

Τεχνολογία και ποιοτικός έλεγχος Σιτηρών & Αρτοσκευασμάτων.

**Άσκηση 1:** Δειγματοληψία- Ποιοτικός έλεγχος σιτηρών-επεξεργασία σιτηρών-άλευρα από διάφορα σιτηρά.

Θεοφάνης Γεωργόπουλος, Kαθηγητής 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**

[Θεωρητικό υπόβαθρο 4](#_Toc116865501)

[Δειγματοληψία- Ποιοτικός έλεγχος σιτηρών-επεξεργασία σιτηρών-άλευρα από διάφορα σιτηρά. 6](#_Toc116865502)

[Ποιοτικός έλεγχος σιτηρών-επεξεργασία σιτηρών-άλευρα από διάφορα σιτηρά. 8](#_Toc116865503)

[Σημειώματα: 13](#_Toc116865504)

# Θεωρητικό υπόβαθρο

Σκοπός των ασκήσεων του εργαστηρίου «Τεχνολογία και Ποιοτικός έλεγχος σιτηρών και αρτοσκευασμάτων» είναι η μέτρηση φυσικοχημικών ιδιοτήτων των σιτηρών ως πρώτων υλών, η εκτίμηση της δύναμης αλεύρου μέσω προσδιορισμού της υγρής γλουτένης, ο προσδιορισμός της τέφρας, υγρασίας. Επίσης η παρακολούθηση της διόγκωσης ζυμαριού κατά την αρτοποιητική ζύμωση (ωρίμανση, κλιβανισμός), η μελέτη των χαρακτηριστικών διαφόρων αρτοσκευασμάτων όπως είναι το ψωμί και το κέικ και η επίδραση του είδους του αλεύρου (σκληρού, μαλακού) και η χρήση προσθέτων/βελτιωτικών διόγκωσης του ζυμαριού στα χαρακτηριστικά (οργανοληπτικά και ρεολογικά) του ψημένου τελικού προϊόντος.

**Μετατροπή των σιτηρών σε αρτοσκευάσματα**

Το σιτάρι είναι το κυρίως χρησιμοποιούμενο από τα σιτηρά στην αρτοποίηση. Η σκληρότητα αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό για την εμπορική ταξινόμησή τους σε σκληρά ή μαλακά σιτάρια. Άλλα σπουδαία εμπορικά κριτήρια είναι το βάρος του εκατόλιτρου που κυμαίνεται από 82 kg για άριστης ποιότητας σιτάρι έως 76kg για τρίτης ποιότητας σιτάρι και η τέφρα (ανόργανα συστατικά: οξείδια Κ, Mg, Ca, Al, Fe, P) σχετίζεται με το βαθμό άλεσης (τράβηγμα) του αλεύρου. Οι σπόροι σιταριού στην αλευροβιομηχανία υφίστανται επεξεργασία που περιλαμβάνει συνοπτικά την αποθήκευση και καθαρισμό, την διαβροχή που είναι απαραίτητη πριν την άλεση και την άλεση που γίνεται σε διαδοχικούς κυλινδρόμυλους με επάλληλους διαχωρισμούς με κόσκινα (πλανσίχτερ). Το άλευρο του σίτου χρησιμοποιείται στην αρτοποίηση λόγω των αρτοποιητικών ιδιοτήτων που έχουν οι πρωτεΐνες του. Οι μοναδικές αυτές ιδιότητες οφείλονται στη γλουτένη που αποτελεί μίγμα της γλοιαδίνης (διαλυτή σε αλκοόλες) και γλουτενίνης (αδιάλυτη σε αλκοόλες, διαλυτή σε οξικό οξύ) και σχηματίζει συνεκτικό ζυμάρι κατά την ανάμιξη με το νερό. Στην αρτοποίηση χρησιμοποιούνται και βελτιωτικά για τη διόγκωση του ζυμαριού, το κυριότερο από τα οποία είναι το ασκορβικό οξύ το οποίο βοηθά στο σχηματισμό δισουλφιδικών γεφυρών (S-S) στο πλέγμα της γλουτένης και βελτιώνει έτσι την αρτοποιητική ικανότητα του αλεύρου

