
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
Ι Δ Ρ Υ Μ Α



ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας
Τροφίμων και Διατροφής
Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων

Πτυχιακή Εργασία

«Ο ρόλος των πρόσθετων στην Αρτοποιία»

Αθανασία Α. Τσιάμα

Επιβλέπων καθηγητής: Φώτιος Κουτρομπής



Καλαμάτα, Νοέμβριος 2018

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
Ι Δ Ρ Υ Μ Α



ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Πτυχιακή Εργασία
«Ο ρόλος των πρόσθετων στην Αρτοποιία»

Αθανασία Α. Τσιάμα

Επιβλέπων καθηγητής: Φώτιος Κουτρομπής

Καλαμάτα, Νοέμβριος 2018

Περίληψη

Η σημασία της τροφής για το ανθρώπινο είδος είναι αδιαπραγμάτευτη. Κάθε άνδρας, γυναίκα ή παιδί, σε όλο τον κόσμο, διατηρεί αυτή την ανάγκη, ανεξαρτήτως ηλικίας ή κοινωνικής κατάστασης. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι η ανάγκη για τροφή παραμένει αναλλοίωτη με το πέρασμα των χρόνων, ο τρόπος κατανάλωσης και παρασκευής των τροφών έχει υποστεί ριζικές και καινοτομικές αλλαγές.

Από τους τροφοσυλλέκτες της Παλαιολιθικής εποχής, στην εξημέρωση των ζώων και των λαχανικών υπάρχει ένα μεγάλο χάσμα, το οποίο μπορεί να ερμηνευθεί με την εμπορική ανταλλαγή των μπαχαρικών καθώς και άλλων βρώσιμων αγαθών κατά τη διάρκεια του δέκατου ένατου αιώνα. Σήμερα, στις σύγχρονες κοινωνίες οι τροφές παράγονται σε ειδικές εγκαταστάσεις και στη συνέχεια μεταφέρονται σε αγορές, οι οποίες μπορεί να βρίσκονται εντός της ίδιας της χώρας προέλευσης ή εκτός αυτής. Η παράδοση της τροφής σε καλή κατάσταση από την παραγωγή στην κατανάλωση απαιτεί μεγάλες ποσότητες ενέργειας, είτε με την ψύξη, είτε με την ελεγχόμενη μεταφορά είτε με την προσθήκη των πρόσθετων ουσιών προκειμένου να αποφευχθεί η αλλοίωση και η φθορά των τροφίμων.

Σε μια ανταγωνιστική παγκόσμια αγορά, η πιο οικονομική μέθοδος συντήρησης των τροφίμων επιλέγεται κατά κόρον και στις περισσότερες περιπτώσεις, τα πρόσθετα των τροφίμων επιλέγονται αντί για την χρήση άλλων μεθόδων συντήρησης. Επιπλέον, τα πρόσθετα των τροφίμων είναι απαραίτητα προκειμένου να ανταποκριθεί η βιομηχανία των τροφίμων στις αυξανόμενες απαιτήσεις της αγοράς. Όπως στο γενικότερο τομέα των τροφίμων, αντίστοιχα και στον κλάδο της αρτοποιίας η προσθήκη των πρόσθετων έχει λάβει μεγάλες διαστάσεις. Η ανάγκη της χρήσης τους έγκειται στο γεγονός ότι αποκομίζονται μεγάλα οφέλη από αυτήν. Στα πλαίσια αυτού του σκοπού, χρησιμοποιούνται πολλές ουσίες διαφόρων χημικών δομών, από τις οποίες άλλες επικεντρώνονται στη βελτίωση της ζύμης, άλλες στον όγκο και τη γεύση ενώ άλλες μπορεί να βοηθούν στη διατήρηση της ποιότητας του τροφίμου κατά τη διάρκεια εναποθήκευσής του.

Λέξεις – Κλειδιά

Αρτοποιία, πρόσθετα τροφίμων, αγορά τροφίμων, μέθοδοι συντήρησης.

Abstract

The importance of food for the mankind is non-negotiable. Every man, woman or child, all over the world, maintains this need, regardless of his age or his social status. However, despite the fact that the need for food remains stable over the years, the way of consumption and making food has faced radical and innovative changes.

Since the Paleolithic age of food collectors up to the domestication of animals and vegetables there is a large gap, which can be interpreted by the commercial exchange of spices and other foods, that happened during the nineteenth century. Today, in modern societies, food is produced in special facilities and then is transported to markets that may be within or outside of the country of origin. Delivering food in good condition from the producer to the consumer requires large amounts of energy, either by refrigerating, or by controlled transport or by addition of additives to avoid food deterioration.

In a competitive global market, the most inexpensive method of food preservation is often chosen and in most cases food additives are selected instead of using other maintenance methods. Additionally, food additives are essential to meet the food industry's growing demands on the market. As in the general food sector, also in the bakery industry, the addition of additives has been taking place on a large scale. The need of their use dues to the fact that we gain great benefits of them. Within this purpose, many substances of various chemical structures are used, some of them may focus on dough improvement, others may focus on volume and taste and some others may help to maintain food quality untouched during storage.

Keywords

Bread making, food additives, food market, preservation methods.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	4
Abstract.....	5
Περιεχόμενα.....	6
Κατάλογος Πινάκων.....	8
Κατάλογος εικόνων.....	9
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια	10
Εισαγωγή.....	11
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγικές έννοιες.....	12
Κεφάλαιο 2ο: Βελτιωτικά.....	17
2.1 L- ασκορβικό οξύ (E300).....	18
2.2 Κιτρικό ή τρυγικό οξύ (E303).....	18
2.3 Λεκιθίνη (E322).....	19
2.4 Κυστεΐνη (E920).....	20
2.5 Ορθοφωσφορικό μονοασβέστιο (E341).....	22
Κεφάλαιο 3ο: Ένζυμα.....	23
3.1 Α- αμυλάση	23
3.1.1 Α-Αμυλάση από <i>aspergillus niger</i> ή <i>aspergillus oryzae</i> (fungal a-amylase).....	24
3.1.2 Πρωτεολυτικά ένζυμα από <i>aspergillus oryzae</i> ή <i>bacillus subtilis</i>	24
Κεφάλαιο 4ο : Διογκωτικά.....	26
4.1 Χημικές ουσίες που προκαλούν διόγκωση.....	27
4.2 Μίγματα διογκωτικών ουσιών.....	29
4.2.1. Τρυγικό οξύ ή ταρταρικό (E334).....	29
4.2.2. Όξινο τρυγικό κάλιο (κρεμόριο ή κρεμοτάρταρο E336i).....	30
4.2.3. Άλατα νατρίου του ορθοφωσφορικού οξέος (E339).....	30
4.2.4. Άλατα καλίου του ορθοφωσφορικού οξέος (E340).....	31
4.2.5. Άλατα ασβεστίου του ορθοφωσφορικού οξέος (E341).....	31
4.2.6. Φωσφορικά άλατα μαγνησίου (E343).....	31
4.2.7. Διφωσφορικά άλατα (E450).....	32
4.2.8. Τριφωσφορικά άλατα (E451).....	32
4.2.9. Πολυφωσφορικά άλατα (E452).....	33
4.2.10. Γαλακτικό ασβέστιο (E327).....	33
4.2.11. Ανθρακικό ασβέστιο (E170).....	34
Κεφάλαιο 5° : Συντηρητικά.....	35
5.1 Σορβικά.....	36
5.1.1 Σορβικό οξύ (E200).....	36
5.1.2 Σορβικό κάλιο (E202).....	37
5.1.3 Σορβικό ασβέστιο (E203).....	37
5.2 Βενζοϊκά.....	37
5.2.1 Βενζοϊκό οξύ (E210).....	37
5.2.2 Βενζοϊκό νάτριο (E211).....	38
Βενζοϊκό κάλιο (E212)	
Βενζοϊκό ασβέστιο (E213)	
5.3 Παρα-υδρο-βενζοϊκά.....	38
5.3.1 π. Υδροξυβενζοϊκός αιθυλεστέρας (E214)	38
Άλας του νατρίου του π-υδροξυβενζοϊκού αιθυλεστέρα (E215)	
π.Υδροξυβενζοϊκός προπυλεστέρας (E216)	
Άλας του νατρίου του π-υδροξυβενζοϊκού προπυλεστέρα (E217)	

π. Υδροξυβενζοϊκός μεθυλεστέρας (E218)	
Άλας του νατρίου του π-υδροξυβενζοϊκού μεθυλεστέρα (E219)	
5.4 Προπιονικά.....	39
5.4.1. Προπιονικό οξύ (E280)	39
5.4.2. Προπιονικό νάτριο (E281)	39
Προπιονικό ασβέστιο (E282)	
Προπιονικό κάλιο (E283)	
Κεφάλαιο 6: Γαλακτοματοποιητές, σταθεροποιητές, πυκνωτικά και πηκτικά μέσα..	40
Κεφάλαιο 7: Μίγματα πρόσθετων αλεύρων.....	42
Κεφάλαιο 8: Άλλες ουσίες που δρουν ως πρόσθετα.....	43
8.1 Γλουτένη.....	43
8.2 Προϊόντα βύνης.....	43
8.3 Άλευρο βρώσιμου λαθουρίου.....	44
Κεφάλαιο 9: Κίνδυνοι από την κατανάλωση πρόσθετων.....	45
9.1 Οξεία και χρόνια τοξικότητα.....	45
9.2 Καρκινογένεση.....	46
9.3 Αλλεργία.....	46
9.4 Δυσανεξία.....	47
Συμπεράσματα- επίλογος.....	48
Βιβλιογραφία.....	52
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	54

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1	19
Πίνακας 2.....	25
Πίνακας 3.....	25

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1	18
Εικόνα 2.....	19
Εικόνα 3.....	20
Εικόνα 4	22
Εικόνα 5.....	28

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

EFSA

European Food Safety Authority

Εισαγωγή

Η αρτοποιία έχει κάνει την εμφάνισή της στον ανθρώπινο πολιτισμό ήδη από τα χρόνια της αρχαιότητας, με την παραγωγή του ψωμιού, το οποίο ανήκει έκτοτε στα κυριότερα είδη της ανθρώπινης διατροφής. Με το πέρασμα των χρόνων η αρτοποιία εξελίχθηκε και εισήχθησαν νέα αρτοσκευάσματα όπως τα σφολιατοειδή, τα μπισκότα και άλλα είδη. Οι καταναλωτές των προϊόντων αυτών τείνουν να προτιμούν όσα συνδυάζουν ποιότητα, γεύση, άρωμα καθώς και σωστή αναλογία τιμής διάθεσης και ποιότητας.

Καθώς αυξάνεται ο ανταγωνισμός στον τομέα της αρτοποιίας, οι παραγωγοί οφείλουν να ανταποκρίνονται στις προκλήσεις δημιουργώντας νέα προϊόντα ή βελτιώνοντας τα ήδη υπάρχοντα, σύμφωνα με τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Οι καινοτομίες στον τομέα των συστατικών παρέχουν την ευκαιρία στους αρτοπαρασκευαστές να παράγουν προϊόντα με βελτιωμένη εμφάνιση και γεύση στους καταναλωτές. Το ρόλο αυτό καλούνται να διαδραματίσουν τα πρόσθετα στην αρτοποιία, τα οποία αποτελούν θεμέλιο λίθο όχι μόνο για αυτό τον τομέα αλλά και για όλη τη βιομηχανία των τροφίμων. Οι προμηθευτές συστατικών και οι αρτοποιοί οφείλουν να διεξάγουν μια συντονισμένη προσπάθεια προκειμένου να βρεθούν καινοτόμοι τρόποι, οι οποίοι θα παρέχουν στα προϊόντα αρτοποιίας βελτιωμένη ποιότητα και γεύση καθώς και υγιεινά συστατικά. Κύριο ρόλο ως πρόσθετα διαδραματίζουν η γλουτένη καθώς και άλλα που θα μελετηθούν αναλυτικά στη συνέχεια.

Η παρούσα πτυχιακή αγγίζει το θέμα των πρόσθετων στην αρτοποιία γενικότερα. Ειδικότερα, θα γίνει αναφορά στον ορισμό των πρόσθετων, στην ανάλυση των κατηγοριών τους καθώς και στο ποια είναι τα επιτρεπόμενα από τη νομοθεσία. Επίσης, θα αναφερθούν η σημασία τους, τα αποτελέσματα της χρήσης τους καθώς επίσης και τυχόν κίνδυνοι που επιφυλάσσει η χρήση αυτών.

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγικές έννοιες

Η αρτοποιία αποτελεί ένα βασικό κλάδο της επεξεργασίας τροφίμων. Προκειμένου να βελτιωθούν οι ιδιότητες των προϊόντων της αρτοποιίας, η γεύση, η σύσταση καθώς και η συντήρηση τους, προστίθενται διάφορες ουσίες σε αυτά οι οποίες επηρεάζουν και την υφή των προϊόντων. Οι παραπάνω ουσίες ονομάζονται πρόσθετα αρτοποιίας και το είδος και η επιτρεπόμενη συγκέντρωσή τους ορίζονται περιοριστικά στην εθνική νομοθεσία κάθε χώρας.

Τα πρόσθετα τροφίμων δεν έχουν μόνο ένα συγκεκριμένο ορισμό. Ειδικότερα, σύμφωνα με τον Carochio, M. κτλ (2015)¹ ως πρόσθετα τροφίμων μπορεί να ορισθεί οποιαδήποτε ουσία η οποία δε μπορεί να καταναλωθεί από μόνη της ως τρόφιμο και δεν χρησιμοποιείται ως ένα τυπικό συστατικό φαγητού, ανεξάρτητα αν έχουν θρεπτική αξία ή όχι. Από την άλλη, σύμφωνα με την Bearth, A. κτλ (2014)², ως πρόσθετα τροφίμων μπορούν να ορισθούν ουσίες φυσικής ή συνθετικής προέλευσης, οι οποίες προστίθενται στα τρόφιμα προκειμένου να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη τεχνολογική ή αισθητηριακή λειτουργία.

Ο Κανονισμός υπ' αριθμ. 1333/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 που αφορά τα πρόσθετα τροφίμων, στο άρθρο 2 παρ. α' ορίζει ως πρόσθετα τροφίμων *«κάθε ουσία που συνήθως δεν καταναλώνεται αυτή καθ' εαυτή ως τρόφιμο και δεν χρησιμοποιείται συνήθως ως χαρακτηριστικό συστατικό τροφίμων, είτε έχει θρεπτική αξία είτε όχι, και της οποίας η σκόπιμη προσθήκη στο τρόφιμο για ένα τεχνολογικό σκοπό κατά την παρασκευή, τη μεταποίηση, την προετοιμασία, την επεξεργασία, τη συσκευασία, τη μεταφορά ή την αποθήκευση αυτού του τροφίμου έχει ως αποτέλεσμα, ή αναμένεται εύλογα να έχει ως αποτέλεσμα, ότι η ουσία ή παράγωγα αυτής καθίστανται άμεσα ή έμμεσα συστατικό αυτών των τροφίμων.*

Δεν θεωρούνται πρόσθετα τροφίμων τα ακόλουθα:

ι) μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες ή ολιγοσακχαρίτες και τρόφιμα που περιέχουν αυτές τις ουσίες που χρησιμοποιούνται για τις γλυκαντικές τους ιδιότητες·

¹ Σελ 284

² Σελ 14

- ii) τρόφιμα, είτε σε αποξηραμένη είτε σε συμπυκνωμένη μορφή, συμπεριλαμβανομένων των αρωματικών υλών που ενσωματώνονται κατά την παρασκευή συνθέτων τροφίμων λόγω των αρωματικών, γευστικών ή θρεπτικών τους ιδιοτήτων, μαζί με δευτερεύον χρωστικό αποτέλεσμα·
- iii) ουσίες που χρησιμοποιούνται σε υλικά επικάλυψης ή επίχρησης, που δεν αποτελούν μέρος των τροφίμων και δεν προορίζονται για κατανάλωση μαζί με τα τρόφιμα αυτά·
- iv) προϊόντα που περιέχουν πηκτίνη και παράγονται από αποξηραμένο οπό μήλων ή φλοιό εσπεριδοειδών ή κυδωνιών ή από μείγμα αυτών, με την επενέργεια αραιού οξέος, ακολουθούμενη από μερική εξουδετέρωση με άλατα νατρίου ή καλίου («υγρή πηκτίνη»)·
- v) βάσεις τσίχλας·
- vi) λευκή ή κίτρινη δεξτρίνη, άμυλο πεφρυγμένο ή δεξτρίνοποιημένο, άμυλο τροποποιημένο με όξινη ή αλκαλική επεξεργασία, λευκασμένο άμυλο, φυσικώς τροποποιημένο άμυλο και άμυλο επεξεργασμένο με αμυλολυτικά ένζυμα·
- vii) χλωριούχο αμμώνιο·
- viii) πλάσμα αίματος, βρώσιμη ζελατίνη, προϊόντα υδρόλυσης πρωτεϊνών και τα άλατά τους, πρωτεΐνες γάλακτος, και γλουτένη·
- ix) αμινοξέα και τα άλατά τους πλην του γλουταμινικού οξέος, της γλυκίνης, της κυστεΐνης και της κυστίνης καθώς και των αλάτων τους, εφόσον δεν έχουν τεχνολογικό σκοπό·
- x) καζεϊνικά άλατα και καζεΐνη·
- xi) ινουλίνη·»

Από τον κανονισμό αυτό ορίζεται ότι η επιτρεπόμενη χρήση κάθε πρόσθετου τελεί υπό τις εξής τρεις προϋποθέσεις:

α) Να αποδεικνύεται εύλογη ανάγκη χρήσης του, η οποία να μη μπορεί να καλυφθεί με τη χρήση κάποιου άλλου μέσου.

β) Η χρησιμοποιούμενη ποσότητα να κινείται σε όρια που δεν είναι επιβλαβή για την υγεία των καταναλωτών.

γ) Να μην παραπλανάται ο καταναλωτής.

Τα πρόσθετα διακρίνονται σε άμεσα και σε έμμεσα. Τα άμεσα προστίθενται σκόπιμα στα τρόφιμα προκειμένου να προσδώσουν ένα βελτιωμένο αποτέλεσμα στο τελικό τρόφιμο, το οποίο θα αφορά είτε την θρεπτικότητά του, είτε την αισθητική του είτε κάποια άλλη πτυχή του. Επίσης, ως άμεσα θεωρούνται και τα πρόσθετα τα οποία υπάρχουν στο τελικά παραγόμενο προϊόν λόγω μεταφοράς τους σε αυτό από κάποια από τα αρχικά του συστατικά, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση του κακάο η προσθήκη ενός αντισυσσωματικού (υλικό το οποίο εμποδίζει τη δημιουργία σβώλων) προσδίδει τελικά στη σκόνη κακάο τη γλυκιά γεύση της.

