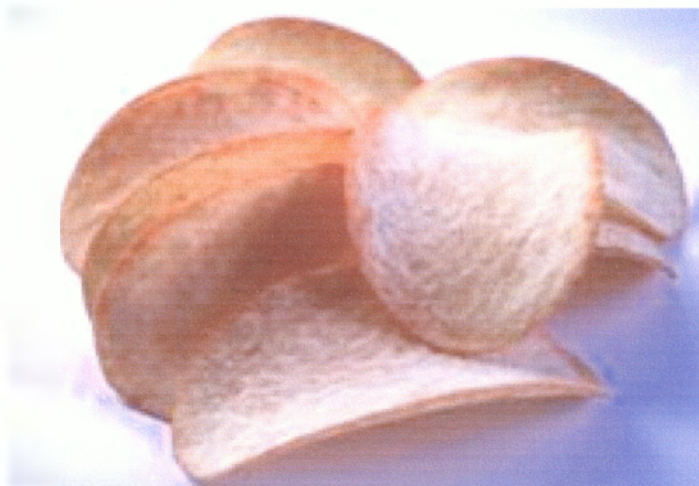


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ,
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΣΤΟΧΙΑΣ, (FMEA) & ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ CHIPS**



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΦΟΙΒΗ Ν. ΜΑΣΤΟΡΑ (Α.Μ.2002088)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΒΑΡΖΑΚΑΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΜΑΪΟΣ 2007

Για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της εργασίας εκφράζονται ιδιαίτερες ευχαριστίες προς τον υπεύθυνο καθηγητή μου κ. Βαρζάκα Θεόδωρο για την καθοδήγηση και την υποστήριξή του. Ευχαριστώ θερμά τη Βάσω, τον Βαγγέλη, τη Μίνα και τη Δέσποινα για την πολύτιμη βοήθειά τους. Το πιο μεγάλο ευχαριστώ όμως το οφείλω στους γονείς μου και στα αδέρφια μου για την ηθική υποστήριξη όχι μόνο κατά τη διάρκεια εγγραφής της πτυχιακής εργασίας μου, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία αναλύεται η βιομηχανική επεξεργασία της πατάτας για την παραγωγή chips καθώς και οι έλεγχοι και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την διασφάλιση της ασφάλειας και της ποιότητας του τελικού προϊόντος.

Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφεται το σύστημα HACCP και αναλύονται η έννοια του, οι αρχές του και οι βασικές παράμετροι του. Στο δεύτερο και τρίτο κεφάλαιο καταγράφονται οι κατηγορίες κινδύνων για τα τρόφιμα και το πρότυπο ISO22000 αντίστοιχα. Το τέταρτο κεφάλαιο περιέχει τη βιομηχανική επεξεργασία των chips, το πέμπτο κεφάλαιο αναλύει τα συστήματα HACCP και FMEA, ενώ το έκτο κεφάλαιο περιέχει τις βασικότερες αναλύσεις που γίνονται κατά τον ποιοτικό έλεγχο και της πατάτας και των chips.

ABSTRACT

In this work a description of HACCP analysis is carried out in order to see how this system applies to a potato chips manufacturing plant. Also, there is a presentation of the FMEA model and how this can be applied in conjunction with HACCP. An extensive reference for quality control and the methods that are been used is carried out in order to evaluate the quality of the raw materials and the final product.