και καθιστά το ζυμάρι πιο σκληρό και εκτατό. Η αρτοποίηση περιλαμβάνει την παρασκευή αρτόμαζας με μηχανική ανάμιξη αλεύρου, κατάλληλου ανάλογα με το προϊόν, με νερό, αλάτι και μέσο διόγκωσης (μαγιά) σε ειδικά ζυμωτήρια. Κατά το σχηματισμό του ζυμαριού λαμβάνει χώρα ενυδάτωση της γλουτένης και ακολουθεί στη συνέχεια η διόγκωση της αρτόμαζας με τη βοήθεια της ζύμης αρτοποιίας (Sacharomyces cerevisiae, σερεβίζιοι σακχαρομύκητες), όπου παρέγεται CO2. Τέλος γίνεται ο κλιβανισμός (ψήσιμο) της αρτόμαζας στους 200-250°C για ορισμένο χρόνο ανάλογα με το προϊόν και το ψωμί προκύπτει μετά από ψύξη και στίλβωμα της επιφάνειας με νερό. Το αλεύρι των σιτηρών περιέχει νερό, άμυλο, κυτταρίνες, πρωτεΐνες, λίπη, ένζυμα, ανόργανα άλατα και βιταμίνες. Η ποιοτική κατάσταση των αλεύρων εξαρτάται από τις φυσικές τους ιδιότητες και τη χημική σύσταση.

# **Δειγματοληψία-** Ποιοτικός έλεγχος σιτηρών-επεξεργασία σιτηρών-άλευρα από διάφορα σιτηρά.

Η διαδικασία της εξέτασης και αξιολόγησης των σιτηρών αρχίζει με την δειγματοληψία. Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η δειγματοληψία έχει πρωταρχική σημασία για την αξία των αποτελεσμάτων των εξετάσεων. Το εξεταζόμενο δείγμα πρέπει να αντιστοιχεί στη μέση σύσταση του εξεταζόμενου σιτηρού. Το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό, όταν λαμβάνονται μικρά ποσά από διάφορες θέσεις του εξεταζόμενου σιτηρού, στη συνέχεια αναμιγνύονται ομοιόμορφα και από το μείγμα λαμβάνεται το δείγμα για ανάλυση.



**Καθετήρας**

**Είδη δειγματοληπτών**

**Α. Καθετήρες.** Αποτελούνται από δύο ομόκεντρους μεταλλικούς κυλίνδρους που φέρουν οπές κατά μήκος και καταλήγουν σε κωνικό άκρο. Η συσκευή βυθίζεται μέσα στο φορτίο και οι κόκκοι εισέρχονται στον εσωτερικό κύλινδρο από τις οπές. Η συσκευή χρησιμοποιείται για λήψη δειγμάτων από διάφορα μέρη του φορτίου (εμπρός, πίσω, πλάγια και στο κέντρο).

**Β. Ειδικα δοχεία για δειγματοληψία.**

Η δειγματοληψία μπορεί να γίνει αρχίζοντας με μια ενδεικτική ποσότητα σιτηρού π.χ. 14 κιλά ως εξής.

Αφού πάρουμε από διάφορα σημεία της ποσότητας το ρίχνουμε σε ειδικό αναμείκτη (διαχωριστήρα) και αφού αναμειχθεί παίρνουμε 7 κιλά σε κάθε υποδοχέα. Απορρίπτουμε το σιτηρό του ενός υποδοχέα και το άλλο το περνάμε ξανά από το διαχωριστήρα. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι να πάρουμε από 27,5 γραμμάρια στον κάθε υποδοχέα, όπως φαίνεται παρακάτω.

14 κιλα--🡪7+ 7 🡪3,5 +3,5 -🡪1,75+1,750🡪875 γρ + 875 γρ. -🡪 437 γρ+437 γρ.-🡪218,5 γρ+218,5 γρ-🡪109 γρ+109 γρ-🡪55 γρ +55 γρ-🡪27,5 γρ + 27,5 γρ.

Για να πάρουμε ένα δείγμα 300 περίπου γραμμαρίων κρατούμε τα κλάσματα των 218,5 γρ, 55 γρ και 27,5 γρ και τα αναμειγνύουμε.