Αντίθετα, τα έμμεσα πρόσθετα ενυπάρχουν στα τρόφιμα ως αποτέλεσμα κάποιας τεχνολογικής μεθόδου η οποία χρησιμοποιήθηκε κατά την παρασκευή ή τη διάθεση του προϊόντος. Τα έμμεσα πρόσθετα δεν προστίθενται κατ' επιθυμία του παρασκευαστή κτλ ούτε προσθέτουν κάποια νέα ιδιότητα στο τελικό προϊόν. Αντίστοιχα, ως έμμεσα λειτουργούν και διάφορες ουσίες οι οποίες μεταφέρονται είτε από τα αρχικά συστατικά συσκευασίας, είτε από το μηχανισμό και τις εργασίες επεξεργασίας όπως για παράδειγμα διαλύτες, ιόντα μετάλλων και άλλα. Κάποια έμμεσα πρόσθετα έχουν τοξικές ιδιότητες, ενώ άλλα όχι, ωστόσο όλα τα έμμεσα καθορίζονται βάσει ειδικής νομοθεσίας αν επιτρέπεται να προστίθενται σε τρόφιμα και αν ναι, υπό ποιες προϋποθέσεις.

Τα πρόσθετα των τροφίμων γενικότερα κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες βάσει της ευρωπαϊκής νομοθεσίας:

- | | | |
|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| • Αέρια συσκευασίας | • Αντιαφριστικά | • Αντιοξειδωτικά |
| • Αντισυσσωματικά | • Αφριστικοί παράγοντες | • Βελτιωτικά αλεύρων |
| • Γαλακτωματοποιητές | • Γαλακτωματοποιητικά άλατα | • Γλυκαντικά |

- Διογκωτικά
- Διογκωτικά αρτοποιίας
- Ένζυμα
- Ενισχυτικά γεύσης
- Οξέα
- Προωστικοί παράγοντες
- Πυκνωτικά, πηκτωματοποιητές ή πηκτωματογόνα
- Ρυθμιστές οξύτητας
- Σκληρυντικά
- Σταθεροποιητές
- Συμπλοκοποιητές
- Συντηρητικά
- Τροποποιημένα άμυλα
- Υγροσκοπικά μέσα
- Υλικά για γλασάρισμα
- Φορείς, συμπεριλαμβανομένων των διαλυτών-φορέων
- Χρωστικές ουσίες

Ειδικότερα, οι κατηγορίες των πρόσθετων οι οποίες χρησιμοποιούνται επιτρεπτά από το νόμο στον τομέα της αρτοποιίας, όπως ορίζεται στο άρθρο 34 του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, είναι οι εξής:

- ❖ Βελτιωτικά αλεύρων
- ❖ Διογκωτικά
- ❖ Συντηρητικά
- ❖ Ένζυμα
- ❖ Μίγμα πρόσθετων αλεύρων
- ❖ Γαλακτοποιητές, σταθεροποιητές, πυκνωτικά και πηκτικά μέσα
- ❖ Διάφορες άλλες ουσίες, όπως η γλουτένη, τα βυνάλευρα, το αλεύρι βρώσιμου λαθουρίου (ή φάβα) και άλλα.

Όπως προαναφέρθηκε, ο ρόλος τους έγκειται στη βελτίωση των χαρακτηριστικών στοιχείων των αρτοσκευασμάτων. Μπορούν να αναμειχθούν είτε με το αλεύρι είτε με το νερό, κατά τη διαδικασία παρασκευής του ζυμαριού. Επίσης δεν αποκλείεται να μην προστίθενται κατά τη διάρκεια της παρασκευής αλλά να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια του ζυμώματος. Ο τρόπος που επιδρούν στην υφή των προϊόντων

αρτοποιίας είναι συνήθως στη γλουτένη, χωρίς ωστόσο να αποκλείεται να επιδρούν και σε άλλα στοιχεία.

Κεφάλαιο 2^ο: Βελτιωτικά

Η πρώτη κατηγορία πρόσθετων είναι τα λεγόμενα βελτιωτικά. Τα βελτιωτικά αλεύρων αποτελούν ουσίες που χρησιμοποιούνται ώστε τα άλευρα να αποκτήσουν τις απαραίτητες τεχνολογικές ιδιότητες προκειμένου να υπάρξει βελτιωμένη παραγωγή και βελτιωμένα χαρακτηριστικά στα τελικά παραγόμενα προϊόντα. Στην πραγματικότητα πρόκειται για χημικούς παράγοντες οι οποίοι πέραν των παραπάνω, συντείνουν στην επιμήκυνση του χρόνου ζωής ενός προϊόντος. Οι επιτρεπόμενες βελτιωτικές ουσίες βάσει του Κώδικα Τροφίμων είναι οι εξής:

- L- ασκορβικό οξύ
- Κιτρικό ή τρυγικό οξύ
- Λεκιθίνη
- Υδροχλωρική L- κυστεΐνη
- Ορθοφωσφορικό μονοασβέστιο

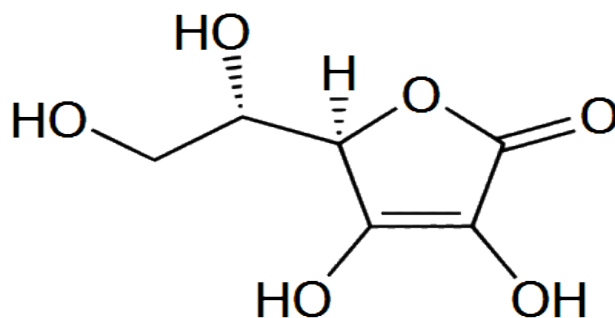
Οι παραπάνω ουσίες επιδρούν στο ζυμάρι, με τους εξής τρόπους: κατακρατώντας τα αέρια, συντείνοντας τον απαιτούμενο χρόνο προκειμένου να ωριμάσει η ζύμη και τέλος, πολλαπλασιάζοντας τον όγκο του, με αποτέλεσμα να έχουν αρτιότερο και ποιοτικότερο αποτέλεσμα στο παραγόμενο ψωμί. Τα βελτιωτικά μπορούν να αναμειχθούν με το αλεύρι ή μπορούν να προστεθούν απευθείας στο ζυμωτήριο. Η χρήση τους στο στάδιο ανάμειξης με το αλεύρι είναι πιο σύνθετη καθώς απαιτείται να βρίσκονται σε στερεή μορφή, να ρέουν εύκολα και να μην κολλάνε ταυτόχρονα, ενώ δεν υπάρχει αντίστοιχος περιορισμός στην προσθήκη τους στο ζυμωτήριο καθώς αρκεί μόνο να μπορούν να χειριστούν εύκολα. Ένα βασικό χαρακτηριστικό τους που επιτρέπει ή δυσχεραίνει την ανάμειξή τους με το αλεύρι, είναι το μέγεθος των κόκκων του προστιθέμενου βελτιωτικού. Ειδικότερα, αν το μέγεθός τους ισούται ή είναι μικρότερο από αυτό του αλευριού υπάρχει ο κίνδυνος να συσσωματωθούν. Προκειμένου να εμποδίζεται η συσσωμάτωση, οι κόκκοι του σιμιγδαλιού ενδείκνυται να βρίσκονται στα 300-500 μm, περίπου δηλαδή στο μέγεθος που διατηρούν οι κόκκοι στο σιμιγδάλι.

2.1 L- ασκορβικό οξύ (E300)

Το L- ασκορβικό οξύ έχει οξειδωτική δράση. Τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια του στο αλεύρι αγγίζουν το 0,3%. Έχει αναγωγικό χαρακτήρα όμως, μόλις έρθει σε επαφή το αλεύρι με το νερό κατά τη ζύμωση γίνεται δράση του ενζύμου οξειδάση του ασκορβικού οξέος, το οποίο στη συνέχεια οξειδώνει το ασκορβικό οξύ σε δεϋδροασκορβικό οξύ. Έπειτα, αυτό εξουδετερώνει τη γλουτένη του ζυμαριού και ανάγεται σε ασκορβικό οξύ.

Με την επίδραση του ασκορβικού οξέος ως οξειδωτικού παράγοντα, το ζυμάρι γίνεται πιο ανεκτικό και συνθετικό όμως ταυτόχρονα μειώνεται η ελαστικότητά του. Ειδικότερα, όσο μεγαλύτερη είναι η δόση ασκορβικού οξέος που χρησιμοποιείται, υπάρχει αντιστρόφως ανάλογη μείωση της ελαστικότητας του ζυμαριού.

Τέλος, η τυπική συγκέντρωση που χρησιμοποιείται στην αρτοποιία εξαρτάται από την ποικιλία του σιταριού, τον τύπο και το χρόνο αποθήκευσης του αλευριού, την διαδικασία παρασκευής του ψωμιού καθώς και τον τύπο του ψωμιού.³

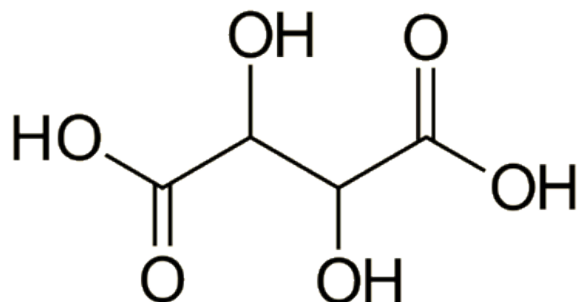


Εικόνα 1: L- ασκορβικό οξύ

2.2 Κιτρικό ή τρυγικό οξύ (E303)

Το συγκεκριμένο οξύ επιτελεί την εξής λειτουργία: βελτιώνει τις ιδιότητες της γλουτένης. Βάσει του Κώδικα Τροφίμων, η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητά στο αλεύρι ανέρχεται στο 1%. Το κιτρικό οξύ δρα μειώνοντας το PH του ζυμαριού σε τέτοιο σημείο ώστε να μηδενίζονται οι δραστηριότητες οι πρωτεάσες και οι παντατομίτες. Η χρήση του έχει επιδείξει αρκετά θετικά αποτελέσματα σε ελληνικά σιτηρά με μαλακή γλουτένη.

³ Pecivona, P. etc (2011), σελ. 110



Εικόνα 2: κιντρικό ή τρυγικό οξύ

Όνομασία	Χημικός τύπος	Συγκέντρωση (στο αλεύρι)
Χλώριο	Cl ₂	400
Διοξειδίο του χλωρίου	ClO ₂	35
Αζωδικαρθοναμίδιο	(H ₂ N-CO-N=) ₂	20-30
Βρωμικό κάλιο	KBrO ₃	20
Υπερθεϊκό αμμώνιο	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₈	200
Ακετονο-υπεροξειδίο		400
Ασκορβικό οξύ	C ₆ H ₈ O ₆	20-80

Πίνακας 1: Βελτιωτικά και ενδεικτικές αναλογίες με τις οποίες προστίθενται στο αλεύρι⁴

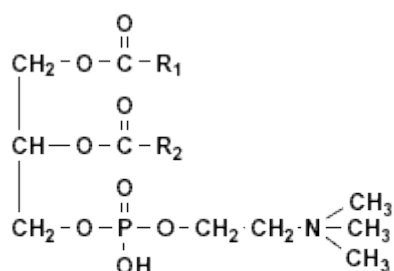
2.3 Λεκιθίνη (E322)

Η λεκιθίνη ως ουσία αποτελεί μίγμα φωσφολιπιδίων και μπορεί να βρεθεί σε κάθε ζωντανό όν καθώς βρίσκονται συνδεδεμένες με τις λιπαρές ουσίες, ενώ κυρίως εντοπίζεται σε νευρικούς ιστούς. Μπορεί επίσης να ληφθεί η λεκιθίνη από τον κρόκο του αυγού, από σπόρους σόγιας καθώς και από διάφορους άλλους ελαιούχους σπόρους.

⁴ Δημόπουλος, Ι. (1980)

Η λεκιθίνη μπορεί να εντοπιστεί υπό τη μορφή σκόνης (σε χρώμα καφέ) ή υπό υγρή μορφή (η οποία μπορεί να είναι και παχύρρευστη). Αξίζει να σημειωθεί ότι δε μπορεί να διαλυθεί στο νερό αλλά αυξάνεται ο όγκος της και δημιουργεί ένα αιώρημα. Επιπλέον δε λειτουργεί μόνο ως βελτιωτική ουσία αλλά διατηρεί επίσης σταθεροποιητικές, γαλακτοματοποιητικές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Τέλος, απορροφάται και μεταβολίζεται από τον οργανισμό καθώς δε μπορεί να διαλυθεί σε φυτικά και σε ζωικά λίπη.

Ως ουσία βρίσκεται αρκετά συχνά σε σοκολάτες, πρόσθετα αλεύρων, παγωτά και άλλα βρώσιμα είδη, ενώ επίσης μπορεί να αποτελέσει συστατικό σε φαρμακευτικά και καλλυντικά σκευάσματα. Η λεκιθίνη όπως προαναφέρθηκε αποτελεί μίγμα λιπαρών οξέων με φώσφορο και άλλες ουσίες, στο οποίο μίγμα εμπεριέχεται η χολίνη. Η χολίνη ως ουσία έχει υποστηριχθεί ότι επιδρά θετικά στη ρύθμιση της χοληστερόλης, στη λειτουργία των νεφρών, στο μεταβολισμό των λιπών κτλ χωρίς ωστόσο να έχουν επιβεβαιωθεί αυτά τα συμπεράσματα από τον οργανισμό EFSA. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι δεν έχει σημειωθεί κάποια ανεπιθύμητη παρενέργεια για τη λεκιθίνη.



Lecithin (phosphatidyl choline)

Εικόνα 3: Λεκιθίνη

2.4 Κυστεΐνη (E920)

Η κυστεΐνη αποτελεί ένα αμινοξύ με βάση το χημικό στοιχείο θείο, το οποίο βρίσκεται σε όλους τους οργανισμούς, ενώ συναντάται σε μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ουσίες οι οποίες περιέχουν πρωτεΐνες όπως πχ το κρέας.

Στο παρελθόν ως μέθοδος παραγωγής της κυστεΐνης χρησιμοποιούνταν η υδρόλυση μαλλιού και άλλων κερατινοειδών υλικών όπως πχ τα φτερά, ωστόσο η μέθοδος αυτή σήμερα είναι παρωχημένη και απαγορευμένη. Αντίθετα, για την παραγωγή της κυστεΐνης σήμερα χρησιμοποιείται η βακτηριακή ζύμωση του κατάλληλου υποστρώματος ή η συνθετική διαδικασία. Συχνά χρησιμοποιείται το γράμμα L μπροστά από την κυστεΐνη, το οποίο σημαίνει κάποια από τις ισομερείς μορφές της.

Ως ουσία διαλύεται εύκολα και στο νερό καθώς και στην αλκοόλη, ενώ αποτελεί ένα αμινοξύ από τα μη απαραίτητα καθώς μπορεί να συντεθεί και στο ανθρώπινο σώμα, να απορροφηθεί και να μεταβολισθεί πλήρως. Η σημασία της έγκειται στα εξής:

- Χρησιμεύει για τη σύνθεση πρωτεϊνών
- Έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες
- Έχει σημαντικό ρόλο στη δομή των πρωτεϊνών καθώς σχηματίζει σταθερούς δεσμούς και ανθεκτικότητα στις πρωτεΐνες και για αυτό το λόγο χρησιμοποιείται για βελτίωση της ζύμης και αντοχής των αρτοσκευασμάτων.
- Βελτιώνει τη γεύση.

Ως ουσία δεν φέρει ανεπιθύμητες παρενέργειες ενώ συναντάται συχνά στο ψωμί, τα αρτοσκευάσματα και φαρμακευτικά σε συμπληρώματα διατροφής. Ωστόσο βάσει του Κώδικα Τροφίμων μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο ως παράγοντας κατά την επεξεργασία του αλευριού. Τέλος, στο άρθρο 34 του Κώδικα Τροφίμων ορίζονται οι προϋποθέσεις που πρέπει να έχει η L- προκειμένου να θεωρείται ως καθαρή. Ειδικότερα:

- Περιεκτικότητα: όχι μικρότερη από 98% και όχι μεγαλύτερη από 102% σε $C_3H_7NO_2S, HCL$, υπολογιζόμενη επί ξηράς ουσίας.

- Υδροχλωρικό οξύ : όχι λιγότερο από 22% και όχι περισσότερο από 23,5%, υπολογιζόμενο επί ξηράς ουσίας.

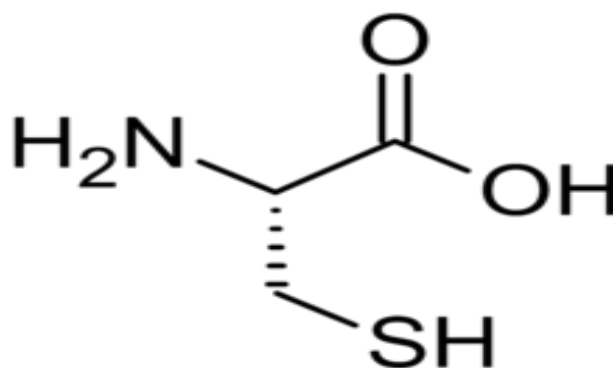
- Ειδική στροφική ικανότητα: (α) $B_{20} + 5 - + 8$, υπολογιζόμενη επί ξηράς ουσίας και προσδιοριζόμενη σε διάλυμα 8g ξηρής ουσίας σε 100ml κανονικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος.

- Απώλεια κατά την ξήρανση: όχι λιγότερη από 9% και όχι περισσότερη από 12%, υπολογιζόμενη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια 24

ωρών και σε πίεση όχι μεγαλύτερη από 5mm υδραργύρου.

- Τέφρα: όχι μεγαλύτερη από 0,1% σε θερμοκρασία 800 + - 25 C.

- Μέγιστη περιεκτικότητα σε επικίνδυνα μέταλλα: Αρσενικό, 3mg/kg,
μόλυβδος 10mg/kg, σε λοιπά (σε μόλυβδο) 20 mg/kg.