In the first chapter HACCP analysis is described as well as the meaning, the principles and the basic parameters of this system. In the second chapter a reference is made to the three categories of hazards for the safety of the foods. In the third chapter ISO 22000 is presented. The fourth chapter refers to the processing of potato chips. HACCP analysis and the FMEA model are analyzed in the fifth chapter. The last chapter includes the most important analysis that are carried out during the quality control of the potato and the potato chips.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 1 |
| 1. ΈΝΝΟΙΑ ΑΡΧΕΣ & ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥ HACCP | 4 |
| 1.1 Έννοια του HACCP..... | 4 |
| 1.2 Αρχές του συστήματος HACCP..... | 6 |
| 1.3 Βασικές παράμετροι για την εφαρμογή του HACCP..... | 7 |
| 2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ | 10 |
| 2.1 Κατηγορίες κινδύνων..... | 10 |
| 3. ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 22000 | 12 |
| 3.1 Το πρότυπο ISO22000..... | 12 |
| 4. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ | 14 |
| Εισαγωγή..... | 14 |
| 4.1 Ποικιλίες..... | 15 |
| 4.2 Προδιαγραφές και όρια σπόρων πατάτας..... | 15 |
| 4.3 Προδιαγραφές και όρια κονδύλων πατάτας..... | 16 |
| 4.4 Γραμμή επεξεργασίας για την παρασκευή chips..... | 19 |
| 4.4.1 Συγκομιδή..... | 19 |
| 4.4.2 Παραλαβή πρώτης ύλης..... | 20 |
| 4.4.3 Αποθήκευση πρώτης ύλης..... | 20 |
| 4.4.4 Πρώτη διαλογή..... | 21 |
| 4.4.5 Διαχωρισμός μεγέθους – Πλύσιμο..... | 22 |
| 4.4.6 Αποφλοιώση..... | 23 |
| 4.4.7 Διαλογή..... | 24 |
| 4.4.8 Τεμαχισμός..... | 24 |
| 4.4.9 Πλύσιμο τεμαχισμένου προϊόντος..... | 25 |
| 4.4.10 Βελτίωση χρώματος – Στέγνωμα..... | 25 |
| 4.4.11 Τηγάνισμα..... | 26 |
| 4.4.12 Διαλογή χρώματος..... | 28 |
| 4.4.13 Προσθήκη άλατος & αρωματικών ουσιών..... | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4.14 Διαλογή τελικού προϊόντος | 30 |
| 4.4.15 Συσκευασία – Αποθήκευση | 30 |
| 5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΣΤΟΧΙΑΣ (FMEA), ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΙΤΙΟΥ – ΑΙΤΙΑΤΟΥ & ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ PARETO ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΟ HACCP ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ CHIPS..... | 31 |
| Εισαγωγή | 31 |
| 5.1 Ανάλυση επικινδυνότητας – HACCP | 31 |
| 5.2 Ανάλυση Αστοχίας (FMEA) | 38 |
| 5.3 Παρουσίαση διαγραμμάτων Αιτίου - Αιτιατού | 38 |
| 5.4 Αποτελέσματα της Ανάλυσης Αστοχίας | 45 |
| 5.5 Περιγραφή διαγράμματος Ishikawa | 51 |
| 6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ CHIPS | 54 |
| Εισαγωγή | 54 |
| 6.1 Παράγοντες του ακατέργαστου προϊόντος που επηρεάζουν την ποιότητα των chips | 56 |
| 6.2 Προσδιορισμός του ειδικού βάρους | 57 |
| 6.3 Προσδιορισμός μέσης διαμέτρου της πατάτας..... | 59 |
| 6.4 Έλεγχος για ανάγοντα σάκχαρα | 60 |
| 6.4.1 Μέθοδος SFA..... | 60 |
| 6.4.2 Προσδιορισμός γλυκόζης από αναλυτή..... | 62 |
| 6.4.3 Έλεγχος για τη σουκρόζη | 64 |
| 6.4.4 Μέτρηση σουκρόζης από το όργανο Yellow Spring | 67 |
| 6.5 Καθημερινός έλεγχος αποθηκευμένης παρτίδας με δοκιμαστικό ψήσιμο | 69 |
| 6.6 Μικροβιολογικός έλεγχος | 70 |
| 6.7 Δοκιμαστικό ψήσιμο | 72 |
| 6.7.1 Μέθοδος τρυπήματος..... | 72 |
| 6.7.2 Τροποποιημένη μίνι – διαδικασία τηγανίσματος σύμφωνα με O’Keefe | 73 |
| 6.8 Δοκιμή για την αποφλοιώση και τον καθαρισμό | 74 |
| 6.8.1 Αποφλοιώση των πατατών..... | 74 |
| 6.8.2 Καθαρισμός των πατατών..... | 75 |
| 6.8.3 Εκδήλωση του φαινόμενου του μωλωπισμού | 76 |