Άλλη μέθοδος δειγματοληψίας είναι να πάρουμε μια ποσότητα σιτηρού π.χ. 12 κιλά και να την απλώσουμε σε ένα τραπέζι σε σχήμα κύκλου. Κατόπιν χωρίζουμε τον κύκλο με ένα σταυρό σε τέσσερα τμήματα και να πάρουμε τα δύο διαγώνια τμήματα και να πάρουμε τα δύο διαγώνια τμήματα. Αυτό επαναλαμβάνεται μέχρι να πάρουμε την ποσότητα του δείγματος που θέλουμε. Κάθε δείγμα τοποθετείται σε δύο δοχεία. Το ένα για τις αναλύσεις και το άλλο για «δείγμα αναφοράς». Σε κάθε δείγμα αναγράφεται αύξων αριθμός. Το προσωπικό που κάνει εξετάσεις πρέπει να διατηρεί βιβλίο αναλύσεων στο οποίο πρέπει να αναγράφονται τα στοιχεία του εξεταζόμενου δείγματος (Αριθμός, ημερομηνία, οργανοληπτική εξέταση) και τα αποτελέσματα των αναλύσεων.

**Τρόπος λήψης του δείγματος**

**Α. Από σακιά.**

Η δειγματοληψία γίνεται από το πάνω, το μεσαίο και το κατώτερο μέρος του σακιού, με τη βοήθεια του δειγματολήπτη.

**Πινακας 1. Αριθμός σακιών που πρέπει να δειγματιστούν**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ποσότητα σακιών** | **Αριθμός σακιών που πρέπει να δειγματιστούν**  |
| Μέχρι 10 | Από κάθε σακί |
| Από 10-100 | Από 10 τυχαία σακιά |
| Πανω από 100 | Τετραγωνική ρίζα που προκύπτει από τον αριθμό σακιών σύμφωνα με τον πίνακα ΙΙ |
|  |  |

Για αποστολή μεγαλύτερη των 100 σακιών το φορτίο διαιρείται σε ομάδες. Κάθε ομάδα αποτελείται από έναν αριθμό σακιών a, που είναι η τετραγωνική ρίζα του συνολικού αριθμού σακιών. Για κάθε ομάδα σακιών, ένα σακί εκλέγεται τυχαία για δειγματοληψία

π.χ. έστω ότι ένα φορτίο έχει 200 σακιά (Ν). Ο αριθμός 200 βρίσκεται μεταξύ του 197 και 225, ο αριθμός a για κάθε ομάδα ισούται με 15 σακιά. Σημειώστε τους αριθμούς 1,2,3,…15 πάρτε ένα τυχαίο αριθμό π.χ. 7. Από την πρώτη ομάδα των 15 σακιών που είναι για δειγματοληψία πάρτε από το σακί αριθμό 7 δείγμα. Συνεχίστε με τον ίδιο τρόπο μέχρι την ομάδα αριθμός 13 των 15 σακιών (σύνολο 195 σακιών). Η ομάδα που έμεινε έχει λιγότερο από 15 σακιά. Πάρτε ακόμη ένα σακί τυχαίο για δειγματοληψία. Ένα σύνολο 14 σακιών (a-1) έχει οπωσδήποτε δειγματισθεί από το φορτίο των 200 σακιών.

**Β. Δειγματοληψία από βαγόνια ή φορτηγά.**

Αν η δειγματοληψία γίνει σε φορτωμένα βαγόνια ή φορτηγά πρέπει να ληφθεί δείγμα με ειδικές κυλινδρικές σόντες καθ΄ όλο το ύψος και στα σημεία όπως φαίνονται στο σχήμα.

 Βαγόνια ή φορτηγά έως 15 τόνων, παίρνουμε πέντε σημεία για δειγματισμό στο μέσον και περίπου 50 εκατοστά από τις πλευρές.

 Βαγόνια ή φορτηγά από 15 έως 30 τόνων, παίρνουμε οκτώ σημεία για δειγματισμό στο μέσον και περίπου 50 εκατοστά από τις πλευρές.

 Βαγόνια ή φορτηγά έως 30 έως 50 τόνων, παίρνουμε έντεκα σημεία για δειγματισμό στο μέσον και περίπου 50 εκατοστά από τις πλευρές.