Εικόνα 4: Κυστεΐνη

2.5 Ορθοφωσφορικό μονοασβέστιο (E341)

Το ορθοφωσφορικό μονοασβέστιο ή άλλως τα άλατα ασβεστίου του ορθοφωσφορικού οξέος, παρασκευάζεται στη φύση και μπορεί να βρεθεί ως συστατικό ορυκτών (πχ απατίτες, υδροξυαπατίτες), ή άλλως μπορεί να εντοπιστεί σε οργανισμούς καθώς αποτελεί ένα από τα βασικά συστατικά στοιχεία των οστών και των δοντιών. Η μορφή του είναι σκόνη, η οποία είναι λευκή χωρίς γεύση και οσμή, ενώ υπάρχουν και ενυδατωμένες και αφυδατωμένες μορφές του. Ειδικότερα, το μονοβασικό και το διβασικό άλας μπορεί να διαλυθεί στο νερό, σε αντίθεση με το τριβασικό το οποίο δε διαλύεται στο νερό.

Από τα προαναφερθέντα, το τριασβέστιο άλας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αντισυσσωματικό, δηλαδή να προστεθεί σε τρόφιμα κονιοποιημένα (όπως το γάλα, η ζάχαρη και άλλα) προκειμένου να αποτρέπεται τη δημιουργία σβόλων σε αυτά, ενώ μπορεί επίσης να προστεθεί σε τυριά και αλλαντικά. Αντίθετα, το μονοβασικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως οξινιστικός παράγοντας στα διογκωτικά. Επίσης στα διογκωτικά χρησιμοποιείται και το διυδρικό διασβέστιο άλας. Τέλος δεν έχει βρεθεί καμία ανεπιθύμητη αντενέργειά του, ενώ ο Κώδικας Τροφίμων ορίζει ως μέγιστο όριο του στο αλεύρι το ποσοστό του 2,5%.

Κεφάλαιο 3^ο: Ένζυμα

Δεύτερη κατηγορία βελτιωτικών είναι τα ένζυμα. Τα ένζυμα χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό με τα βελτιωτικά δηλαδή προκειμένου τα άλευρα να αποκτήσουν τις απαραίτητες τεχνολογικές ιδιότητες για βελτίωση της παραγωγής και των ιδιοτήτων στα τελικά παραγόμενα προϊόντα αρτοποιίας. Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται προκειμένου να αδυνατίσουν ένα αλεύρι και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην Παρασκευή βαφλών ή μπισκότων. Υπάρχουν διάφορα είδη ενζύμων αμυλολυτικά όπως η α-αμυλάση κτλ. Τα ένζυμα επίσης ονομάζονται και βιοκαταλύτες και αποτελούν πρωτεΐνες με ειδικές ιδιότητες. Μπορούν να καταλύσουν χημικές αντιδράσεις με χημικές ενεργειακές απαιτήσεις χωρίς καν να καταναλωθούν σε αυτές τις χημικές αντιδράσεις οι συνέπειες που προκύπτουν ως αποτελέσματα τροποποιούν τη δομή και/ή τις φυσικοχημικές ιδιότητες του περιβάλλοντος. Κάθε είδος ενζύμου έχει το δικό του υπόστρωμα επί του οποίου ενεργεί και το οποίο παρέχει άριστο έλεγχο διαδικασίας για την ορθή χρήση στην αρτοποιία. Καθώς τα ένζυμα χρησιμοποιούνται, δεν είναι ενεργά στα τελικά προϊόντα, αφού μετουσιωθούν στον φούρνο, κατατάσσονται σαν «βοηθητικά μέσα επεξεργασίας» και δεν είναι απαραίτητο να αναγράφονται στη λίστα των συστατικών στις ετικέτες των προϊόντων, σύμφωνα με τις διατάξεις της κάθε εθνικής εγχώριας νομοθεσίας. Τέλος, πέραν της α-αμυλάσης, η χρήση των άλλων ενζύμων είναι πιο περιορισμένη. Παραδείγματος χάριν, γίνεται περιορισμένη χρήση της πεντοζανάσης στα πιτυρούχα άλευρα.

3.1 Α-αμυλάση

Η α-αμυλάση χρησιμοποιείται όταν το άλευρο διατηρεί χαμηλή αμυλολυτική δραστηριότητα και διακρίνεται σε δυο κατηγορίες. Οι α-αμυλάσες είναι ένζυμα που καταλύουν την υδρόλυση των εσωτερικών α-1, 4-γλυκοσιδικών δεσμών στο άμυλο σε προϊόντα χαμηλού μοριακού βάρους όπως η γλυκόζη και η μαλτόζη. Οι αμυλάσες ανήκουν στα πιο σημαντικά ένζυμα και έχουν μεγάλη σημασία για τη βιοτεχνολογία, καθώς αποτελούν περίπου το 25% της παγκόσμιας αγοράς ενζύμων. Μπορούν να αποκτηθούν από διάφορες πηγές, όπως τα ζώα, τα φυτά και οι μικροοργανισμοί. Σήμερα ένας μεγάλος αριθμός μικροβιακών αμυλασών είναι διαθέσιμος στο εμπόριο

και έχουν σχεδόν αντικαταστήσει πλήρως την χημική υδρόλυση του αμύλου σε βιομηχανίες επεξεργασίας αμύλου. Οι αμυλάσες που προέρχονται από μικροοργανισμούς έχουν ένα ευρύ φάσμα βιομηχανικών εφαρμογών καθώς είναι πιο σταθερές σε σχέση με αυτές που παράγονται από φυτά ή ζώα. Το κύριο πλεονέκτημα της χρήσης αμυλάσης που προέρχεται από μικροοργανισμούς είναι η δυνατότητα παραγωγής μεγάλου όγκου με χαμηλό κόστος και το γεγονός ότι τα μικρόβια μπορούν εύκολα να διαχειριστούν προκειμένου να εξορυχτούν ένζυμα με τα επιθυμητά κατά περίπτωση χαρακτηριστικά.

Η α- αμυλάση διαδραματίζει έναν όλο και περισσότερο σημαντικό ρόλο στη βιομηχανία της αρτοποιίας και υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός πηγών μικροβίων για την επαρκή παραγωγή του συγκεκριμένου ενζύμου, ωστόσο μόνο μερικά είδη από μύκητες και βακτήρια ανταποκρίνονται στα κριτήρια για την εμπορική παραγωγή. Η προσθήκη της α- αμυλάσης στη ζύμη δημιουργεί μεγαλύτερα ψωμιά με πιο μαλακή ψίχα.

3.1.1 Α-Αμυλάση από *aspergillus niger* ή *aspergillus oryzae* (fungal α-amylase)

Η συγκεκριμένη κατηγορία χρησιμοποιείται σε ποσότητες οι οποίες καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική. Αυτό το είδος α- αμυλάσης χρησιμοποιείται περισσότερο διότι αδρανοποιείται σε χαμηλή θερμοκρασία, με αποτέλεσμα ακόμα και αν χορηγηθεί παραπάνω από την αναγκαία δοσολογία, να μην παράγει ανεπιθύμητες συνέπειες.

3.1.2 Πρωτεολυτικά ένζυμα από *aspergillus oryzae* ή *bacillus subtilis*

Χρησιμοποιείται σε ποσότητες οι οποίες καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική. Έχει μεγάλη θερμοαντοχή και χρησιμοποιείται μόνο όταν μπορεί να μετρηθεί με μεγάλη ακρίβεια και να εξασφαλιστεί η διασπορά της σε επαρκή βαθμό. Χρησιμοποιείται κυρίως σε προϊόντα μπισκοτοποιίας, κράκερ κτλ.

Table 1. Properties of bacterial α -amylases [18]

Microorganism	Fermentation	pH optimal/stability	Temperature optimal/stability	Molecular weight (kDa)	Inhibitors
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	SmF	7	33 °C	–	–
<i>Chromohalobacter</i> sp. TVSP 101	SSF	7.0 - 9.0	65 °C	72	–
<i>Caldimonastaiwanensis</i> sp. nov.		7	55 °C	–	Galactose, malate, malonate, sucrose and acetate
<i>Halobacillus</i> sp MA-2	SmF	7.5 - 8.5	50 °C	–	Cd ²⁺ , Cu ²⁺
<i>Haloarculahispánica</i>		6.5	50 °C	43.3	EDTA
<i>Bacillus</i> sp. I-3	SmF	7	70 °C	–	EDTA, HgCl ₂
<i>Bacillus</i> sp. PN5	SmF	10	60 °C	–	NH ₄ Cl
<i>Bacillus</i> sp. PS-7	SSF	6.5	60 °C	71	–
<i>Bacillus subtilis</i>	SSF	7	37 °C	–	–
<i>Bacillus subtilis</i> DM-03	SSF	6.0–10.0	50 °C	–	–
<i>Bacillus subtilis</i> KCC103	SmF	6.5	37 °C	–	–
<i>Bacillus</i> sp. KCA102		71	57.5 °C	–	–
<i>Bacillus</i> sp. AS-1	SSF	6.5	50 °C	–	–
<i>Bacillus subtilis</i> JS-2004	SmF	7	50 °C	–	Co ²⁺ , Cu ²⁺ , Hg ²⁺ , Mg ²⁺ , Zn ²⁺ , Ni ²⁺ , Fe ²⁺ , and Mn ²⁺
<i>Bacillus</i> sp. IMD 435.	SmF	6	65 °C	–	glucose, fructose
<i>Bacillus subtilis</i>	SmF	7	135 °C	–	–
<i>Bacillus caldolyticus</i> DSM405	SmF	5.0-6.0	70 °C	–	–
<i>Bacillus</i> sp. Ferdowsicous		4.5	70 °C	53	Hg ²⁺ , Zn ²⁺ and EDTA
<i>Halomonasmeridiana</i>	SmF	7	37 °C	–	Glucose
<i>Rhodothermusmarinus</i>	SmF	6.5 - 7	85 °C	–	-
<i>Bacillus</i> sp. KR-8104		4.0 - 6.0	70-75 °C	59	-
<i>Bacillus licheniformis</i> GCBU-8	SmF	7.5	40 °C	–	-
<i>Bacillus subtilis</i>		6.5	135 °C	–	-
<i>Bacillus dipsosauri</i> DD1		6.1	60 °C	80	Zn ²⁺ and Cd ²⁺
<i>Nocardioopsis</i> sp.		5	70 °C	–	–
<i>Geobacillus thermoleovorans</i>		7	70 °C	–	–
<i>Lactobacillus fermentum</i> Ogi E1		5	30 °C	–	–
<i>Lactobacillus manihotivorans</i> LMG 18010T	SmF	5.5	55 °C	135	Ni ²⁺ , Cu ²⁺ , Hg ²⁺ , Fe ³⁺ and Al ³⁺

Πίνακας 2: Ιδιότητες της βακτηριακής α - αμυλάσης⁵

Table 2. Properties of Fungi and Yeast α -amylases[18]

Microorganism	Fermentation	pH optimal/stability	Temperature optimal/stability	Molecular weight (kDa)	Inhibitors
<i>Thermomyceslanuginosus</i> ATCC 58160	SSF	6	50 °C	–	–
<i>Thermomyceslanuginosus</i> ATCC 200065		6	50 °C	–	–
<i>Aspergillusniger</i>	SSF	5.5	70 °C	–	–
<i>Aspergillus</i> sp. AS-2	SSF	6	50 °C	–	–
<i>Aspergillusniger</i> UO-1	SmF	4.95	50 °C	–	Cu ²⁺ , Hg ²⁺ and Zn ²⁺
<i>Aspergillusniger</i> ATCC 16404	SmF	5.0 / 6.0	30 °C	–	–
<i>Aspergillusoryzae</i>		5.0 – 9.0	25-35 °C	–	–
<i>Aspergillusoryzae</i> CBS570.64	SSF	7	35 °C	–	–
<i>Aspergillusoryzae</i> NRRL 6270	SSF		30 °C	–	–
<i>Aspergillusoryzae</i> CBS 125-59	SSF	6	30 °C	–	–
<i>Aspergillusfumigatus</i>	SmF	6	30 °C	–	–
<i>Aspergilluskawachii</i>		3	30 °C	108	–
<i>Cryptococcus flavus</i>		5.5	50 °C	75	Hg ²⁺ , Fe ²⁺ and Cu ²⁺
<i>Penicilliumfellutanum</i>	SmF	6.5	30 °C	–	–
<i>Pycnoporussanguineus</i>	SmF	7	37 °C	–	Glucose, maltose
<i>Pycnoporussanguineus</i>	SSF	5	37 °C	–	–
<i>Mucor</i> sp.		5	60 °C	–	EDTA
<i>Saccharomyces kluyveri</i> YKM5		5	30 °C	–	–

Πίνακας 3: Ιδιότητες της α - αμυλάσης από βακτήρια και προζύμι⁶

⁵ Ahmed, M. etc (2016) σελ. 218

⁶ Ahmed, M. etc (2016) σελ. 219

Κεφάλαιο 4^ο : Διογκωτικά

Η διόγκωση των αρτοσκευασμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους εξής τρεις τρόπους:

- Βιολογικά
- Μηχανικά
- Χημικά.

Η διόγκωση με βιολογικό τρόπο μπορεί να γίνει με τη χρήση μαγιά. Η διόγκωση με μηχανικό τρόπο μπορεί να γίνει με τη χρήση αέρα ή ατμού. Τέλος, η διόγκωση με χημικό τρόπο μπορεί να γίνει με την επίδραση μερικών χημικών ουσιών. Η διόγκωση δεν περιορίζεται χρονικά καθώς μπορεί να λάβει χώρα σε οποιοδήποτε στάδιο της παρασκευής, δηλαδή κατά το αρχικό στάδιο όπου αναμειγνύονται τα συστατικά, κατά το στάδιο της ωρίμανσης ή και κατά το τελικό στάδιο του ψησίματος του αρτοπαρασκευάσματος.

Οι διογκωτικοί παράγοντες στην ουσία προκαλούν «διόγκωση» του ζυμαριού, το κάνουν δηλαδή να φουσκώσει ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν ένα πορώδες προϊόν και κατ' επέκταση πιο ανοιχτόχρωμα και εύγευστα αρτοποιήματα. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης του διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο παγιδεύεται από το πλέγμα το οποίο δημιουργεί η γλουτένη. Η επιλογή του μέσου διόγκωσης διαφέρει ανάλογα με το τι θέλουμε να παρασκευάσουμε, τον τύπο του και τις ιδιότητές του, ενώ δεν αποκλείεται να χρησιμοποιηθεί και συνδυασμός περισσότερων του ενός διογκωτικών μέσων πχ αέρας και μαγιά κ.ο.κ.

Βιολογικοί διογκωτικοί παράγοντες:

Ο πρώτος τρόπος διόγκωσης είναι βιολογικά. Ουσιαστικά ο βιολογικός τρόπος λαμβάνει χώρα με τη μικροβιακή ζύμωση των σακχάρων του ζυμαριού με παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα καθώς και άλλων προϊόντων. Η προηγούμενη διαδικασία μπορεί να συντελείται από βακτήρια ή από ζύμες, ή ενίοτε και από συνδυασμό των δυο προηγούμενων. Η ζύμη αρτοποιίας επιφέρει τροποποιήσεις στη δομή του ψωμιού, βελτιώνει το άρωμα και τη γεύση του ενώ το εμπλουτίζει με θρεπτικά συστατικά. Η βιολογική διόγκωση έχει ως αποτέλεσμα η μάζα του αλεύρου να μειώνεται έως και 2%, λόγω της απώλειας των σακχάρων, τα οποία μετατρέπονται σε διοξείδιο του άνθρακα και αλκοόλη, με συνέπεια οικονομικές απώλειες στην

εκάστοτε χώρα. Οι οικονομικές απώλειες αυτές αντισταθμίζονται με τη χρήση χημικών ουσιών διόγκωσης.

Φυσικοί παράγοντες διόγκωσης:

Διαφορετική από ότι στο ψωμί είναι η διόγκωση των κέικ και άλλων προϊόντων γλυκισμάτων. Ειδικότερα, τα παραπάνω μπορούν να διογκωθούν με φυσικούς, μηχανικούς παράγοντες, με την ενσωμάτωση μηχανικά είτε αέρα είτε ατμού στο ζυμάρι κατά τη διάρκεια του ψήσιματος. Στην περίπτωση του αέρα για να λάβει επιτυχώς χώρα η διόγκωση, θα πρέπει το ζυμάρι να είναι μαλακό και ιξώδες, το οποίο εξασφαλίζεται με την προσθήκη των αυγών, των γαλακτοκομικών, των λιπών και στον σταθεροποιητών στη ζύμη του.

Πέραν των βιολογικών και των φυσικών παραγόντων διόγκωσης, επιτρέπεται και η χημική διόγκωση των αλεύρων, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως στη ζαχαροπλαστική (όπως στα κέικ, τα βουτήματα και σε άλλα γλυκά). Βάσει του Κώδικα Τροφίμων, επιτρέπεται η χρήση των εξής ουσιών προκειμένου να γίνεται τεχνητή διόγκωση των αλεύρων:

4.1 Χημικές ουσίες που προκαλούν διόγκωση:

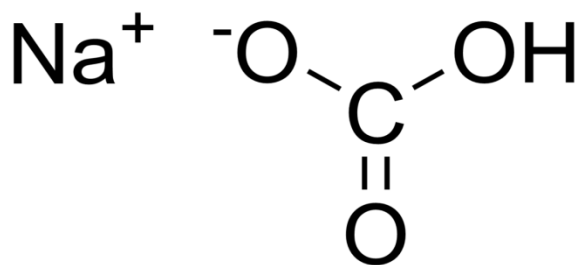
Πέραν των φυσικών και βιολογικών μεθόδων διόγκωσης, ο τρίτος τρόπος διόγκωσης είναι ο τεχνητός και ειδικότερα η χρήση χημικών διογκωτικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές αποτελούν μίγματα συνήθως χημικών, τα οποία είναι ακίνδυνα για τον άνθρωπο. Δρουν κατά την παρασκευή του ζυμαριού ή κατά το ψήσιμό του, απελευθερώνοντας διάφορα αέρια, όπως η αμμωνία, το διοξείδιο του άνθρακα και άλλα. Η χρήση τους απευθύνεται κυρίως σε γλυκά αρτοσκευάσματα, όπως τα κέικ, τα μπισκότα κτλ, όπου δηλαδή δε μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά η μαγιά. Ένα παράδειγμα διογκωτικής ουσίας αποτελεί η σόδα αρτοποιίας (ή όξινο ανθρακικό νάτριο NaHCO_3). Η σόδα παράγει διοξείδιο του άνθρακα για να προκαλέσει τη διόγκωση του ζυμαριού. Άλλα επιτρεπόμενες ουσίες βάσει του Κώδικα, είναι το όξινο ανθρακικό αμμώνιο και το ουδέτερο ανθρακικό αμμώνιο. Οι παραπάνω ουσίες πρέπει να είναι φαρμακευτικής καθαρότητας και περιέχουν διοξείδιο του άνθρακα ή αμμωνία, τα οποία συντελούν στη διόγκωση.