| | |
|--|-----|
| 6.9 Καθορισμός ομοιομορφίας & πάχους των chips..... | 79 |
| 6.10 Έλεγχος για τα τεμαχισμένα chips & τον όγκο τους στη συσκευασία | 80 |
| 6.10.1 Ποσοστό τεμαχισμένων κομματιών στη συσκευασία | 80 |
| 6.10.2 Ο όγκος στη συσκευασία | 81 |
| 6.11 Οπτικός έλεγχος για την απουσία ελαττωμάτων..... | 82 |
| 6.12 Οπτικός έλεγχος νωπών κέντρων των chips | 85 |
| 6.13 Έλεγχος για τη διαφορά βάρους στη συσκευασία | 86 |
| 6.14 Έλεγχος χρώματος των chips | 86 |
| 6.14.1 Σύγκριση χρώματος SFA | 87 |
| 6.14.2 Μέθοδος Agtron M-30A | 87 |
| 6.14.3 Agtron E – 5F..... | 89 |
| 6.15 Προσδιορισμός υγρασίας | 91 |
| 6.15.1 Μέθοδος ξήρανσης σε κενό | 91 |
| 6.15.2 Προσδιορισμός με υπέρυθρες ακτίνες | 92 |
| 6.15.3 Προσδιορισμός υγρασίας με απόσταξη | 94 |
| 6.16 Προσδιορισμός ελεύθερων λιπαρών οξέων | 96 |
| 6.16.1 Εκτίμηση των λιπαρών με τη συσκευή του SFA..... | 96 |
| 6.16.1.1 Καθαρισμός της συσκευής | 98 |
| 6.17 Προσδιορισμός των λιπαρών | 100 |
| 6.17.1 Μέθοδος Balley – Walker..... | 100 |
| 6.17.2 Προσδιορισμός λίπους με τη μέθοδο της πίεσης - Μέθοδος πίεσης κατά Carver..... | 102 |
| 6.17.3 Προσδιορισμός λιπαρών με διαθλασίμετρο..... | 104 |
| 6.18 Προσδιορισμός υπεροξειδίων στα λίπη & έλαια | 107 |
| 6.18.1 Μέθοδος Aoc's | 108 |
| 6.18.2 Μέθοδος Lea's Rapid..... | 109 |
| 6.19 Προσδιορισμός αλατιού | 111 |
| 6.19.1 Τιτλοδότηση κατά Mohr | 111 |
| 6.19.2 Τιτλοδότηση κατά Mohr για snacks με τυρί..... | 113 |
| 6.19.3 Ανάλυση αλατιού με τη χρήση του αναλυτή Dicromat..... | 114 |
| 6.19.4 Προσδιορισμός νατρίου (NA+) με τη μέθοδο των ηλεκτροδίων .. | 118 |
| 6.20 Προσδιορισμός μπαχαρικών στα snacks..... | 121 |
| 6.21 Αξιολόγηση γεύσης & οσμής..... | 123 |

| | |
|--|------------|
| 6.21.1 Τριγωνική εκτίμηση γεύσης..... | 124 |
| 6.21.2 Αξιολόγηση γεύσης με απόδοση αριθμητικών βαθμών | 125 |
| 6.22 Αξιολόγηση & βαθμολόγηση του τελικού προϊόντος (chips)..... | 129 |
| 6.22.1 Παράγοντες ποιότητας | 130 |
| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | 133 |
| ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ | 135 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 136 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ | 142 |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια της πατάτας αποτελεί παγκόσμια μια από τις σημαντικότερες πηγές διατροφής του ανθρώπινου πληθυσμού αναπτυσσόμενων και υπό ανάπτυξη χωρών.