**Ειδικά δοχεία για δειγματοληψία**

# Ποιοτικός έλεγχος σιτηρών-επεξεργασία σιτηρών-άλευρα από διάφορα σιτηρά.

1. **Εκατολιτρικό βάρος**

Οι κόκκοι σιταριού που έχουν αναπτυχθεί φυσιολογικά και είναι μεστωμένοι παρουσιάζουν αυξημένο εκατολιτρικο βάρος. Οι κόκκοι αυτοί έχουν μεγαλύτερη αξία γιατί θα έχουν μεγαλύτερη απόδοση σε αλεύρι και μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε γλουτένη από άλλους κόκκους που έχουν μειωμένο εκατολιτρικό βάρος. Στην Ευρώπη εκφράζεται σε κιλά 100 λίτρων σιτηρού (κιλά/100 λίτρα), ενώ στις Η.Π.Α. σε «μπούσελ» που είναι σε λίμπρες ανα μπούσελ (1 λίμπρα +0,4536 κιλά, 1 μπούσελ=35,24 λίτρα). Ο προσδιορισμός του

Το βάρος ανά μονάδα όγκου αποτελεί ένα από τα πιο απλά και ευρέως χρησιμοποιούμενα κριτήρια ποιότητας σιταριού. Επηρεάζεται κυρίως από το ειδικό βάρος, την υγρασία σχήμα του κόκκου, την υγρασία του σιτηρού, την ομοιομορφία του μεγέθους και του σχήματος των κόκκων, καθώς επίσης και από την πυκνότητα των σπόρων. Αποτελεί σημαντικό δείκτη απόδοσης σε αλεύρι ή σιμιγδάλι.

**Ποιότητα σιταριού ανάλογα με το εκατολιτρικό βάρος:**

* Άριστη ποιότητα πάνω από 82
* Ποιότητα 1η, πάνω από 78
* Ποιότητα 2α πάνω από 76
* Ελληνικό 74-78
* Κάτω από 76 δεν είναι κατάλληλο για παραγωγή αλεύρων για αρτοποίηση.

**Πειραματική πορεία προσδιορισμού του «βάρους εκατόλιτρου» σιτηρών**

Ογκομετρικός κύλινδρος 250mL γεμίζεται με ομογενές δείγμα σιτηρού και ζυγίζεται, ενώ προηγουμένως έχει ληφθεί το βάρος του κενού κυλίνδρου. Αφού γεμίσουμε τον ογκομετρικό κύλινδρο τον ζυγίζουμε. Το βάρος του εκατολίτρου σε κιλά υπολογίζεται από την σχέση **α Χ 4 Χ100/1000,** όπου α είναι το βάρος του σιταριού στον ογκομετρικό κύλινδρο σε γραμμάρια. Η μέτρηση γίνεται για σιτάρι, ρύζι και για αλεύρι (φαινόμενη πυκνότητα).

**Άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά των σιτηρών**

**Βάρος χιλίων κόκκων** Το βάρος χιλίων κόκκων εκφραζόμενο σε g, αποτελεί έναν άλλο παράγοντα που επηρεάζει την απόδοση του αλεύρου και του σιμιγδαλιού. Επηρεάζεται από το μέγεθος και την πυκνότητα των κόκκων. Οι κόκκοι μεγάλου μεγέθους έχουν μεγαλύτερη αναλογία ενδοσπερμίου σε πίτυρο και επομένως μεγαλύτερη απόδοση σε σιμιγδάλι και αλεύρι.

**Υαλώδες** Το ποσοστό των υαλωδών κόκκων του σκληρού σίτου αποτελεί σημαντικό παράγοντα επίδρασης της απόδοσης του σιμιγδαλιού. Οι μη υαλώδεις κόκκοι του σκληρού σιταριού (αλευρώδεις κόκκοι) μειώνουν την απόδοση του σιμιγδαλιού και επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα του σιμιγδαλιού με αποτέλεσμα να έχουμε «στίγματα» στο αλεύρι.

**Προσβολές από έντομα** Για τα ελληνικά στάρια μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η προσβολή των κόκκων των σιταριών από το έντομο Pentatomidae που εκχύνει πρωτεολυτικά ένζυμα στο κόκκο, εξασθενώντας τους δεσμούς της γλουτένης και προκαλώντας προβλήματα στην αρτοποίηση.

**Μαύρα στίγματα** Τα μαύρα στίγματα προκαλούνται συνήθως από μύκητες Αlternaria και Cladosporium που αναπτύσσονται σε υγροθερμικές συνθήκες ανάπτυξης των σπόρων. Είναι όμως δυνατόν να αναπτυχθούν και σε περιόδους που επικρατούν συνθήκες ξηρασίας. Επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα του σιμιγδαλιού.