Το όξινο ανθρακικό νάτριο (NaHCO_3) (E500ii), το όξινο ανθρακικό αμμώνιο (NH_4HCO_3) (E503ii) και το ουδέτερο ανθρακικό αμμώνιο ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) ανήκουν στα επονομαζόμενα ανθρακικά άλατα. Αυτά αποτελούν ανόργανα άλατα, τα οποία είτε

βρίσκονται ως αυτούσια στη φύση είτε εντοπίζονται από τα ιόντα τα οποία τα αποτελούν στη φύση ως συστατικά στοιχεία πετρωμάτων και ζωντανών οργανισμών καθώς και στα νερά. Βιολογικά προκύπτει το ανθρακικό ιόν από τη διάλυση στο νερό, του αερίου διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Αντίστοιχα, μπορούν να παραχθούν και με βιομηχανικό τρόπο. Ο τρόπος αυτός παραγωγής περιλαμβάνει τη χρήση συνθετικών μεθόδων από πρώτες ύλες, όπως η χρήση του μαγειρικού άλατος καθώς και άλλων ανόργανων υλών.

Μπορούν να εντοπιστούν τα παραπάνω άλατα είτε με τη μορφή σκόνης είτε με τη μορφή κρυστάλλων. Αμφότερες οι μορφές εντοπίζονται με λευκό ή σχεδόν λευκό χρώμα, ενώ ορισμένα άλατα μπορεί να διαθέτουν και αντίστοιχη γεύση (αλκαλική). Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι το γεγονός ότι διαλύονται μεν στο νερό, ωστόσο δε διαλύονται σε διάφορα έλαια ή στην αλκοόλη. Επιπλέον, σε περίπτωση που δρουν επ' αυτών όξινα υλικά, προκαλείται η έκλυση φυσαλίδων διοξειδίου του άνθρακα. Ειδικότερα, τα άλατα του αμμωνίου μπορούν να διασπαστούν υπό την επίδραση της θερμότητας και να παράγουν και αέριο αμμωνία.

Οι χρήσεις τους ποικίλλουν. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο για τη ρύθμιση της οξύτητας, ως διογκωτικά στοιχεία, ως αντισυσσωματικά, ως αντιόξινα στην ιατρική επιστήμη καθώς και σε άλλους τομείς. Πολλή μεγάλη σημασία έχουν για τον τομέα της αρτοποιίας και της ζαχαροπλαστικής καθώς επίσης χρησιμοποιούνται και σε κονιοποιημένα τρόφιμα, όπως το γάλα, το κακάο και η ζάχαρη και σε τυριά. Επιπλέον, αποτελούν συστατικά των διογκωτικών υλών (baking powders). Ως ουσίες κατά βάση θεωρούνται αβλαβείς χωρίς ιδιαίτερες ανεπιθύμητες αντενέργειες, ωστόσο ενίοτε μπορεί να προκαλέσουν διόγκωση, η οποία ευθύνεται στην απελευθέρωση διαφόρων αερίων στο στομάχι.



Εικόνα 5: Όξινο ανθρακικό νάτριο

4.2 Μίγματα διογκωτικών ουσιών

Τα μίγματα διογκωτικών ουσιών ή άλλως baking Powders περιέχουν όξινο ανθρακικό νάτριο, όξινα συστατικά και άλλες αδρανείς ουσίες (αραιωτικά) ως φορείς. Στην κατηγορία των αδρανών ουσιών ανήκουν ύλες όπως το άμυλο καλαμποκιού και άλλες, όπως άλευρα, άμυλα, γαλακτικό ασβέστιο και ανθρακικό ασβέστιο. Βάσει του Κώδικα Τροφίμων, επιτρέπεται να διατίθενται στην κατανάλωση μίγματα σε σκόνη που περιέχουν :

α) ανθρακικό νάτριο,

β) αδρανή συστατικά και

γ) κάποια από τις εξής όξινες χημικές ουσίες: τρυγικό οξύ, όξινο τρυγικό κάλιο, φωσφορικά άλατα (E339,E340,E341,E343,E450,E451,E452) καθώς και επιτρέπεται επίσης η προσθήκη του γαλακτικού ασβεστίου (E327) και του ανθρακικού ασβεστίου (E170).

Το όξινο ανθρακικό νάτριο έχει την ιδιότητα να είναι διαλυτό και σε κρύο νερό. Το οξύ όμως μπορεί να επιλεγθεί ανάλογα με τη διαλυτότητά του. Αν το οξύ διαλύεται σε κρύο νερό, τότε μόλις προστεθεί το baking powder στο ζυμωτήριο μαζί με το νερό και τα άλλα συστατικά, θα διαλυθούν στο νερό και το οξύ και η σόδα και θα αντιδράσουν αμέσως παράγοντας σχεδόν την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα εκείνη τη στιγμή. Επιλέγεται λοιπόν ένα οξύ το οποίο θα έχει μικρή έως μέτρια διαλυτότητα στο κρύο νερό και θα ολοκληρώνεται η διάλυσή του όταν το παρασκεύασμα είναι στο φούρνο. Με ένα τέτοιο οξύ η παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα είναι ομοιόμορφη για όλο το χρονικό διάστημα που θα διαρκέσει η παρασκευή του προϊόντος, με αποτέλεσμα ομοιόμορφη διόγκωση.

4.2.1. Τρυγικό οξύ ή ταρταρικό (E334)

Το συγκεκριμένο οξύ εντοπίζεται συχνά στα σταφύλια, καθώς και σε άλλα φρούτα. Ενίοτε μπορεί να γίνουν αντιληπτά τα άλατά του και στα κρασιά ως διάφανοι κρύσταλλοι. Μπορεί να εξορυχτεί από το όξινο τρυγικό κάλιο, το οποίο προκύπτει από τη βιομηχανία των κρασιών. Ως ουσία συναντάται είτε με τη μορφή σκόνης, λευκού χρώματος με έντονη όξινη γεύση, είτε με τη μορφή διαφανών κρυστάλλων, οι οποίοι δεν διαθέτουν μυρωδιά. Μπορεί να διαλυθεί στο νερό, να απορροφηθεί από το

πεπτικό σύστημα και στη συνέχεια να αποβληθεί από αυτό χωρίς να έχει υποστεί καμία μεταβολή. Ωστόσο, στον οργανισμό μας απορροφάται έως το 80% της λαμβανόμενης ποσότητας και αποδομείται από τους μικροοργανισμούς του εντέρου πριν φτάσει στην αποβολή του.

Ως ουσία προστίθεται συχνά σε κρεατοσκευάσματα, σούπες και ζωμούς κρέατος, σε σάλτσες, σε χυμούς σταφυλιού, σε κονσέρβες, σε σκόνη κακάο κτλ. Επιπλέον μπορεί να προστεθεί στα κρασιά για να μειώσει την οξύτητά τους που προέρχεται από το μηλικό οξύ. Στην αρτοποιία χρησιμοποιείται ως διογκωτικό καθώς δρα σε πολύ σύντομο χρόνο και προτιμάται κυρίως σε αρτοπαρασκευάσματα με μικρό απαιτούμενο χρόνο ψησίματος καθώς και στα άλευρα ως πρόσθετο.

Το συγκεκριμένο οξύ πρέπει να δοσολογείται με προσοχή καθώς ορισμένα πυκνά διαλύματά του έχουν ερεθιστικά αποτελέσματα, ενώ έχουν αναφερθεί περιπτώσεις δηλητηριάσεων και θανάτων οφειλόμενων σε αυτό. Ειδικότερα θεωρείται ότι δοσολογία 100-200 gr μπορεί να προκαλέσει το θάνατο. Ωστόσο, η χρήση του ως πρόσθετο δεν έχει προκαλέσει κάποια ανεπιθύμητη αντενέργεια.

4.2.2. Όξινο τρυγικό κάλιο (κρεμόριο ή κρεμοτάρταρο E336i)

Το συγκεκριμένο οξύ αποτελεί υποπροϊόν της οινοποίησης. Μπορεί να εντοπιστεί είτε με τη μορφή διαφανών κρυστάλλων, είτε με τη μορφή λευκής κρυσταλλικής σκόνης είτε τέλος, με τη μορφή κόκκων. Όλες οι παραπάνω μορφές διαλύονται στο νερό. Οι χρήσεις του είναι κοινές με αυτές του τρυγικού οξέος (E334), ενώ χρησιμοποιείται και ως υποκατάστατο του άλατος σε συγκεκριμένες διατροφές. Τέλος, έχει όμοιες παρενέργειες με αυτές του τρυγικού οξέος (E334), οι οποίες αναλύθηκαν παραπάνω.

4.2.3. Άλατα νατρίου του ορθοφωσφορικού οξέος (E339)

Τα άλατα νατρίου του ορθοφωσφορικού οξέος εντοπίζονται σε διάφορα ανόργανα ορυκτά. Επίσης, το φωσφορικό ιόν εντοπίζεται στους έμβιους οργανισμούς και κατά συνέπεια, σε ένα μεγάλο αριθμό τροφίμων. Τα άλατα αυτά αποτελούν ομάδα αλάτων, στα οποία περιλαμβάνονται το μονονάτριο, το δινάτριο και το τρινάτριο άλας του φωσφορικού οξέος. Η μορφή στην οποία εντοπίζονται είναι είτε σε σκόνη, είτε σε κόκκους λευκούς είτε σε κρυστάλλους, ενώ διαλύονται στο νερό.

Πέραν από συστατικό των διογκωτικών, προστίθενται σε σκόνες γάλακτος και κρέμας, σε παγωτά, σε τυριά, σε γάλατα και σε διάφορα κρεατοσκευάσματα. Επίσης το μονονάτριο άλας προστίθεται στο ψωμί προκειμένου να ανακόψει την τυχόν δημιουργία βακτηρίων. Τέλος, δεν φέρουν κάποια ανεπιθύμητη παρενέργεια, ωστόσο η λήψη τους ενδείκνυται σε έως 70 mg/kg συνολικά.

4.2.4. Άλατα καλίου του ορθοφωσφορικού οξέος (E340)

Η προέλευσή τους είναι όμοια με του E339. Αποτελούν ομάδα αλάτων που περιλαμβάνουν το μονοκάλιο, το δικάλιο και το τρικάλιο άλας του ορθοφωσφορικού οξέος. Η μορφή στην οποία εντοπίζονται είναι είτε σε σκόνη, είτε σε κόκκους λευκούς είτε σε κρυστάλλους, ενώ διαλύονται στο νερό. Προστίθενται στα ίδια προϊόντα με το E339, ενώ χρησιμοποιείται επίσης σε ειδικές διατροφές ως υποκατάστατο του άλατος. Τέλος, δεν έχουν ανεπιθύμητες παρενέργειες.

4.2.5. Άλατα ασβεστίου του ορθοφωσφορικού οξέος (E341)

Μπορούν να εντοπιστούν στη φύση ως συστατικά των ορυκτών, ενώ εντοπίζονται και σε ζωντανούς οργανισμούς ως κύριο συστατικό των δοντιών και των οστών. Η μορφή τους είναι σε σκόνη, λευκή, χωρίς μυρωδιά και γεύση, ενώ μπορούν να είναι είτε αφυδατωμένες είτε ενυδατωμένες μορφές του. Υπάρχουν το μονοβασικό, το διβασικό και το τριβασικό άλας. Τα δυο πρώτα διαλύονται στο νερό. Το τριασβέστιο άλας δε διαλύεται στο νερό, ενώ χρησιμοποιείται ως αντισυσσωματικό δηλαδή προκειμένου να εμποδίσει τη δημιουργία σβώλων σε κονιοποιημένα τρόφιμα όπως το κακάο και η ζάχαρη. Μπορεί επίσης να προστεθεί σε τυριά και αλλαντικά. Το μονοβασικό και το διυδρικό διασβέστιο άλας χρησιμοποιούνται ως οξινιστικοί παράγοντες στα διογκωτικά. Τέλος, δεν προκαλούν κάποια ανεπιθύμητη παρενέργεια.

4.2.6. Φωσφορικά άλατα μαγνησίου (E343)

Τα παραπάνω άλατα μπορούν να εντοπιστούν στη φύση σε ορυκτά αλλά και σε ζωντανούς οργανισμούς. Μπορούν επίσης να παραχθούν τεχνητά από το φωσφορικό οξύ. Έχουν την ιδιότητα να μη διαλύονται στο νερό, ενώ στον οργανισμό λειτουργούν ως πηγές φωσφορικών ιόντων και μαγνησίου. Το τριβασικό άλας

χρησιμοποιείται ως αντιόξινο. Ως πρόσθετα διαδραματίζουν το ρόλο των αντισυσσωματικών, των γαλακτωματοποιητών καθώς και των ενισχυτικών των αντιοξειδωτικών. Χρησιμοποιούνται σε προϊόντα αρτοποιίας καθώς και σε συμπληρώματα διατροφής, ενώ δεν έχουν αναφερθεί τυχόν ανεπιθύμητες παρενέργειές τους.

4.2.7. Διφωσφορικά άλατα (E450)

Τα διφωσφορικά, τριφωσφορικά και πολυφωσφορικά άλατα παράγονται από το ορθοφωσφορικό οξύ (μονοφωσφορικό), υπό τις κατάλληλες συνθήκες θερμότητας. Τα ανιόντα αυτών αντιδρούν με άλλες χημικές ενώσεις ή στοιχεία, προκειμένου να παραχθούν τα συγκεκριμένα άλατα. Εντοπίζονται με τη μορφή κρυστάλλων, κόκκων ή σκόνης (άσπρης ή άχρωμης και άοσμης). Έχουν την ιδιότητα να διαλύονται στο νερό. Εξαιρέση στον κανόνα της διαλυτότητας αποτελούν τα άλατα του ασβεστίου, τα οποία διαλύονται στο νερό μόνο υπό την παρουσία συγκεκριμένων οξέων. Χρησιμοποιούνται ως διογκωτικά, ως γαλακτωματοποιητές καθώς για τη ρύθμιση του pH (buffer). Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται ως διογκωτικά σε αρτοσκευάσματα όπως κέικ και ζύμες, ενώ χρησιμοποιούνται για να δώσουν υφή σε πουτίγκες και κέικ στιγμιαίας παρασκευής. Επίσης ως γαλακτοματοποιητές χρησιμοποιούνται σε αλλαντικά, κρέατα και τυριά. Τέλος, το δισόξινο διφωσφορικό ασβέστιο και το δισόξινο πυροφωσφορικό ασβέστιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποσκλήρυνση του νερού, προκειμένου αυτό να χρησιμοποιηθεί σε τρόφιμα, ή στην παρασκευή ζύμης.

4.2.8. Τριφωσφορικά άλατα (E451)

Παράγονται με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο παράγονται τα διφωσφορικά. Η μορφή τους μπορεί να είναι είτε σε άσπρη σκόνη είτε σε κόκκους, ενώ διαλύονται στο νερό. Χρησιμοποιούνται:

- Για ρύθμιση οξύτητας.
- Για συγκράτηση υγρασίας σε κρέατα και ψάρια.
- Για την παρασκευή κέικ.
- Για την διατήρηση μαλακής υφής σε κονσέρβες οσπρίων.

- Για τη δέσμευση ιόντων ασβεστίου σε επιδόρπια τα οποία περιλαμβάνουν αλγινικά.

4.2.9. Πολυφωσφορικά άλατα (E452)

Τα συγκεκριμένα άλατα έχουν ίδια προέλευση με τα διφωσφορικά. Μπορεί να έχουν τη μορφή κρυστάλλων, κόκκων ή λευκής σκόνης. Κατά κανόνα, διαλύονται στο νερό, εκτός από το πολυφωσφορικό νατριο-ασβέστιο το οποίο διαλύεται σε όξινους παράγοντες. Χρησιμοποιούνται ως εξής:

- ✓ Ως σταθεροποιητές.
- ✓ Για την απώλεια υγρών στα ιχθυηρά.
- ✓ Ως ρυθμιστές οξύτητας.
- ✓ Σε γαλακτοκομικά, σε τυριά, σε ψάρια και κρέατα.

Σημειωτέον ότι τα παραπάνω φωσφορικά άλατα (από 4.2.1. έως και 4.2.8), καθώς και το ορθοφωσφορικό οξύ (E338), επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στις εξής ποσότητες:

- ❖ Έως 2,5 γραμμάρια (το ανώτερο) ανά κιλό στο αλεύρι
- ❖ Έως 20 γραμμάρια ανά κιλό (το ανώτερο) στο αυτοδιογκούμενο αλεύρι.

Επιπλέον, επιτρέπεται η χρήση πρόσθετων τα οποία μπορεί να επιτρέπονται στο προϊόν για την παρασκευή του οποίου προορίζεται το αλεύρι, υπό τους αντίστοιχους όρους του νόμου. (Άρθρο 6β του Κώδικα Τροφίμων).

4.2.10. Γαλακτικό ασβέστιο (E327)

Το γαλακτικό ασβέστιο ανήκει στις ουσίες που δρουν ενισχυτικά για την αντιοξειδωτική δράση άλλων ουσιών. Αποτελεί άλας του γαλακτικού οξέος. Μπορεί να εντοπιστεί υπό την μορφή είτε κόκκων είτε λευκής σκόνης. Έχει την ιδιότητα να διαλύεται στο νερό. Χρησιμοποιούνται σε κονσέρβες, σε φρουτοσαλάτες, σε μαρμελάδες, σε τυριά, ζωμούς, σάλτσες, ως υποκατάστατο της γλυκερίνης και ως υποκατάστατο του άλατος σε ειδικές διατροφές. Τέλος, δεν έχει αναφερθεί κάποια ανεπιθύμητη παρενέργειά τους.

4.2.11. Ανθρακικό ασβέστιο (E170)

Το ανθρακικό ασβέστιο αποτελεί μια ανόργανη ουσία, η οποία μπορεί να εντοπιστεί στη φύση, υπό τη μορφή συνήθως πετρωμάτων. Μπορεί να βρίσκεται ως λευκή σκόνη, κρυσταλλική ή άμορφη. Δε μπορεί να διαλυθεί στο νερό ούτε στα λίπη. Όταν αλληλεπιδρά με οξέα απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα σε αέρια μορφή και για αυτό το λόγο χρησιμοποιείται και ως διογκωτικό. Χρησιμοποιείται κυρίως στην αρτοποιία και ειδικότερα στο ψωμί και τα μπισκότα. Χρησιμοποιείται επίσης ως αντισυσσωματικό, ως ρυθμιστικός παράγοντας της οξύτητας, ως σταθεροποιητής και ως γαλακτοματοποιητής.

