Αν το περιβάλλον είναι αλκαλικό, η γλουτένη μαλακώνει και το ζυμάρι είτε δε φουσκώνει, είτε ξεφουσκώνει («κάθεται»), είναι πιο ρευστό και απλώνεται ευκολότερα. Γενικότερα η σόδα αρτοποιίας χρησιμοποιείται αρκετά γιατί είναι μη τοξικό και φθηνό.
* **Όξινο ανθρακικό αμμώνιο και ανθρακικό αμμώνιο.** Μόλις έρθει σε επαφή με το νερό και το αλεύρι απελευθερώνουν αμμωνία, διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Δρα πολύ γρήγορα με την παρουσία υγρασίας και θερμότητας. Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος διαλύεται στο νερό και είναι σταθερό. Σε θερμοκρασία πάνω από 40ο C ξεκινάει η παραγωγή αερίων. Έχει υπολογιστεί ότι 79 γραμμάρια όξινου ανθρακικού αμμωνίου δίνουν 44,8 λίτρα αερίων. Τα αρτοσκευάσματα, αμέσως μετά την εξαγωγή τους από τον κλίβανο έχουν ακόμη γεύση και οσμή αμμωνίας, σύντομα όμως η αμμωνιακή γεύση και οσμή εξαφανίζονται, κατά την ψύξη των προϊόντων. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε βουτήματα και μπισκότα γιατί σ’ αυτά είναι εύκολη η απομάκρυνση της αμμωνιακής γεύσης και οσμής γιατί ψήνονται μέχρι να γίνουν ξερά.
* **Σκόνες αρτοποιίας ή baking powders** είναι μείγματα σόδας, όξινων ουσιών (τρυγικό κάλι, όξινο πυροφωσφορικό νάτριο, μονόξινο φωσφορικό διασβέστιο, φωσφορικό μονονάτριο κλπ) και αδρανών ουσιών (άμυλο, αλεύρι κ.λ.π.).

|  |
| --- |
| Χημικά διογκωτικά που επιτρέπονται σύμφωνα**με τον κώδικα τροφίμων και ποτών** |
| Για τη χημική διόγκωση αλεύρων που προορίζονται κυρίως για την παραγωγή προϊόντων ζαχαροπλαστικής (κέικ, βουτήματα, διάφορα γλυκά κ.α) επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται οι παρακάτω χημικές ουσίες:1. **Χημικές ουσίες βασικού (αλκαλικού) χαρακτήρα που παρέχουν διοξείδιο του άνθρακα ή αμμωνία:**
	* όξινο ανθρακικό νάτριο (σόδα αρτοποιίας)
	* όξινο ανθρακικό αμμώνιο
	* ουδέτερο ανθρακικό αμμώνιο
2. **Μίγματα διογκωτικών ουσιών (baking powders)**

Επιτρέπεται η παραγωγή και διάθεση στην κατανάλωση κατάλληλων μιγμάτων σε σκόνη, όξινου ανθρακικού νατρίου με τις παρακάτω χημικές ουσίες όξινου χαρακτήρα, μαζί και με αδρανή συστατικά, όπως άλευρα, άμυλα, γαλακτικό ασβέστιο και ανθρακικό ασβέστιο* Tρυγικό οξύ (E 344)
* Όξινο τρυγικό κάλιο (κρεμόρτιο ή κρεμοτάρταρο (Ε 336 ι)
* Ορθοφωσφορικό μονοασβέστιο, άνυδρο ή ένυδρο, (Ε 341)
* Δισόξινο πυροφωσφορικό νάτριο (Ε 450 α-ι)
* Φωσφορικό μονονατριο (Ε 339 ι)
* Φωσφορικό δινατριο (Ε 339 ιι)
* Φωσφορικό μονοκάλιο (Ε 340 ι)
* Φωσφορικό δικάλιο (Ε 340 ιι)
* Φωσφορικό διασβέστιο (Ε 341 ιi)
* Μονόξινο πυροφωσφορικό νάτριο (Ε 450 α-ιι)
 |

# Επίδραση διαφόρων βελτιωτικών, αλατιού, ζάχαρης στην ζύμωση

**Θεωρητικό υπόβαθρο**

Μετράμε τον όγκο που αποκτάει μια αρτοζύμη (ζυμάρι) με την παρουσία μαγιάς (Sachromyces cerevisiae). Μας ενδιαφέρει η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται από την μαγιά με την ζύμωση των σακχάρων του αλεύρου και μετρείται με αύξηση του όγκου του ψωμιού. H μαγιά προσδίδει εκτός από διόγκωση και άρωμα και μια χαρακτηριστική γεύση τα οποία διατηρούνται για αρκετό χρονικό διάστημα μέσα στο ψωμί. Η μαγιά κυκλοφορεί σε δύο μορφές: τη νωπή πιεσμένη μαγιά καλουπιού και την ξηρή μαγιά σε αεροστεγές σακουλάκι.