**Ξένες ύλες σιταριού** Κατά κύριο λόγο, οι δημητριακοί καρποί πρέπει να είναι υγιείς και πρακτικά απαλλαγμένοι σπερμάτων και παρασιτικών φυτών και να μη περιέχουν οποιαδήποτε ύλη, που να επιδρά δυσμενώς στη δημόσια υγεία.

Προσδιορίζεται το ποσοστό των διάφορων κατηγοριών των ξένων υλών του σίτου:

 Σπασμένοι κόκκοι

 Κόκκοι χωρίς φύτρο

 Συρρικνωμένοι κόκκοι

 Προσβεβλημένοι κόκκοι από έντομα

 Καμένοι κόκκοι

 Άλλα σιτηρά

 Μαλακοί κόκκοι

 Κόκκοι με αποχρωματισμένο φύτρο

 Αρρωστημένοι κόκκοι

 Φυτρωμένοι κόκκοι

 Διάφορες ξένες ύλες

 Αλευρώδεις κόκκοι

**Επεξεργασία-άλεση σιταριού**

**Είδη Σιταριού:**

* **Triticum vulgare (Μαλακό σιτάρι** για προϊόντα αρτοποιίας): με άλεση δίνουνλευκό αλεύρι. Προέλευση: 95% Eισαγωγής (Γαλλικό, Ουγγαρέζικο, Γερμανικό, Ρωσίας), 5% (Ελληνικό).
* **Triticum durum (Σκληρό σιτάρι** για ζυμαρικά, χωριάτικο ψωμί): με άλεση δίνουνκίτρινο αλεύρι**,** σιμιγδάλι (χονδρό, ψιλό, μακαρανοποιιας).Προέλευση: σχεδόν αποκλειστικά ελληνικό.

**Οι επεξεργασίες που επιτρέπονται κατά την παραγωγή του αλευριού σύμφωνα με τον Κώδικα τροφίμων και ποτών είναι οι εξής:**

* Ο φυσικός και μηχανικός διαχωρισμός των ξένων προσμίξεων του σιταριού.
* Η πλύση του σιταριού με καθαρά πόσιμο νερό για να αποχωρισθεί εύκολα το πίτυρο και το φύτρο από το ενδοσπέρμιο.
* Το σιτάρι περνάει από τις σμυριδομηχανές και ψήκτρες για να απομακρυνθούν τα τριχίδια που συνδέονται με τον κόκκο.
* Η απομάκρυνση τους είναι επιθυμητή διότι η παρουσία τους επηρεάζει αρνητικά το χρώμα και την αρτοποιητική ικανότητα του αλεύρου.
* Μετά από τον καθαρισμό, το σιτάρι οδηγείται σε άλεση με διαδοχικές διελεύσεις των σπόρων από διαφορετικούς κυλινδρόμυλους.
* Ο διαχωρισμός των προϊόντων της άλεσης γίνεται με κόσκινα.
* Κατά την παραγωγή των αλεύρων, αποβάλλεται το πίτυρο και το φύτρο. Οπότε απομακρύνονται θρεπτικά συστατικά του κόκκου
* **Ο όρος τύπος αλεύρου, βαθμός άλεσης ή τράβηγμα** εκφράζει το ποσοστό του καθαρισμένου και πλυμένου σιταριού το οποίο μετατρέπεται σε αλεύρι κατά την διαδικασία της άλεσης. Συνήθως εκφράζεται ως επί % ποσοστό του αλεύρου, είτε επι της πρώτης ύλης
* Τα αλεύρια έχουν 1-1,5% λιγότερη υγρασία από αυτή του σιταριού που αλευροποιείται.
* Συνήθως το σιτάρι που προορίζεται για άλεση πρέπει να έχει υγρασία 15-15,5% για το μαλακό και 17,5% για το σκληρό με προσθήκη νερού.
* Αν η υγρασία είναι μεγαλύτερη, το πίτυρο διαχωρίζεται δύσκολα από το ενδοσπέρμιο, ενώ αν είναι μικρότερη, το πίτουρο δεν είναι ελαστικό, θρυμματίζεται και δε συγκρατείται από τα κόσκινα.
* Σκοπός της άλεσης του σιταριού είναι :
	+ Η διάνοιξη και ο θρυμματισμός του κόκκου, όσο το δυνατόν καλύτερος διαχωρισμός του ενδοσπερμίου από το πίτυρο και το φύτρο,
	+ Η άλεση του ενδοσπερμίου σε αλεύρι και το κοσκίνισμα των αλεσμένων τεμαχιδίων.
	+ Η παραγωγή αλεύρου όσο το δυνατόν απαλλαγμένου από το πίτουρο, που να διαθέτει όμως καλές αρτοποιητικές ικανότητες.
* Το πρώτο στάδιο της άλεσης είναι το σπάσιμο των κόκκων του σίτου με τις κυλινδρομηχανές που έχουν ζεύγη ατσάλινων κυλίνδρων με λοξά αυλακωτή επιφάνεια τοποθετημένων οριζόντια και παράλληλα μεταξύ τους.
* Τα προϊόντα των σπαστηρων κυλίνδρων (κλάσματα) οδηγούνται στα πλανσίχτερ (κόσκινα).
* Τα χονδρά κλάσματα πάνε στις σιμιγδαλίστρες.
* Από εκεί οδηγούνται για δεύτερο και τρίτο σπάσιμο.
* Τα λεπτότερα κλάσματα (φαρίνα) πηγαίνουν στην χαρμανιέρα.