Κεφάλαιο 5^ο : Συντηρητικά

Πριν αρχίσει η παρασκευή των αρτοποιημάτων, όσο τα συστατικά βρίσκονται αυτούσια ως πρώτες ύλες, διάφοροι φυσικοί παράγοντες ή βιολογικοί τείνουν να επενεργούν στην ποιότητα και την θρεπτική τους αξία μέχρι να τα οδηγήσουν σε ανεπανόρθωτη φθορά τους. Λόγω αυτής της φθοράς καθίστανται ακατάλληλα ή άχρηστα για κατανάλωση. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες είναι η υγρασία, τα μέταλλα, οι μικροοργανισμοί, τα έντομα και διάφοροι άλλοι. Μεγαλύτερη βλάβη στις πρώτες ύλες, που τις καθιστούν ακατάλληλες προς βρώση, προκαλούν οι μικροοργανισμοί, δηλαδή οι μύκητες, οι ζύμες και τα βακτήρια. Κατά τη δράση τους οι μικροοργανισμοί καταναλώνουν μερικά συστατικά της πρώτης ύλης, ενώ ταυτόχρονα εκλύουν σε αυτή διάφορα ανεπιθύμητα συστατικά τους, τα οποία μπορεί να προκαλούν έντονη ανεπιθύμητη γεύση ή οσμή, να είναι τοξίνες κ.ο.κ. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν αυτές οι αλλοιώσεις, ήδη από την αρχαιότητα χρησιμοποιούνται διάφορες ουσίες, οι οποίες καλούνται συντηρητικά και αποσκοπούν να προφυλάξουν τα τρόφιμα από την ανεπανόρθωτη φθορά τους.

Ως συντηρητικά ορίζονται τα χημικά στοιχεία τα οποία προστίθενται σε βρώσιμα προϊόντα προκειμένου να προλαμβάνουν ή να ανακόψουν την ανάπτυξη μικροβίων.⁷ Στο παρελθόν ως συντηρητικά χρησιμοποιούνταν συχνά το ξίδι, το αλάτι και το οινόπνευμα. Στις μέρες μας η λίστα των συντηρητικών έχει αυξηθεί κατά πολύ και έχουν προστεθεί σε αυτήν και διάφορα άλλα βιομηχανικά συντηρητικά. Πέραν όμως από τη χρήση συντηρητικών ουσιών έχουν αναπτυχθεί και διάφορες μέθοδοι συντήρησης, όπως η παστερίωση, η ψύξη, η αποστείρωση και άλλες. Παρόλα αυτά, οι συντηρητικές ουσίες αποτελούν την πιο συχνή επιλογή καθώς έχουν τα πλεονεκτήματα του χαμηλότερου κόστους, της εύκολης χρήσης και της παροχής μεγαλύτερης ασφάλειας σε σχέση με τα μέσα συντήρησης. Επιπλέον, υπάρχουν ορισμένες ουσίες οι οποίες δε μπορούν να αντικατασταθούν με τη χρήση τεχνολογικών μέσων συντήρησης, όπως για παράδειγμα τα νιτρώδη (E249 και E250), τα οποία χρησιμοποιούνται στα αλλαντικά για αποφυγή της ανάπτυξης της ασθένειας της αλλαντίασης στους καταναλωτές. Ωστόσο, στο σημείο αυτό οφείλει να τονιστεί το εξής: κανένα συντηρητικό δεν είναι ιδανικό για αποτελεσματική χρήση σε όλα τα

⁷ Sattigeri, V. etc (2000), σελ. 2830

τρόφιμα, οπότε η επιλογή του κατάλληλου γίνεται κατά περίπτωση βάσει των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του εκάστοτε τροφίμου.

Τα πιο κοινά συντηρητικά είναι το σορβικό οξύ, το βενζοϊκό οξύ και άλλα. Τα συντηρητικά στοχεύουν στην αναστολή της ανάπτυξης μούχλας και θερμοφίλων βακτηρίων. Τα συντηρητικά που χρησιμοποιούνται στο ψωμί είναι συχνά καθορισμένα βάσει νομοθεσίας. Προπιονικά, βορικά και βενζοειδη οξέα (E280, E202, E210) είναι τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα συντηρητικά τροφίμων. Τα προπιονικά οξέα αναστέλλουν την ανάπτυξη μούχλας και *Bacillus* σπόρια, αλλά όχι τόσο τις ζύμες και για αυτό είναι μια πια διαχρονική επιλογή στην συντήρηση του ψωμιού.

Ειδικότερα όσον αφορά τα συσκευασμένα αρτοσκευάσματα, κατά την παρασκευή τους προστίθενται διάφορα μυκητοκτόνα. Όταν πρόκειται για προϊόντα όπου χρησιμοποιείται η μαγιά, τα μυκητοκτόνα πρέπει να επιλέγονται με προσοχή καθώς δεν πρέπει να βλάπτονται οι ζυμομύκητες, αλλά ταυτόχρονα να παρέχουν επαρκή προστασία από τους μύκητες που αναπτύσσουν τη μούχλα. Τα μυκητοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι το διοξικό νάτριο, το προπιονικό νάτριο και το προπιονικό ασβέστιο. Το προπιονικό ασβέστιο αντενδείκνυεται για προϊόντα που διογκώνονται με τη χρήση baking powder, όπου προτιμάται η χρήση του σορβικού οξέος.

Τα συντηρητικά συχνά προστίθενται στην μορφή άλατος, η οποία διαλύεται εύκολα σε υδατικά διαλύματα. Η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από το pH του συστήματος στο οποίο προστίθενται, αφού το διασπώμενο οξύ διαφοροποιεί το αντιμικροβιακό αποτέλεσμα. Οι τιμές της σταθεράς pKa (pH τη στιγμή που γίνεται η διάλυση) του προπιονικού οξέος και του σορβικού οξέος είναι 4.88 και 4.76 αντίστοιχα. Το μέγιστο pH για την ενέργειά τους είναι μεταξύ 6.0-6.5 και 5.0-5.5 για το σορβικό και το προπιονικό αντίστοιχα. Σε pH 6 μόνο 7% του προπιονικού θα μείνει αδιάλυτο σε σύγκριση με 71% που θα μείνει αδιάλυτο σε pH 4.5.

5.1 Σορβικά

5.1.1 Σορβικό οξύ (E200)

Το σορβικό οξύ υπάρχει στη φύση, σε φρούτα. Μπορεί να αντληθεί από το φυτό *Sorbus aucuparia*, ενώ μπορεί να παραχθεί και συνθετικά. Η μορφή του είναι σε σκόνη λευκή και κρυσταλλική και διαλύεται ελάχιστα σε νερό, έλαια και λίπη. Έχει

την ιδιότητα να αναστέλλει την ανάπτυξη μικροβίων και μυκήτων σε ένα όξινο περιβάλλον, όταν δηλαδή το pH έχει τιμή μικρότερη του 6,5. Χρησιμοποιείται στην αρτοποιία σε κατεψυγμένα προϊόντα ζύμης όπως πίτσες, φύλλα σφολιάτας ή κρούστας, συσκευασμένα αρτοποιήματα όπως κέικ και ψωμί. Κυρίως χρησιμοποιούνται τα άλατά του με κάλιο, ασβέστιο ή νάτριο. Τέλος, έχει χρήση ως συντηρητικού και στην φαρμακοβιομηχανία.

5.1.2 Σορβικό κάλιο (E202)

Όπως το σορβικό οξύ, έτσι και το σορβικό κάλιο μπορεί να εξορυχτεί είτε από τη φύση, είτε να παρασκευαστεί συνθετικά. Η χρησιμότητά του έγκειται στο ότι δρα ανασταλτικά για την ανάπτυξη βακτηρίων και μυκήτων. Η μορφή του είναι λευκή σκόνη με ελαφρά χαρακτηριστική μυρωδιά. Διαλύεται σε μεγαλύτερο βαθμό από το σορβικό οξύ, έχει όμως μικρότερη αντιβακτηριδιακή δράση. Τέλος, χρησιμοποιείται στα ίδια προϊόντα που χρησιμοποιείται το σορβικό οξύ.

5.1.3 Σορβικό ασβέστιο (E203)

Η πηγή παρασκευής του είναι το σορβικό οξύ. Αποτελεί μια λευκή σκόνη, η οποία διαλύεται σε μικρό βαθμό στο νερό ενώ δε διαλύεται στα λίπη. Έχει αντιμικροβιακή και αντιμυκητιακή δράση, ενώ χρησιμοποιείται στα ίδια προϊόντα αρτοποιίας όπως το σορβικό οξύ.

Σημειωτέον ότι, τα παραπάνω σορβικά (E200, E201 και E203) επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν σε προσυσκευασμένο ψωμί σε φέτες, σε ψωμί σικάλεως, σε προσυσκευασμένα (μερικώς ψημένα) αρτοσκευάσματα, σε παναρίσματα καθώς και σε αρτοσκευάσματα με δείκτη ενεργότητας νερού μεγαλύτερο από 0,65.

5.2 Βενζοϊκά

5.2.1 Βενζοϊκό οξύ (E210)

Συναντάται στη φύση, ενώ υπάρχει η δυνατότητα να παρασκευαστεί και συνθετικά. Ιστορικά πήρε το όνομά του από τη ρητίνη βενζοΐνης η οποία λαμβάνεται από δέντρα που ανήκουν στο γένος *Styrax*. Η μορφή του είναι σε σκόνη, λευκού χρώματος,

κρυσταλλική με ελαφρά χαρακτηριστική γεύση και μυρωδιά. Διαλύεται σε μικρό βαθμό στο νερό. Έχει αντιμικροβιακή και αντιβακτηριδιακή δράση η οποία κυμαίνεται ανάλογα το pH του τροφίμου ή του ποτού στο οποίο προστίθεται. Ειδικότερα, έχει μηδενική δράση σε αλκαλικά τρόφιμα, μικρή δράση σε ουδέτερα και μεγάλη δράση σε όξινα. Συνήθως προστίθεται σε γιαούρτια με γεύσεις φρούτων, χυμούς και πολτούς φρούτων, μαρμελάδες, σιρόπια και αναψυκτικά.

5.2.2 Βενζοϊκό νάτριο (E211)

Βενζοϊκό κάλιο (E212)

Βενζοϊκό ασβέστιο (E213)

Παρασκευάζονται συνθετικά καθώς δε βρίσκονται αυτούσια στη φύση. Η μορφή τους είναι σε σκόνη, λευκή και κρυσταλλική. Διαλύονται στο νερό, ενώ διαφέρει ο βαθμός διαλυτότητάς τους (πιο ευδιάλυτο το E211, λιγότερο το E212 και ακόμα λιγότερο το E213). Τέλος, η χρήση τους είναι όμοια με του βενζοϊκού οξέος.

5.3 Παρά-υδρο-βενζοϊκά

5.3.1 π.Υδροξυβενζοϊκός αιθυλεστέρας (E214)

Άλας του νατρίου του π-υδροξυβενζοϊκού αιθυλεστέρα (E215)

π.Υδροξυβενζοϊκός προπυλεστέρας (E216)

Άλας του νατρίου του π-υδροξυβενζοϊκού προπυλεστέρα (E217)

π.Υδροξυβενζοϊκός μεθυλεστέρας (E218)

Άλας του νατρίου του π-υδροξυβενζοϊκού μεθυλεστέρα (E219)

Τα παραπάνω αποτελούν παράγωγα του βενζοϊκού οξέος (E210), επομένως παράγονται μόνο συνθετικά δε βρίσκονται στη φύση. Η μορφή τους είναι σε σκόνη, κρυσταλλική, λευκή προς σχεδόν διάφανη. Οι εστέρες έχουν μικρή διαλυτότητα στο νερό, ωστόσο τα άλατα που παράγουν έχουν μεγαλύτερη διαλυτότητα. Έχουν αντιβακτηριδιακή και αντιμικροβιακή δράση. Χρησιμοποιούνται σε αναψυκτικά, χυμούς φρούτων, μαρμελάδες, σιρόπια και φρούτα γλασέ, ενώ έχουν ευρεία χρησιμότητα και στη φαρμακοβιομηχανία.

Τα σορβικά, τα βενζοϊκά και τα παρα-υδρο-βενζοϊκά χρησιμοποιούνται επιτρεπτά ως πρόσθετα στη ζαχαροπλαστική (εκτός όμως από τη σοκολάτα).

5.4 Προπιονικά

5.4.1. Προπιονικό οξύ (E280)

Μπορεί να συναντηθεί στη φύση, ενώ μπορεί να παρασκευαστεί και βιομηχανικά. Στη φύση μπορεί να συναντηθεί σε ορισμένα βακτήρια, στο πεπτικό σύστημα των μηρυκαστικών καθώς και σε διάφορα ώριμα τυριά. Βρίσκεται σε υγρή μορφή, ελαιώδη, άχρωμη ή κιτρινωπή. Δε διαλύεται στο νερό ούτε στην αιθανόλη. Εμποδίζει την ανάπτυξη μυκήτων και βακτηρίων και ειδικότερα την ανάπτυξη σπορογόνων βακτηρίων που αλλοιώνουν τα αρτοσκευάσματα και το ψωμί, προκαλώντας τη δημιουργία «κλωστών». Χρησιμοποιείται ευρέως στην αρτοποιία, στο φύλλο, το κανταΐφι, σε προϊόντα γαλακτοκομίας, σε πίτσες και σε πουτίγκες. Το προπιονικό οξύ και τα άλατά του επιτρέπονται μέχρι το 0,3% στο τελικό προϊόν στα αρτοσκευάσματα και τα παρασκευάσματα της ζαχαροπλαστικής. Τέλος, προτιμώνται τα άλατά του από το ίδιο το οξύ, καθώς αυτό γίνεται αντιληπτό στη γεύση.

5.4.2. Προπιονικό νάτριο (E281)

Προπιονικό ασβέστιο (E282)

Προπιονικό κάλιο (E283)

Παρασκευάζονται από το συνδυασμό του προπιονικού οξέος στα αντίστοιχα αλκάλια. Βρίσκονται υπό τη μορφή είτε κόκκων είτε κρυστάλλων είτε κρυσταλλικής σκόνης. Έχουν την ιδιότητα να διαλύονται στο νερό και την αιθανόλη και έχουν αντιμικροβιακή και αντιμυκητιακή δράση. Έχουν τις ίδιες χρήσεις με το προπιονικό οξύ, ενώ στο ψωμί ειδικότερα προτιμάται το προπιονικό ασβέστιο. Τέλος, δεν έχει αναφερθεί κάποια παρενέργειά τους από τη χρήση τους στα τρόφιμα.

Τα προπιονικά, όπως ορίζεται στο άρθρο 7 παράγραφος 3 του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται σε: *«προσσκευασμένο ψωμί σε φέτες και ψωμί σικάλεως, ψωμί μειωμένων θερμίδων μερικώς ψημένο, προσσκευασμένο ψωμί, προσσκευασμένα εκλεκτά αρτοσκευάσματα (συμπεριλαμβανομένων των αρτοσκευασμάτων ζαχαροπλαστικής) με ενεργότητα νερού άνω του 0,65, προσσκευασμένα Rolls, buns και pita, Christmas pudding, προσσκευασμένο ψωμί, polsebrod, boller, dansk flutes»*.

Κεφάλαιο 6: Γαλακτοματοποιητές, σταθεροποιητές, πυκνωτικά και πηκτικά μέσα

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα πρόσθετα που αποσκοπούν στο να διατηρήσουν αναλλοίωτη ή να τροποποιήσουν κάποια φυσική ιδιότητα των τροφίμων όπως η υφή και η ομοιογένεια. Οι κωδικοί των τριών κατηγοριών εκτείνονται από το 400 ως το 499. Τα παραπάνω πρόσθετα ως σκοπό τους την σταθεροποίηση της υφής των τροφίμων, προκειμένου να μην διαχωρίζονται τα συστατικά τους. Για να αποφευχθεί ο διαχωρισμός των συστατικών γίνεται μια ταυτόχρονη χρήση γαλακτοποιητικών, σταθεροποιητικών και πηκτικών μέσων.

Οι γαλακτοματοποιητές αποτελούν ουσίες οι οποίες διαθέτουν χαρακτηριστικά ενδιάμεσα του νερού και του λίπους. Ως αποτέλεσμα αυτών των χαρακτηριστικών τους λειτουργούν ως σύνδεσμοι ή σημεία επαφής των δυο αυτών υλικών, τα οποία δε μπορούν να αναμειχθούν, δημιουργώντας ένα γαλάκτωμα μεταξύ νερού και λίπους, το οποίο παραμένει σταθερό επί σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι ουσίες αυτές μπορούν να βρεθούν σε όλους τους έμβιους οργανισμούς. Ένα γνωστό παράδειγμα γαλακτοματοποιητού είναι ο κρόκος του αυγού. Επιπλέον, όσοι γαλακτοματοποιητές χρησιμοποιούνται στην αρτοποιία σε καθαρή κατάσταση συνήθως έχουν λιπαρή υφή και μια προδιάθεση να σχηματίζουν συσσωματώματα, οπότε ακολουθείται συχνά η πρακτική να διατίθενται αναμειγμένοι με άλλες ουσίες, προκειμένου να διευκολύνεται η ροή και να εμποδίζεται η συσσωμάτωση.

Επειδή ωστόσο δε μπορούν τα γαλακτώματα να παραμείνουν εσαεί σταθερά, γίνεται η χρήση των πηκτικών μέσων προκειμένου να παραταθεί η σταθερότητα των μιγμάτων. Η δράση αυτών των μέσων έγκειται στο ότι καθιστούν πιο παχύρρευστο το εκάστοτε τρόφιμο, προκειμένου να μειώνεται η κινητικότητα των σταγονιδίων τα οποία αιωρούνται. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να ληφθούν είτε να παρασκευαστούν από φυσικές ουσίες, φυτικές (εξαιρείται η ξανθάνη, η οποία έχει προέλευση από μικρόβια), ενώ άλλα μπορεί να λαμβάνονται με ημι-συνθετικό τρόπο.

Τέλος, οι σταθεροποιητές μπορεί να αναλαμβάνουν ευρεία δράση υπό την έννοια ότι μπορεί να εμποδίζουν τη συσσωμάτωση στα κονιοποιημένα τρόφιμα, να εμποδίζουν τη συγκράτηση υγρασίας, την κρυστάλλωση σακχάρων κτλ. Επομένως οι σταθεροποιητικές ουσίες διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους και μπορεί να είναι άλατα

φωσφορικού οξέος, εστέρες λιπαρών οξέων και άλλα. Συχνά έχουν πολλαπλές ιδιότητες και μπορεί να ανήκουν και σε άλλη συγχρόνως κατηγορία όπως στα πηκτωματογόνα κτλ.