**Πειραματική πορεία**

Δημιουργούμε δύο μικρά σφαιρίδια αρτοζύμης που παρασκευάσαμε από την ίδια ποιότητα αλεύρου (δυνατού ή αδύνατου) αλλά από διαφορετική μαγιά (νωπή και ξηρή), τα οποία και τοποθετούμε σε ογκομετρικούς κυλίνδρους ή σε φόρμα.

**Σύνθεση ζυμαριού:** 50 g αλεύρι, 30 γραμμάρια νερό βρύσης, 1 γραμμάριο μαγιάς νωπής και 50 g αλεύρι, 30 γραμμάρια νερό, βρύσης, 0,33 γραμμάριο ξηρή μαγιά τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσεως. Ζυμώνουμε το κάθε ζυμάρι (ανάμιξη υλικών και μάλαξη) για 15 λεπτά σε θερμοκρασία δωματίου (ιδανική θερμοκρασία στους 30°C). Μετέπειτα μεταφέρουμε το ζυμάρι με την βοήθεια ράβδου σε ογκομετρικούς κυλίνδρους των 250 ml.

Παρακολουθούμε και τα δύο σφαιρίδια στα 30, 60, 90,120 min της ώρας και σημειώνουμε τους όγκους που έχουν επιτευχθεί από κάθε μείγμα. Παρατηρούμε και καταγράφουμε τις διαφορές που υπάρχουν στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ζυμαριού στον παρακάτω πίνακα. Η διαφορά των όγκων στις αρτοζύμες μας δείχνει τη δύναμη διόγκωσης κάθε μιας από αυτές.

###### Δοκιμές για την μελέτη της επίδρασης διαφόρων βελτιωτικών, αλατιού, ζάχαρης στην ζύμωση

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 1 γραμμάριο μαγιάς νωπής**

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 0,33 γρ ξηρής μαγιάς**

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 1 γραμμάριο baking powder**

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 1 γραμμάριο μαγιάς νωπής και 40 ppm κυστείνης,**

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 1 γραμμάριο μαγιάς νωπής και 40 ppm ασκορβικού οξέος,**

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 1 γραμμάριο μαγιάς νωπής, 1 γρ αλάτι (αφού διαλύσουμε το αλάτι σε λίγο νερό)**

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 0,33 γρ ξηρής μαγιάς, 1γρ αλάτι αφού διαλύσουμε το αλάτι σε λίγο νερό)**

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 1 γραμμάριο μαγιάς νωπής, 4 γρ αλάτι (αφού διαλύσουμε το αλάτι σε λίγο νερό)**

###### **Σε μια ογκομετρική κύλινδρο προσθέτουμε στο δείγμα του δυνατού αλεύρου (βάρους 50γρ), 1 γραμμάριο μαγιάς νωπής, 5 γρ ζάχαρη (αφού διαλύσουμε την ζάχαρη σε λίγο νερό).**

###### Στα ποτήρια ζέσεως προσθέτουμε στο τέλος το αλάτι (δοκιμές 6,7,8) και την ζάχαρη (δοκιμή 9) και μετά αναμειγνύουμε τα υπόλοιπα υλικά**.** Σε όλα τα ποτήρια ζέσεως προσθέτουμε 30 γρ νερό. Τοποθετούμε τα ζυμάρια στους ογκομετρικούς κυλίνδρους για όλες τις δοκιμές ώστε να έχουν τον ίδιο όγκο στην αρχή της ζύμωσης π.χ 65 ml

|  |
| --- |
| **Αξιολόγηση ζυμαριού** |
| **Δείγματα** | **Όγκος στα** **0 λεπτά** | **Όγκος στα** **30 λεπτά** | **Όγκος στα** **60 λεπτά** | **Όγκος στα** **90 λεπτά** | **Όγκος στα** **120 λεπτά** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |

**Τέλος Ενότητας**

 

# Σημειώματα:

**Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου**

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.01.

**Σημείωμα Αδειοδότησης**

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λπ., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο,

που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο,

που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο.

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

**Διατήρηση Σημειωμάτων**

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

* το Σημείωμα Αναφοράς,
* το Σημείωμα Αδειοδότησης,
* τη Δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων,
* το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει).

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.