**Ανάλογα με τη σύσταση του σιταριού, κατά την άλεση παράγονται διάφορα προϊόντα:**

* Αλεύρι ή Σιμιγδάλι (λευκή ή κίτρινη)
* Πιτυρούχος σιμιγδάλι (ενδοσπέμιο με τμήματα πιτύρου)
* Πίτυρα για ζωοτροφές
* Βηττες (αλεύρι με μεγάλο ποσοστό ανόργανων υλών) για ζωοτροφές
* Κτηνάλευρα (άλφες-ψιλοκομμένα πίτουρα και αλεύρι με μεγάλο ποσοστό ανόργανων υλών),
* ψιλό πιτυρούχο σιμιγδάλι
* Η λεύκανση των αλεύρων μόνο με οζονισμό και όχι με οποιεσδήποτε λευκαντικές ουσίες
* Η ανάμιξη διαφόρων τύπων γίνεται αποκλειστικά στους κυλινδρόμυλους

**Ποια είναι τα χαρακτηριστικά μιας καλής άλεσης:**

* Ο τύπος του αλεύρου εξαρτάται από το πόσα μέρη κλασμάτων (φαρίνα, πίτουρο, κτηνάλευρα, βήτες) περιέχει το τελικό προϊόν (αλεύρι)
* Το 55% περιέχει μόνο φαρίνα
* Το 70% αλεύρι και βήττες.
* Το 90% αλεύρι, πίτυρα, βήττες.
* Αλεύρι ολικής άλεσης είναι το αλεύρι που προέρχεται από την άλεση ολόκληρου του κόκκου του σίτου από τον οποίο έχει αφαιρεθεί το φύτρο.

**Άλευρα άλλων δημητριακών**

**Εκτός από το αλεύρι σίτου παρασκευάζονται άλευρα και από άλλα σιτηρά. Τα κυριότερα είναι ατα εξής:**

* **Σικάλεως.** Το αλεύρι από σίκαλη δεν περιέχει τις πρωτεΐνες οι οποίες μπορούν ν δημιουργήσουν πλέγμα και να συγκρατήσουν τα παραγόμενα αέρια (κυρίως διοξείδιο του άνθρακα) της μαγιάς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ψωμιού που είναι «βαρύ» και με μικρότερο όγκο. Οπότε θα πρέπει να προσθέσουμε αλεύρι σίτου μαζί με αλεύρι σικάλεως για την παραγωγή του λεγόμενου «σικαλίσιου ψωμιού». Γενικότερα τα προϊόντα σίκαλης σε σχέση με τα προϊόντα σιταριού, έχουν μικρότερο όγκο, σκουρόχρωμη κόρα και ψίχα, πιο σφιχτή δομή, πιο έντομο άρωμα, μεγαλύτερο χρόνο ζωής.
* **Καλαμποκάλευρο.** οι ποσότητες του αλεύρου καλαμποκιού που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία είναι μικρές και μόνο για ορισμένες κατηγορίες αρτοσκευασμάτων. Με προσθήκη αλεύρου σίτου, α απορρόφηση αυξάνει και βελτιώνονται οι ρεολογικές ιδιότητες του ζυμαριού.

**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.