Άλλες ουσίες μπορεί να μεταβολίζονται πλήρως από τον οργανισμό (όπως η γλυκερίνη), ενώ άλλες όχι (όπως η κυτταρίνη). Τέλος, γενικότερα θεωρούνται αβλαβή στοιχεία για τον ανθρώπινο οργανισμό εκτός σπάνιων περιπτώσεων αλλεργιών, δυσανεξίας κτλ που μπορεί να παρουσιαστούν σε ευαίσθητα άτομα.

Κεφάλαιο 7: Μίγματα πρόσθετων αλεύρων

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή της παρούσας, μπορούν βάσει του κώδικα Τροφίμων να διατεθούν επιτρεπτά στην κατανάλωση και μίγματα από τα επιτρεπόμενα πρόσθετα αλεύρων, τα οποία αναμειγνύονται είτε με πρόσθετα είτε με άλλα τρόφιμα από τα επιτρεπόμενα όσον αφορά τα προϊόντα ζαχαροπλαστικής και αρτοποιίας. Η διάθεση των παραπάνω μιγμάτων πρόσθετων αλεύρων πρέπει να υπόκειται σε συγκεκριμένους όρους, οι οποίοι αναφέρονται αναλυτικά στο άρθρο 34§9 του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών. Ειδικότερα, σε περίπτωση διάθεσης στο εμπόριο για χονδρική πώληση, τα πρόσθετα αλεύρων και τα μίγματά τους πρέπει να φέρουν τις εξής ενδείξεις:

- I. Την ονομασία του πρόσθετου ή την ονομασία κάθε συστατικού (όταν πρόκειται για μίγματα) καθώς και τον αριθμό ΕΟΚ, σε φθίνουσα σειρά αναλογίας του συστατικού επί του συνολικού βάρους.
- II. Αναφορά στο είδος ζαχαροπλαστικής/αρτοποιίας στο οποίο προορίζεται.
- III. Αν απαιτούνται ειδικές συνθήκες αποθήκευσης και ποιες είναι αυτές.
- IV. Οδηγίες χρήσης και απαιτούμενες αναλογίες.
- V. Αριθμό ομάδας ή παρτίδας κυκλοφορίας.
- VI. Επαρκή στοιχεία για τη σύνθεση του μίγματος ή αναλογία κάθε συστατικού στο τελικό μίγμα.
- VII. Επωνυμία κατασκευαστή/παρασκευαστή/υπεύθυνου πωλήσεων.
- VIII. Καθαρό βάρος ή όγκο.

Τα IV, VI και VII μπορούν να περιέχονται και μόνο στα εμπορικά έγγραφα αποστολής και παραλαβής, αρκεί να αναφέρεται ότι πρόκειται για χονδρική όχι για λιανική πώληση.

Όταν πρόκειται για λιανική πώληση, απαιτούνται όλες οι παραπάνω ενδείξεις εκτός των V και VI, καθώς και η ημερομηνία ελάχιστης διατηρησιμότητας του προϊόντος. Τέλος, απαραίτητο είναι όλες οι προαναφερθείσες ενδείξεις να είναι διατυπωμένες ευδιάκριτα, ανεξίτηλα και με ευανάγνωστο τρόπο.

Κεφάλαιο 8: Άλλες ουσίες που δρουν ως πρόσθετα

Υπάρχουν ορισμένες ουσίες, οι οποίες παρότι δεν ανήκουν στα πρόσθετα αλεύρων, βελτιώνουν τις ιδιότητες αυτών. Οι ουσίες αυτές σύμφωνα με την παράγραφο 4 του άρθρου 34 του Κώδικα Τροφίμων, είναι οι εξής:

- A) Γλουτένη εξαιρετικής ποιότητας.
- B) Βυνάλευρα (διαστατική βύνη).
- Γ) Εκχυλίσματα βυναλεύρων (σε σκόνη ή σιρόπια).
- Δ) Άλευρο βρώσιμου λαθουρίου (φάβας).

8.1 Γλουτένη

Ως ξηρή γλουτένη ορίζεται η γλουτένη του σίτου που διαχωρίστηκε από το άμυλο, μετά από επεξεργασία του αλευριού υπό ελεγχόμενο χρόνο και θερμοκρασία, καθώς επιδιώκεται να μην απολέσει τις ιδιότητές της. Ο σκοπός χρήσης της είναι η Παρασκευή δυνατών αλεύρων ή η ενίσχυση αδύναμων, στο δε τομέα της αρτοποιίας αποσκοπεί η χρήση της στη βελτίωση των αρτοσκευασμάτων. Διατίθεται στο εμπόριο υπό τη μορφή σκόνης, με χαμηλά ποσοστά υγρασίας. Σημαντικό παράγοντα για την ποιότητά της αποτελεί η ελαστικότητά της. Η γλουτένη με πολύ καλό ποσοστό ελαστικότητας ονομάζεται ως ζωντανή. Παράγεται βιομηχανικά με τις εξής μεθόδους: με την παραγωγή ζυμαριού που μετά από λίγα λεπτά ηρεμίας υφίσταται συνεχή μάλαξη προκειμένου να διαχωριστεί το άμυλο και με την υγρή άλεση του σιταριού προκειμένου να διαχωριστεί το άμυλο. Αποτελεί βελτιωτικό για το πρωτεϊνικό περιεχόμενο των αλεύρων. Τέλος, στα αλεύρια για φύλλο και αρτοσκευάσματα που έχουν μεγάλες ποσότητες ζάχαρης και λίπους, απαιτείται γλουτένη με υψηλό ποσοστό ελαστικότητας.

8.2 Προϊόντα βύνης

Η βύνη αποτελούσε το κυριότερο πρόσθετα στα αρτοσκευάσματα στο παρελθόν. Προκύπτει από κόκκους σιτηρών, οι οποίοι φυτρώνουν υπό ειδικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως αλεύρι βύνης είτε ως

συμπυκνωμένο εκχύλισμά της (σιρόπι βύνης). Ανάλογα με την ενζυμική τους δραστηριότητα, τα προϊόντα της βύνης διακρίνονται σε διαστατικά και μη.

Διαστατική βύνη: τα κύρια συστατικά της είναι αμυλοδιαστατικά ένζυμα (όπως η α-αμυλάση) και η μαλτόζη. Η μαγιά καταναλώνει τη μαλτόζη, υποβοηθώντας με αυτό τον τρόπο η βύνη τη ζύμωση και προσφέροντας μεγαλύτερο όγκο στο τελικά παραγόμενο προϊόν. Επίσης, δίνουν στο προϊόν καλύτερη κόρα και ευθρυπτότητα. Καθώς οι αμυλάσες διασπών σε μαλτόζη το άμυλο, προσφέρουν στη μαγιά σάκχαρα και βελτιώνουν τη γεύση του προϊόντος καθώς και χαρίζουν καφέ χρώμα στην κόρα.

Μη διαστατική βύνη: Στα συγκεκριμένα προϊόντα τα ένζυμα έχουν αδρανοποιηθεί, ωστόσο γίνεται χρήση τους για ενίσχυση της γεύσης, του χρώματος και του αρώματος του προϊόντος.

8.3 Άλευρο βρώσιμου λαθουρίου

Η φάβα είναι ένα βρώσιμο όσπριο που προέρχεται από το φυτό λαθούρι. Το τμήμα του φυτού που συγκεντρώνεται και καταναλώνεται από τον άνθρωπο είναι οι κοτυληδόνες των σπερμάτων του. Έχει μεγάλη διατροφική αξία, είναι πλούσιο σε αμινοξέα, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες. Λόγω αυτών των ιδιοτήτων του χρησιμοποιείται και για παραγωγή αλεύρου.

Κεφάλαιο 9: Κίνδυνοι από την κατανάλωση πρόσθετων

Οποιοδήποτε πρόσθετο προκειμένου να επιτραπεί η χρήση του, βασίζεται σε δεδομένα της επιστήμης τα οποία αποδεικνύουν ότι δεν αποτελεί κίνδυνο στην ποσότητα την οποία χορηγείται για την υγεία των καταναλωτών. Το επικίνδυνο ή όχι της ουσίας κρίνεται από τον αντίστοιχο φάκελο που υποβάλλει στην αρμόδια Αρχή ο ενδιαφερόμενος για την κυκλοφορία του συγκεκριμένου πρόσθετου παραγωγός κτλ, σύμφωνα με το νόμο και η αντίστοιχη Αρχή κρίνει αν από τα στοιχεία του φακέλου προκύπτει ή όχι ρίσκο για την υγεία των καταναλωτών. Επιπλέον, ένα σημαντικό τμήμα των απαραίτητων στοιχείων για να κριθεί το επικίνδυνο ή όχι του υπό κρίση πρόσθετου είναι η διενέργεια τοξικολογικών ερευνών. Οι τοξικολογικές έρευνες ερευνούν κάθε πιθανή βλάβη που μπορεί να προξενήσει το σχετικό πρόσθετο, όπως αντίστοιχα μπορεί να συμβαίνει κατά την έρευνα ιατρικών ή γεωργικών φαρμάκων. Οι πιθανοί κίνδυνοι που μπορεί να προκληθούν από την κατανάλωση ενός πρόσθετου διαμέσου των τροφίμων αναλύονται παρακάτω.

9.1 Οξεία και χρόνια τοξικότητα

Ως τοξικότητα στη συγκεκριμένο πεδίο αναφοράς ορίζεται η γνωστή δηλητηρίαση. Η δηλητηρίαση μπορεί να εκδηλωθεί σε οποιοδήποτε άτομο, ανεξάρτητα από τα ατομικά του χαρακτηριστικά και συνήθως προκαλείται από τη λήψη μεγάλων σχετικά δόσεων από πρόσθετα. Διακρίνεται στην οξεία και τη χρόνια. Η οξεία έχει το χαρακτηριστικό ότι τα συμπτώματα εκδηλώνονται απότομα και εξελίσσονται σε γρήγορους ρυθμούς. Τα συμπτώματα μπορεί να αφορούν διαταραχές στο αναπνευστικό, γαστρεντερικό ή κυκλοφορικό σύστημα και συνήθως υποχωρούν μετά από ένα σύντομο χρονικό διάστημα, ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να έχουν πιο βαριά μορφή, προκαλώντας βαρύτερες βλάβες ή και το θάνατο. Η χρόνια τοξικότητα περιλαμβάνει σταδιακή και ανεπαίσθητη εξέλιξη των συμπτωμάτων, καθώς και εξασθένηση του οργανισμού με αργούς ρυθμούς, όπου μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ περιόδων βελτίωσης και χειροτέρευσης. Μπορεί να προκληθεί από την επί μακρό χρονικό διάστημα λήψη δόσεων σχετικά μέτριας ποσότητας από την τοξική ουσία. Όπως η οξεία μπορεί να προκαλέσει βαριές βλάβες ή το θάνατο, καθώς και είσοδο παθογόνων μικροοργανισμών στον οργανισμό λόγω της εξασθένησης του ανοσοποιητικού συστήματός του. Οι κίνδυνοι ωστόσο δηλητηρίασης από πρόσθετα

είναι σχετικά μικροί, ειδικά ο κίνδυνος οξείας δηλητηρίασης σχεδόν απίθανος, χωρίς ωστόσο αυτό να συνεπάγεται ότι δεν χρειάζεται να τηρούνται τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης όπως η προσεκτική κατανάλωση τροφίμων που παρασκευάζονται από ανώνυμους παραγωγούς βάσει εμπειρίας όπως πχ τα λουκάνικα.

9.2 Καρκινογένεση

Η σύγχρονη επιστήμη αποδίδει την καρκινογένεση στη συσσώρευση μεταλλάξεων στον γενετικό κώδικα των ανθρώπινων κυττάρων. Αν δε μπορέσουν οι συγκεκριμένες μεταλλάξεις να επιδιορθωθούν από τους αντίστοιχους μηχανισμούς των κυττάρων, αναπτύσσονται οι μεταλλάξεις και προκαλούν τη μετατροπή των αρχικών κυττάρων σε καρκινικά. Οι μεταλλαγές ή άλλου είδους βλάβες γενικότερα προκαλούνται από εξωτερικούς παράγοντες, συχνά και χημικές ουσίες, οι οποίες ονομάζονται γενοτοξικές, χωρίς να σημαίνει απαραίτητα ότι κάθε γενοτοξική ουσία είναι καρκινογόνος ή το αντίστροφο. Τα συστατικά των τροφών αποτελούν και αυτά παράγοντες οι οποίοι έρχονται σε άμεση επαφή με τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού. Σε κάποιες τροφές με πολύπλοκη χημική σύσταση (κρέας, λαχανικά κτλ) υπάρχει πληθώρα συστατικών, στα οποία προστίθενται περισσότερα κατά τη διάρκεια της πέψης ή του μαγειρέματος, ενώ μόνο ένα μικρό ποσοστό αυτών αποτελούν τα πρόσθετα. Επικρατεί μια γενική, μη επιβεβαιωμένη επιστημονικά αντίληψη, η οποία υποστηρίζει ότι τα πρόσθετα είναι πιο «επικίνδυνα» για την πρόκληση καρκινογένεσης σε σχέση με τα φυσικά συστατικά. Ωστόσο, υπάρχουν και φυσικές ουσίες που μπορεί να συντείνουν στην καρκινογένεση, ενώ έχει υποστηριχθεί τέλος, ότι ορισμένα πρόσθετα έχουν αντικαρκινική δράση. Το βέβαιο είναι ότι δεν μπορούν να συναχθούν ασφαλή και βέβαια συμπεράσματα για την πρόκληση καρκινογενέσεων ή μη από τα πρόσθετα και προτείνεται η συνέχεια των επιστημονικών ερευνών για να προκύψουν περισσότερα στοιχεία.

9.3 Αλλεργία

Κατά την αλλεργία, ο ανθρώπινος οργανισμός έρχεται σε επαφή με ακίνδυνες ουσίες οι οποίες δε θα έπρεπε να προκαλούν κάποια αντίδραση, ωστόσο το ανοσοποιητικό σύστημα διαταράσσεται και υπεραντιδρά. Η αλλεργία μπορεί να προκληθεί ακόμα

και από την επαφή με πολύ μικρή ποσότητα από την ουσία που την προκαλεί, δημιουργώντας αναπνευστικά προβλήματα, πρήξιμο κτλ ή σε ορισμένες βαριές περιπτώσεις ακόμα και το θάνατο. Οι αλλεργίες μπορεί να οφείλονται σε διάφορους παράγοντες, ακόμα και στα τρόφιμα. Στα τρόφιμα, οι βασικότεροι παράγοντες που ευθύνονται για την πρόκληση αλλεργιών είναι φυσικά συστατικά τους όπως πρωτεΐνες. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου τα πρόσθετα ευθύνονται για την πρόκληση τροφικών αλλεργιών. Επίσης, στα πρόσθετα αποδίδονται συχνότερα από τις τροφικές οι δερματικές αλλεργίες, όπως παράδειγμα αλλεργίες από βενζοϊκά που προκαλούν δερματίτιδες, ενώ πιο σπάνια μπορούν να θεωρηθούν τα πρόσθετα υπεύθυνα για την πρόκληση ασθματικών αλλεργιών. Ωστόσο, παρά την πρόοδο της επιστήμης δεν εντοπίζεται πάντα με ευκολία η ουσία που προκαλεί την αλλεργική αντίδραση. Στο πλαίσιο των παραπάνω η Ειδική Επιτροπή (JEFCA) των FAO/WHO επιβάλλει την αναγραφή των πρόσθετων στις ετικέτες των τροφίμων.

9.4 Δυσανεξία

Σε αντίθεση με την αλλεργία, αποτελεί μη ανοσιολογική αντίδραση του οργανισμού σε τρόφιμα ή ουσίες. Τα συμπτώματά της ποικίλλουν και σπάνια οδηγούν στο θάνατο. Τα αίτιά της μπορεί να είναι διαταραχές στο μεταβολισμό, ψυχολογικά και άλλα, ενώ μπορεί να είναι και γενετικής φύσεως (ιδίως σε περιπτώσεις που ο οργανισμός δεν μπορεί να συνθέσει κάποιο απαραίτητο ένζυμο για την αφομοίωση κάποιας ουσίας). Ένα γνωστό παράδειγμα δυσανεξίας από φυσική ουσία είναι η δυσανεξία στη λακτόζη. Συχνά μπορεί να τα πρόσθετα τροφίμων να ευθύνονται για την πρόκληση δυσανεξίας, όπως πχ η ευαισθησία στη χρωστική ταρτραζίνη που προκαλεί το άσθμα. Σε όλες ωστόσο τις περιπτώσεις παρενεργειών των προσθέτων, πρέπει να διεξάγονται διαρκώς έρευνες στα πρόσθετα προκειμένου να κρίνεται ο βαθμός ασφάλειας κατανάλωσής τους καθώς και αυτές οι έρευνες πρέπει να εξελίσσονται αναλόγως με την εξέλιξη και τη δημιουργία νέων πρόσθετων στον τομέα των τροφίμων. Μόνο με αυτό τον τρόπο μπορούν να αποφευχθούν δυσάρεστες συνέπειες για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Συμπεράσματα- επίλογος:

Υπάρχουν χιλιάδες χημικές ουσίες στα φαγητά, οι περισσότερες από τις οποίες είναι βιολογικής προέλευσης. Ένας υψηλός αριθμός ωστόσο είναι ανθρώπινο προϊόν και προέρχεται από τη χρήση αγροχημικών, ή χάρη στη μόλυνση του αέρα, του εδάφους ή συμβαίνει κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας του φαγητού. Ωστόσο, σε πολλές πρόσφατες δημοσιεύσεις, επιστάται η προσοχή στο γεγονός ότι οι νέες τεχνολογίες του 21ου αιώνα, η ατζέντα βιωσιμότητας και / ή το μεταβαλλόμενο κλίμα θα επηρεάσουν σημαντικά τα τρόφιμά μας

Επιπλέον οι τάσεις στους καταναλωτικούς πληθυσμούς και οι συνήθειες επείγουν να αλλάξουν και ίσως πάρουν λίγο χρόνο να σταθεροποιηθούν ή απλά να συνεχίσουν να αλλάζουν. Αναπόφευκτα όλα αυτά τα δρώμενα δεν θα είναι σταθερά ανά το κόσμο και γι αυτό χρειάζεται αξιολόγηση κινδύνου προσαρμοσμένη στις ανάγκες της κάθε περιοχής και χώρας. Υπάρχει διχοτόμηση στη γενική γνώμη για το τι καθιστά <<καλό φαγητό >> και ιδιαίτερα απασχολεί η τάση ότι ο νεαρότερος πληθυσμός έχει μειωμένη γνώση και περιορισμένες ικανότητες στις βασικές πρακτικές που αφορούν την ασφάλεια σχετικά με το φαγητό. Ακόμα μια τάση είναι η μεγάλη έλλειψη εμπιστοσύνης σχετικά με την ποιότητα του φαγητού που παράγεται από πολλούς προμηθευτές. Ειδικότερα αυτή η τάση εντοπίζεται και στον τομέα των πρόσθετων. Η ασφάλεια των τροφίμων και ειδικά όσων εμπεριέχουν πρόσθετα ελέγχεται σε κάθε στάδιο της τροφικής αλυσίδας προκειμένου να αποφευχθούν αρνητικές συνέπειες. Η ανάλυση επικινδυνότητας των μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων γίνεται με χρήση της λεγόμενης Ποσοτικοποιημένης Ανάλυσης Επικινδυνότητας (QRA). Ως πιο επικίνδυνα πρόσθετα κρίνονται τα συνθετικά και ως λιγότερο επικίνδυνα τα φυσικά πρόσθετα. Αντίστοιχα τα συντηρητικά σπάνια έχουν προκαλέσει αρνητικές παρενέργειες.

Όσο όμως αναπτύσσονται πιο ακριβείς και αξιόπιστες αναλυτικές μέθοδοι τόσο πιο πολλά υπολείμματα αναγνωρίζονται, κάτι το οποίο αποτρέπει τον περιορισμό του δισταγμού από τους ανθρώπους. Παρόλα αυτά ο χρόνος που αφιερώνεται στην αγορά και στην προετοιμασία του φαγητού μειώνεται. Οι καταναλωτές απαιτούν νέα εξωτικά φαγητά όλο και περισσότερο και τρώνε έξω από το σπίτι περισσότερο από ποτέ. Υπάρχει ακόμα μια γενική αύξηση στη κατανάλωση αλκοόλ και άλλων σκευασμάτων που αλλάζουν την διάθεση. Η αλληλεπίδραση μεταξύ της ανθρώπινης

υγείας, των τάσεων στο φαγητό που αλλάζουν και άλλες αλλαγές στον τρόπο ζωής είναι κάτι που δεν έχει κατανοηθεί ακόμα. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι στα πλούσια μέρη του πλανήτη αγοράζουν βιολογικά - οργανικά φαγητά και ακολουθούν κάποια διατροφή η οποία αποκλείει συγκεκριμένες κατηγορίες φαγητών όπως τα σιτηρά το κόκκινο κρέας τα κορεσμένα λίπη. Και πάλι το πως αυτές οι αλλαγές επηρεάζουν την κοινοτική υγεία είναι αβέβαιο. Η σχετική αύξηση στις καρδιαγγειακές νόσους στο διαβήτη τύπου 2 στον καρκίνο των ενδοκρινολογικών οργάνων και στις λοιμώξεις ανεκτικές στα αντιβιοτικά που παρατηρείται στον 20ο αιώνα αναμένεται να συνεχίσει στο μέλλον. Σε κάθε περίπτωση η διατροφή φαίνεται να παίζει ρολό. Η βιομηχανία του φαγητού ως απάντηση σε όλα αυτά παράγει αυξανόμενες σειρές <<θεραπευτικών>> φαγητών τα οποία ισχυρίζονται ότι κρατούν υπό έλεγχο τον διαβήτη και τη χοληστερόλη. Η αλληλεπίδραση αυτών των φαγητών με τα φάρμακα που κυκλοφορούν για τις συγκεκριμένες παθήσεις είναι μια περιοχή στην οποία υπάρχει ακόμα αμφιβολία. Ως απάντηση στις ανησυχίες του γενικού πληθυσμού σχετικά με την ασφάλεια του φαγητού η βιομηχανία των τροφίμων αναπτύσσει ευφυείς συσκευασίες καθώς και δείκτες για αυθεντικοποίηση προϊόντος. Με τις καινούριες αναλυτικές μεθόδους θα εμφανιστούν και καινούριες επικίνδυνες ουσίες στα φαγητά και στα ποτά. Για πολλά από αυτά τα χημικά που θα αναγνωριστούν είναι πιθανόν να υπάρχουν περιορισμένα ή και καθόλου δεδομένα. Όσον αφορά τα πρόσθετα, διενεργούνται διαρκώς μελέτες σχετικά με τις επιπτώσεις τους. Όσα χρησιμοποιούνται νόμιμα από τους κατασκευαστές δεν σημαίνει ότι είναι ακίνδυνα αλλά ότι εφόσον δεν καταναλώνονται σε υπερβολικές ποσότητες γίνεται αποδεκτή η υπόθεση ότι είναι ασφαλή. Ωστόσο υπάρχουν αρκετά πρόσθετα τα οποία έχουν αποσυρθεί όπως η χρωστική E128 η οποία κρίθηκε ως αίτιο για καρκινογενέσεις. Διάφορες μελέτες έχουν παρουσιάσει παρενέργειες οι οποίες προκαλούνται από πρόσθετα όπως σε παιδιά (υπερκινητικότητα, αλλεργίες, άσθμα, ερυθρήματα) και σε ενήλικους (αλλεργίες, άσθμα, κεφαλαλγίες, ιλίγγους, ταχυσφυγμία, ναυτία, έλκη εντέρου). Έχουν υπάρξει και βαρύτερες παρενέργειες όπως καρκινογενέσεις, νευρολογικές διαταραχές, καρδιακές παθήσεις.

Η συνεχής αναβάθμιση της αξιολόγησης του ρίσκου με καινούριες τεχνολογίες είναι απαραίτητη. Για το άμεσο μέλλον περισσότερο προσοχή πρέπει να δοθεί στην ανάπτυξη: μιας επιστημονικής βάσης για τα κατώτατα όρια τοξικολογικών ποσοστών καλύτερες μεθόδους για την αξιολόγηση του ρίσκου σε χημικά μείγματα μεθόδους

αναγνώρισης ομάδων κίνδυνου είναι προφανές ότι ο στόχος της αξιολόγησης κινδύνου είναι να αξιολογήσει το ποσό τα συστατικά και τα πρόσθετα που υπάρχουν στο φαγητό επηρεάζουν τη γενική υγεία συνολικά. Μέχρι τώρα η τεχνολογία οπού θα επέτρεπε κάτι τέτοιο είναι σε πρώιμα στάδια. Είναι ειρωνικό το ότι όσο μεγαλώνουν οι ανάγκες για αξιολόγηση κινδύνου στο τομέα των τροφίμων τόσο αυξάνεται η έλλειψη υψηλού επιπέδου επιστημόνων με την ειδικότητα και τη θέληση να κάνουν αξιολόγηση κινδύνου στα τρόφιμα. Τα τελευταία χρόνια η διαθεσιμότητα επίσημης εκπαίδευσης στο τομέα είναι περιορισμένη. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι αν και είναι αναγκαία η συμβολή από εκπαιδευμένους χημικούς είναι απαραίτητη στην αξιολόγηση κινδύνου δεν υπάρχει αναγνωρισμένος τομέας που να ασχολείται με τα κομμάτια έκθεσης της αξιολόγησης κινδύνου. Χρειάζεται διεθνής συνεργασία για να σταθεί η αξιολόγηση του ρίσκου αντάξια των προσδοκιών που έχουν τεθεί. Το να συνεχίσει η χρήση της ασφαλούς οδού δεν είναι ο δρόμος για την ανάπτυξη του.

Επιπλέον, όπως γνωρίζουμε είναι δυνατή η παρασκευή τροφίμων χωρίς τη χρήση πρόσθετων. Στα πλαίσια των παραπάνω τάσεων έχει δημιουργηθεί ένα κλίμα κατά της χρήσης των πρόσθετων ουσιών στα τρόφιμα, κυρίως λόγω των μειονεκτημάτων τους, στα πλαίσια μιας ισορροπημένης και υγιεινής διατροφής. Πράγματι, έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις όπου τα πρόσθετα έχουν προκαλέσει αλλεργίες, μακροχρόνιες ασθένειες ή ακόμα και έχουν συμβάλει στη δημιουργία μορφών καρκίνου. Ωστόσο, ταυτόχρονα υπάρχει η τάση για γρήγορα γεύματα, για συντήρηση των τροφίμων για μακρό χρονικό διάστημα και για γενικότερα εύκολες λύσεις. Οι δυο αυτές αντίθετες τάσεις δε μπορούν να συμβιβαστούν καθώς προκειμένου να διατηρούνται τα τρόφιμα περισσότερο είναι απαραίτητα τα πρόσθετα στοιχεία. Πέραν αυτού, η εμφάνιση παρενεργειών οφείλεται σε αθροιστικές επιπτώσεις, ενώ δεν υπάρχουν μόνο τεχνητά αλλά και φυσικά τρόφιμα. Η ορθότερη λύση είναι να υπάρχει μια έλλογη χρήση των πρόσθετων, η οποία να μην τα ανάγει σε πανάκεια. Ειδικότερα δεν πρέπει να αγνοούνται οι ενδείξεις για μέγιστη ημερήσια δόση που πρέπει να λαμβάνεται από το αντίστοιχο πρόσθετο. Επίσης, η έλλογη χρήση τους πρέπει να γίνεται και από τις βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων. Τέλος, κρίνεται απαραίτητη η επένδυση σε νέες καινοτόμες και εναλλακτικές τεχνολογίες προς αντικατάσταση των πρόσθετων όπως επίσης και η ανάπτυξη νέων προϊόντων, πιο φιλικών για τον ανθρώπινο οργανισμό και υγεία. Μόνο με αυτό τον τρόπο μπορεί να διασφαλισθεί ότι τα πρόσθετα θα παραμείνουν μια λύση που αξιοποιείται μόνο στο σημείο που

απαιτείται και δεν φτάνει στο σημείο της υπερκατανάλωσης με ανεπιθύμητα αποτελέσματα για τον άνθρωπο.

Βιβλιογραφία:

Α. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Αργυράκος, Γ. (2011), «*Τα πρόσθετα των τροφίμων*», Αθήνα, Εκδόσεις Ελίκρανον.

Δημόπουλος, Ι. (1980), «*Τεχνολογία Σιτηρών Ι*».

Βαρζάκας, Θ. «*Σημειώσεις για το μάθημα Τεχνολογίας και ποιότητας σιτηρών*», eclass teipel.

Κεφαλάς, Π. (2009), «*Τρόφιμα από σιτηρά, Χημεία- Βιοχημεία- Τεχνολογία*», Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Άγιος- Σάββας Δ. Γαρταγάνης..

Μανίκα, Ε. (Ιανουάριος – Φεβρουάριος 2017), «*Πρόσθετες ύλες αρτοποιίας, κάνουν τη διαφορά!*», Αρτοποιία Ζαχαροπλαστική Α-Ζ, Τεύχος 124, σελ. 40-41, <https://issuu.com/forumsa/docs/az124b/42>, [Πρόσβαση 11/10/2018].

Παπαθανασίου, Β. (2015), «*Φάβα Φενεού Lathyrus sativus L*», Φάκελος αιτήματος καταχώρησης της ονομασίας «Φάβα Φενεού», στο μητρώο της ΕΕ, http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/prodiagrafes_favas_feneou.pdf, [Πρόσβαση 7/10/2018]

Κανονισμός (ΕΚ) 1333/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 που αφορά τα πρόσθετα τροφίμων

Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Υ.Α. 1100/1987)

<http://www.enkavolou.gr/index.php/2011-04-06-21-11-26/137-2010-12-18-22-39-35>

<https://www.iatronet.gr/diatrofi/swsti-diatrofi/article/14002/ta-syntiritika-sti-diatrofi-mas.html>

Β. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Ahmed, M.I. etc (28 Σεπτεμβρίου 2016), “*Application of Microbial α-amylase as Food Additives in Bakery Product (Bread). A mini review*”, International Journal of Agriculture Innovations and Research, Vol 5, Issue 2, σελ. 217-220.

Bridges, J., Bridges, O. (2007), “*Risk assessment of food additives and contaminants*”, Food Toxicants Analysis, Chapter 3, σελ. 33-51.

Foodbites, «Πρόσθετα τροφίμων, Μύθοι και αλήθειες», <https://www.foodbites.eu/j15/images/stories/foodbites/pdf/food%20additives.pdf>, [Πρόσβαση 13/10/2018].

Carocho, M. etc (26 Μαρτίου 2015), “*Natural food additives: Quo vadis?*”, Trends in Food Science & Technology 45 (2015), σελ. 284-295.

Gioia, L.C. etc (2017), “*Food additives and Processing Aids used in Bread making*”, Intech, Chapter 6, σελ. 147-166, <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.70087>, [Πρόσβαση: 10/10/2018].

Kohajdova, Z. etc (2009), “*Significance of Emulsifiers and Hydrocolloids in Bakery Industry*”, Acta Chimica Slovaca, Vol. 2, No 1, σελ. 46-61.

Pecivova, P. etc (2011), “*Changes of properties of wheat flour dough by combination L- ascorbic acid with reducing or oxidizing agents*”, Acta Chimica Slovaca, Vol.4, No 2, σελ. 108-117.

Sattigeri, V. etc (2000), “*Food additives*”, Academic Press, σελ. 2829-2838.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:

ΥΑ 1100/1987: ΚΩΔΙΚΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι (του άρθρου 33)

ΓΕΝΙΚΩΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΠΟΥ
ΔΕΝ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΑΡΘΡΟ 2 ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 3

Σημειώσεις:

1. Οι ουσίες του καταλόγου αυτού μπορούν να προστίθενται σε όλα τα τρόφιμα, εκτός από εκείνα που αναφέρονται στο άρθρο 2 παράγραφος 3, σύμφωνα με την αρχή "quantum satis".

"2. Οι ουσίες που απαριθμούνται με τους αριθμούς E 407, E 407 α και E 440 μπορούν να τυποποιούνται με σάκχαρα, υπό τον όρο ότι αυτό αναφέρεται μαζί με τον αριθμό και την ονομασία τους".

***Η εντός " " σημείωση 2 αντικαταστάθηκε ως άνω από το εδάφιο α' του στοιχείου 1 της παραγράφου 3 (περίπτωση Ι) του άρθρου μόνου της ΥΑ 483/2006 (ΦΕΚ Β'244), με έναρξη ισχύος την 27η Ιανουαρίου 2006.

3. Χρησιμοποιούμενα σύμβολα.

* Οι ουσίες E 290, E 938, E 939, E 941, E 942, και E 948 μπορούν επίσης να χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα που αναφέρονται στο άρθρο 2 παράγραφος 3.

#Οι ουσίες E 410, E 412, E 415, και E 417 δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται σε αφυδατωμένα τρόφιμα που επανυδατώνονται κατά τη λήψη.

Αριθ. Ε Ονομασία

"E 170 "ανθρακικό ασβέστιο"

***ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:Η εντός " " καταχώρηση, στον κατάλογο προσθέτων, για την ουσία E 170, αντικαταστάθηκε ως άνω από το εδάφιο β' του στοιχείου 1 της παραγράφου 3 (περίπτωση Ι) του άρθρου μόνου της ΥΑ 483/2006 (ΦΕΚ Β'244), με έναρξη ισχύος την 27η Ιανουαρίου 2006.

E 260 Οξικό οξύ

E 261	Οξικό κάλιο
E 262	Άλατα του οξικού οξέος με νάτριο i) Οξικό νάτριο ii) Όξινο οξικό νάτριο (διοξικό νάτριο)
E 263	Οξικό ασβέστιο
E 270	Γαλακτικό οξύ
E 290	Διοξειδίο του άνθρακα*
E 296	Μηλικό οξύ
E 300	Ασκορβικό οξύ
E 301	Ασκορβικό νάτριο
E 302	Ασκορβικό ασβέστιο
E 304	Εστέρες λιπαρών οξέων με ασκορβικό οξύ i) Παλμιτικό ασκορβύλιο ii) Στεατικό ασκορβύλιο
E 306	Εκχύλισμα πλούσιο σε τοκοφερόλες
E 307	α - Τοκοφερόλη
E 308	γ - Τοκοφερόλη
E 309	δ - Τοκοφερόλη
E 322	Λεκιθίνες
E 325	Γαλακτικό νάτριο
E 326	Γαλακτικό κάλιο
E 327	Γαλακτικό ασβέστιο
E 330	Κιτρικό οξύ
E 331	Άλατα του κιτρικού οξέος με νάτριο i) Δισόξινο κιτρικό νάτριο ii) Όξινο κιτρικό νάτριο iii) Κιτρικό νάτριο
E 332	Άλατα του κιτρικού οξέος με κάλιο i) Δισόξινο κιτρικό κάλιο

- ii) Κιτρικό κάλιο
- E 333 Άλατα του κιτρικού οξέος με ασβέστιο
 - i) Δισόξινο κιτρικό ασβέστιο
 - ii) Όξινο κιτρικό ασβέστιο
 - iii) Κιτρικό ασβέστιο
- E 334 Τρυγικό οξύ L+-
- E 335 Άλατα του τρυγικού οξέος με νάτριο
 - i) Οξινοτρυγικό νάτριο
 - ii) Τρυγικό νάτριο
- E 336 Άλατα του τρυγικού οξέος με κάλιο
 - i) Όξινο τρυγικό κάλιο
 - ii) Τρυγικό κάλιο
- E 337 Τρυγικό καλιονάτριο
- E 350 Άλατα του μηλικού οξέος με νάτριο
 - i) Μηλικό νάτριο
 - ii) Όξινο μηλικό νάτριο
- E 351 Μηλικό κάλιο
- E 352 Άλατα του μηλικού οξέος με ασβέστιο
 - i) Μηλικό ασβέστιο
 - ii) Όξινο μηλικό ασβέστιο
- E 354 Τρυγικό ασβέστιο
- E 380 Κιτρικό αμμώνιο
- E 400 Αλγινικό οξύ
- E 401 Αλγινικό νάτριο
- E 402 Αλγινικό κάλιο
- E 403 Αλγινικό αμμώνιο
- E 404 Αλγινικό ασβέστιο
- E 406 Αγαρ - άγαρ
- E 407 Καραγενάνη
- E 410 Κόμμι χαρουπιών #
- E 412 Κόμμι γκουάρ #

- E 413 Τραγακάνθινο κόμμι
- E 414 Κόμμι ακακίας (αραβικό κόμμι)
- E 415 Ξανθανικό κόμμι #
- E 417 Κόμμι τάρα #
- E 418 Κόμμι τζελάν
- E 422 Γλυκερίνη
- E 440 Πηκτίνες
i) Πηκτίνη
ii) Αμιδούχος πηκτίνη
- E 460 Κυτταρίνη
i) Μικροκρυσταλλική κυτταρίνη
ii) Κυτταρίνη σκόνη
- E 461 Μεθυλοκυτταρίνη
- E 463 Υδροξυπροπυλοκυτταρίνη
- E 464 Υδροξυπροπυλομεθυλοκυτταρίνη
- E 465 Αιθυλομεθυλοκυτταρίνη
- E 466 Καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη
Καρβοξυμεθυλοκυτταρινικό νάτριο
"Κόμμι κυτταρίνης".

***ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Η ονομασία "κόμμι κυτταρίνης", προστέθηκε ως άνω στην καταχώρηση για την ουσία E 466, από το εδάφιο β' του στοιχείου 1 της παραγράφου 3 (περίπτωση Ι) του άρθρου μόνου της ΥΑ 483/2006 (ΦΕΚ Β'244), με έναρξη ισχύος την 27η Ιανουαρίου 2006.

***ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Στην καταχώρηση για την ουσία E 469, προστέθηκε η ονομασία "Ένζυματικά υδρολυμένο κόμμι κυτταρίνης", σύμφωνα με το εδάφιο β' του στοιχείου 1 της παραγράφου 3 (περίπτωση Ι) του άρθρου μόνου της ΥΑ 483/2006 (ΦΕΚ Β'244), με έναρξη ισχύος την 27η Ιανουαρίου 2006.

- E 470a Άλατα λιπαρών οξέων με νάτριο, κάλιο και ασβέστιο

- E 470β Άλατα λιπαρών οξέων με μαγνήσιο
- E 471 Μονο - και δι - γλυκερίδια λιπαρών οξέων
- E 472α Εστέρες του οξικού οξέος με μονο - και δι - γλυκερίδια λιπαρών οξέων
- E 472β Εστέρες του γαλακτικού οξέος με μονο - και δι - γλυκερίδια λιπαρών οξέων
- E 472γ Εστέρες του κιτρικού οξέος με μονο - και δι - γλυκερίδια λιπαρών οξέων
- E 472δ Εστέρες του τρυγικού οξέος με μονο - και δι - γλυκερίδια λιπαρών οξέων
- E 472ε Εστέρες του μονο - και δι - ακετυλο - "τρυγικού οξέος με μονο - και δι - γλυκερίδια λιπαρών οξέων
- E 472στ Μικτοί εστέρες του οξικού και τρυγικού οξέος με μονο - και δι - γλυκερίδια λιπαρών οξέων
- E 500 Ανθρακικά άλατα νατρίου
i) Ανθρακικό νάτριο
ii) Όξινο ανθρακικό νάτριο
iii) Σεσκιανθρακικό νάτριο
- E 501 Ανθρακικά άλατα καλίου
i) Ανθρακικό κάλιο
ii) Όξινο ανθρακικό κάλιο
- E 503 Ανθρακικά άλατα αμμωνίου
i) Ανθρακικό αμμώνιο
ii) Όξινο ανθρακικό αμμώνιο
- E 504 Ανθρακικά άλατα μαγνησίου
i) Ανθρακικό μαγνήσιο
ii) Ανθρακικό υδροξείδιο του μαγνησίου (συνών.: Όξινο ανθρακικό μαγνήσιο)
- E 507 Υδροχλωρικό οξύ
- E 508 Χλωριούχο κάλιο
- E 509 Χλωριούχο ασβέστιο
- E 511 Χλωριούχο μαγνήσιο
- E 513 Θεϊκό οξύ

E 514	Άλατα του θεικού οξέος με νάτριο i) Θεικό νάτριο ii) Οξινο θεικό νάτριο
E 515	Άλατα του θεικού οξέος με κάλιο i) Θεικό κάλιο ii) Οξινο θεικό κάλιο
E 516	Θεικό ασβέστιο
E 524	Υδροξείδιο του νατρίου
E 525	Υδροξείδιο του καλίου
E 526	Υδροξείδιο του ασβεστίου
E 527	Υδροξείδιο του αμμωνίου
E 528	Υδροξείδιο του μαγνησίου
E 529	Οξείδιο του ασβεστίου
E 530	Οξείδιο του μαγνησίου
E 570	Λιπαρά οξέα
E 574	Γλυκονικό οξύ
E 575	Γλυκονο - δ - λακτόνη
E 576	Γλυκονικό νάτριο
E 577	Γλυκονικό κάλιο
E 578	Γλυκονικό ασβέστιο
E 640	Γλυκίνη και το άλας της με νάτριο
E 938	Αργό *
E 939	Ηλιο *
E 941	Άζωτο *
E 942	Υποξείδιο του αζώτου *
E 948	Οξυγόνο *
"E 949	Υδρογόνο"

***Το εντός " " στοιχείο προστέθηκε με την ΥΑ(ΚΟΙΝΗ) 370/2001
(B 1426)

E 1200	Πολυδεξτρόζη
E 1404	Οξειδωμένο άμυλο
E 1410	Δισόξινο φωσφορικό άμυλο
E 1412	Όξινο φωσφορικό άμυλο
E 1413	Φωσφορυλιωμένο όξινο φωσφορικό άμυλο
E 1414	Ακετυλιωμένο όξινο φωσφορικό άμυλο
E 1420	Ακετυλιωμένο άμυλο
E 1422	Ακετυλιωμένο όξινο αδιπικό άμυλο
E 1440	Υδροξυ - προπυλ- Άμυλο
E 1442	Όξινο φωσφορικό υδροξυ - προπυλ - άμυλο
E 1450	Οκτενυλ - ηλεκτρικό - Αμυλονάτριο

Άρθρο 34

Πρόσθετα αλεύρων

1. Οι ουσίες που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα των αλεύρων διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

2. Βελτιωτικά αλεύρων

Ως "βελτιωτικά αλεύρων" χαρακτηρίζονται ουσίες των οποίων η χρήση αποσκοπεί στο να αποκτήσουν τα άλευρα τις κατάλληλες τεχνολογικές ιδιότητες, που επιτρέπουν τη βελτίωση της παραγωγής και των

οργανοληπτικών χαρακτήρων των τελικών προϊόντων.

Ως τέτοιες ουσίες θεωρούνται και επιτρέπονται οι εξής:

α) L-ασκορβικό οξύ (E 300): μέγιστο ποσοστό χρήσης 0,30/1000 {στο ΦΕΚ τριάντα τοις χιλίοις} στο αλεύρι.

Τούτο δεν επιτρέπεται να δηλώνεται ως βιταμίνη C.

β) Κιτρικό οξύ (E 330) ή Τρυγικό οξύ (E 334): μέγιστο ποσοστό χρήσης, 1/1000 {στο ΦΕΚ

ένα τοις χιλίους} στο αλεύρι.

γ) Λεκιθίνη (E 322): μέγιστο ποσοστό χρήσης 2/1000 {στο ΦΕΚ δύο τοις χιλίους} στο αλεύρι.

δ) Κυστεΐνη E 920

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνον ως παράγων επεξεργασίας του αλεύρου. Ειδικά κριτήρια καθαρότητας της υδροχλωρικής L-κυστεΐνης:

-Περιεκτικότητα: όχι μικρότερη από 98% και όχι μεγαλύτερη από 102% σε C₃H₇NO₂S, {όπου οι αριθμοί 3,7 και 2 αποτελούν δείκτες} HCL υπολογιζόμενη επί ξηράς ουσίας.

- Υδροχλωρικό οξύ: όχι λιγότερο από 22% και όχι περισσότερο από 23,5%, υπολογιζόμενο επί ξηράς ουσίας.

- Ειδική στροφική ικανότητα: [α]_D²⁰ + 5 α + 8 α υπολογιζόμενη επί ξηράς ουσίας και προσδιοριζόμενη σε διάλυμα 8g ξηρής ουσίας σε 100 ml κανονικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος.

- Απώλεια κατά την ξήρανση: όχι λιγότερη από 9% και όχι περισσότερη από 12%, υπολογιζόμενη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια 24 ωρών και σε πίεση όχι μεγαλύτερη από 5 mm υδραργύρου.

- Τέφρα: όχι μεγαλύτερη από 0,1% σε θερμοκρασία 800 α +/- 25 α C. - Μέγιστη περιεκτικότητα σε επικίνδυνα μέταλλα: Αρσενικό, 3mg/kg, μόλυβδος 10 mg/kg, σε λοιπά (σε μόλυβδο) 20 mg/kg.

ε) Ορθοφωσφορικό μονοασβέστιο (E341 i): μέγιστο ποσοστό χρήσης 2,5/1000 {στο ΦΕΚ δύομιση τοις χιλίους} στο αλεύρι.

3. Ενζυμα

α) α-αμυλάση (FUNGAL A-AMYLASE, από ASPERGILLUS NIGER ή ASPERGILLUS ORYZAE).

Χρησιμοποιείται σε ποσότητες που καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική.

β) Πρωτεολυτικά ένζυμα (Από ASPERGILLUS ORYZAE ή BACILLUS SUPTILIS) Χρησιμοποιείται σε προϊόντα μπισκοτοποιίας, κράκερς, κλπ, σε ποσότητες που καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική.

4. Ουσίες που δεν θεωρούνται μεν ως πρόσθετα αλεύρων, των οποίων όμως η χρησιμοποίηση συντελεί στη βελτίωση των ιδιοτήτων τους.

α) Γλουτένη εξαιρετικής ποιότητας.

Χρησιμοποιείται σε ποσότητες που καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική.

β) Βυνάλευρα (διαστατική βύνη)

γ) Εκχυλίσματα βυναλεύρων, σε σκόνη ή σιρόπια.

Χρησιμοποιούνται σε ποσότητες που καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική.

δ) Άλευρο βρώσιμου λαθουριού (φάβας): μέγιστο ποσοστό χρήσης 2% στο αλεύρι.

5. Διογκωτικά

Για τη χημική διόγκωση αλεύρων που προορίζονται κυρίως για την παραγωγή προϊόντων ζαχαροπλαστικής (κέικ, βουτήματα, διάφορα γλυκά κ.ά.) επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται οι παρακάτω χημικές ουσίες.

α) Χημικές ουσίες βασικού χαρακτήρα που παρέχουν CO₂ ή NH₃ {όπου οι αριθμοί 3 και 2 αποτελούν δείκτες}

- Όξινο ανθρακικό νάτριο (σόδα αρτοποιίας) NaHCO₃ {όπου ο αριθμός 3 αποτελεί δείκτη}

- Όξινο ανθρακικό αμμώνιο, NH₄HCO₃ {όπου οι αριθμοί 4 και 3 αποτελούν δείκτες} -
Ουδέτερο ανθρακικό αμμώνιο (NH₄)₂CO₃ {όπου οι αριθμοί 4,2 και 3 αποτελούν δείκτες}

- Οι παραπάνω χημικές ουσίες πρέπει να είναι φαρμακευτικής καθαρότητας.

β) Μίγματα διογκωτικών ουσιών (BAKING POWDERS)

Επιτρέπεται η παραγωγή και διάθεση στην κατανάλωση καταλλήλων μιγμάτων σε σκόνη, όξινου ανθρακικού νατρίου (NaHCO₃) με τις παρακάτω χημικές ουσίες όξινου χαρακτήρα, μαζί και με αδρανή συστατικά (αραιωτικά), όπως άλευρα, άμυλα, γαλακτικό ασβέστιο και ανθρακικό ασβέστιο.

- Τρυγικό οξύ (E344)

- Όξινο τρυγικό κάλιο (κρεμόριο ή κρεμοτάρταρο (E 336 i)

- φωσφορικά άλατα E 339, E 340, E 341, E 343, E 450, E 451, E 452 του παραρτήματος IV του άρθρου 33 του Κώδικα Τροφίμων και προσθήκη των αριθμών E 327 στο γαλακτικό ασβέστιο και E 170 στο ανθρακικό ασβέστιο.

6. α. Επιτρέπεται η χρήση προσθέτων του παραρτήματος I του άρθρου 33 του Κώδικα Τροφίμων, σύμφωνα με την αρχή του quantum satis.

β. Επιτρέπεται η χρήση προσθέτων του παραρτήματος IV του ίδιου άρθρου φωσφορικά E 338, E 339, E 340, E 341, E 343, E 450, E 451, E 452 σε μέγιστο ποσοστό 2,5 g/kg στο αλεύρι και 20 g/kg στο αυτοδιογκούμενο αλεύρι. Επίσης μπορεί να περιέχονται πρόσθετα που επιτρέπονται στο προϊόν για το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί το αλεύρι σύμφωνα, κατά περίπτωση, με τους αντίστοιχους όρους.

7. Επιτρέπεται η χρήση προσθέτων του παραρτήματος III, Συντηρητικά και αντιοξειδωτικά

του άρθρου 33 του Κώδικα Τροφίμων, σύμφωνα με τους όρους του εν λόγω παραρτήματος

1) Σορβικά E 200, E 202, E 203, σε προσσκευασμένο ψωμί σε φέτες και ψωμί σικάλεως, μερικώς ψημένα, προσσκευασμένα αρτοσκευάσματα για λιανική πώληση, εκλεκτά αρτοσκευάσματα με ενεργότητα νερού μεγαλύτερη από 0,65, παναρίσματα 2) Σορβικά E 200, E 202, E 203, βενζοϊκά E 210, E 211, E 212, E 213, παρα - υδροξυ - βενζοϊκά E 214, E 215, E 216, E 217, E 218, E 219, σε είδη ζαχαροπλαστικής (εκτός από σοκολάτα)

3) Προπιονικά E 280, E 281, E 282, E 283 σε προσσκευασμένο ψωμί σε φέτες και ψωμί σικάλεως, ψωμί μειωμένων θερμίδων μερικώς ψημένο, προσσκευασμένο ψωμί, προσσκευασμένα εκλεκτά αρτοσκευάσματα (συμπεριλαμβανομένων των αρτοσκευασμάτων ζαχαροπλαστικής) με ενεργότητα νερού άνω του 0,65, προσσκευασμένα Rolls, buns και pita, Christmas pudding, προσσκευασμένο ψωμί, polsebrod, boller, dansk flutes.

8. Μίγματα προσθέτων αλεύρων.

Επιτρέπεται η παρασκευή και διάθεση στην κατανάλωση μιγμάτων αποτελούμενων από τα πρόσθετα αλεύρων που περιλαμβάνονται στο παρόν άρθρο, μαζί και με πρόσθετα ή και άλλα τρόφιμα, από τα επιτρεπόμενα για τα προϊόντα αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής, στα ειδικά για αυτά επιμέρους άρθρα του Κώδικα Τροφίμων.

Οι όροι που πρέπει να πληρούν τα μίγματα προσθέτων αλεύρων που διατίθενται στο εμπόριο καθορίζονται στην επόμενη παράγραφο.

9. Όροι διάθεσης στο εμπόριο των προσθέτων αλεύρων, και των μιγμάτων τούτων.

α) Τα πρόσθετα αλεύρων και τα μίγματα τούτων, όταν διατίθενται στο εμπόριο για χονδρική πώληση, όχι απ' ευθείας στον τελικό καταναλωτή, πρέπει να φέρουν στη συσκευασία τους τις παρακάτω ενδείξεις, οι οποίες πρέπει να είναι ευδιάκριτες, ευανάγνωστες και ανεξίτηλες.

β) Την ονομασία αυτού, όταν διατίθενται μεμονωμένα ή την ονομασία κάθε συστατικού, όταν διατίθενται σε μίγματα, όπως αυτή καθορίζεται στο άρθρο αυτό, καθώς και τον αριθμό ΕΟΚ, κατά φθίνουσα σειρά της κατά βάρος αναλογίας κάθε συστατικού στο σύνολο.

Η παρουσία άλλων ουσιών ή συστατικών τροφίμων στις απόλυτα αναγκαίες ποσότητες για τη διευκόλυνση της τυποποίησης, διάλυσης, αραίωσης κ.λπ., δεν επηρεάζει την ονομασία του προϊόντος, αλλά πρέπει και αυτά να δηλώνονται στα μίγματα κατά φθίνουσα σειρά της κατά βάρος αναλογίας κάθε συστατικού στο σύνολο.

γ) Συγκεκριμένη αναφορά για το είδος του προϊόντος αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής για το οποίο προορίζεται.

δ) Τις τυχόν ειδικές συνθήκες εναποθήκευσης.

ε) Οδηγίες και αναλογία χρήσης.

στ) Αναγνωριστικό αριθμό ομάδας (BATCH) ή παρτίδας (LOT).

ζ) Ένδειξη για την εκατοστιαία αναλογία κάθε συστατικού που υπόκειται σε ποσοτικό περιορισμό όταν περιέχεται στο τελικό προϊόν ή επαρκή στοιχεία για τη σύνθεση του μίγματος, ώστε ο αγοραστής να είναι σε θέση να συμμορφώνεται με τις διατάξεις που ισχύουν για το τελικό τρόφιμο. Όταν ο ίδιος ποσοτικός περιορισμός ισχύει και για ομάδα συστατικών που χρησιμοποιείται μόνη της ή σε συνδυασμό, η εκατοστιαία αναλογία του συνδυασμού μπορεί να αποδίδεται με μία μόνο τιμή.

η) Το όνομα ή την εμπορική επωνυμία και τη διεύθυνση του παρασκευαστή ή του συσκευαστή ή ενός υπεύθυνου για την πώληση προϊόντος.

θ) Την καθαρή ονομαστική ποσότητα σε μονάδες βάρους ή όγκου.

ι) Κατά παρέκκλιση από την παρ. α) οι ενδείξεις ε), ζ) και θ) μπορούν να περιέχονται στα σχετικά εμπορικά έγγραφα που αφορούν στην αποστολή και που προσκομίζονται πριν ή κατά την παραλαβή, με την προϋπόθεση ότι θα αναγράφεται σε εμφανή θέση επάνω στη συσκευασία ή στα δοχεία που περιέχουν το προϊόν η ένδειξη "για παραγωγή τροφίμων, όχι για λιανική πώληση".

ια) Τα πρόσθετα αλεύρων και τα μίγματα τούτων, όταν διατίθενται στο εμπόριο για λιανική πώληση απ ευθείας στον τελικό καταναλωτή, πρέπει να φέρουν στην επισήμανσή τους, όλες τις προηγούμενες ενδείξεις, πλην της στ) και ζ), ως και την χρονολογία ελάχιστης διατηρησιμότητας αυτού, σύμφωνα με την 2206/85 απ. ΑΧΣ (ΦΕΚ 49/Β/19.2.86).