Η πατάτα εντοπίστηκε για πρώτη φορά στα υψίπεδα των Άνδεων της Ν. Αμερικής και στην παραλιακή ζώνη της κεντρικής και Νότιας Χιλής.

Στην Ευρώπη η πατάτα εμφανίστηκε το τελευταίο τέταρτο του 16ου αιώνα (1580 περίπου) πρώτα στην Ισπανία, από όπου στη συνέχεια μεταφέρθηκε στην Ιταλία (1587 περίπου) και ακολούθως εξαπλώθηκε στην Γαλλία, Αγγλία, Βέλγιο, Ιρλανδία και λοιπές Βόρειες Χώρες. Καταρχήν χρησιμοποιήθηκε ως φαρμακευτικό και αφροδισιακό φυτό και στη συνέχεια για τη διατροφή των ανθρώπων και των ζώων. Στην Ελλάδα η πατάτα εισήχθη από τον Καποδίστρια μετά από την απελευθέρωση από τους Τούρκους.

Οι κόνδυλοι οι οποίοι και αποτελούν το μοναδικό εδάδιμο μέρος του φυτού για τον άνθρωπο και τα ζώα χρησιμοποιούνται κύρια για την ανθρώπινη διατροφή (το ήμισυ της παγκόσμιας παραγωγής), κατά δεύτερο λόγο για διατροφή των ζώων (το 1/3 της παγκόσμιας παραγωγής), για άλλες χρήσεις κύρια ως πολλαπλασιαστικό υλικό και για την παραγωγή αμύλου και λοιπών βιομηχανικών προϊόντων.

Η ελληνική βιομηχανία αλμυρών snacks παράγει δυο κατηγορίες προϊόντων: τα chips και τα extruded snacks(γαριδάκια).

Το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής παραγωγής snacks καταλαμβάνουν τα chips, τα οποία πωλούνται στην αγορά σε διάφορες μορφές και γεύσεις. Τα chips τυγχάνουν ευρείας κατανάλωσης σε όλο τον κόσμο, ειδικά από μικρά παιδιά και νέους εξαιτίας της ευχάριστης γεύσης τους και του ότι μπορούν να καταναλωθούν ως πρόχειρο φαγητό.

Η παραγωγή υγιεινού φαγητού, όπως επίσης και φαγητού με βελτιωμένα χαρακτηριστικά είναι πολύ σημαντική. Τα τηγανισμένα τρόφιμα παρουσιάζουν ποικιλία ποιοτικών χαρακτηριστικών (εμφάνιση, γεύση, καταναλωτική αποδοχή), μπορούν όμως να προκαλέσουν κινδύνους (φυσικούς, χημικούς, μικροβιολογικούς) αν αδυνατεί η βιομηχανία να εξασφαλίσει την παραγωγή και διανομή ενός ασφαλούς προϊόντος. Ένα σημαντικό εργαλείο, το οποίο υιοθετείται από την βιομηχανία παραγωγής chips και βοηθά στην εκπλήρωση του στόχου της ασφάλειας είναι το σύστημα Ανάλυσης Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου - HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points).

Το HACCP είναι ένα προληπτικό σύστημα διασφάλισης της ασφάλειας στα τρόφιμα που επικεντρώνεται στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (CCPs), όπου μπορεί να ελεγχθούν οι κίνδυνοι. Αποτελεί ένα σύστημα αλληλοδιαδεχόμενων ενεργειών με στόχο την εξασφάλιση του υψηλότερου δυνατού βαθμού ασφάλειας των τροφίμων. Το συγκεκριμένο σύστημα, ελαχιστοποιεί την πιθανότητα εμφάνισης προβλημάτων ασφάλειας για τα τρόφιμα. Εάν εφαρμόζεται σωστά,

τότε αποτελεί εγγύηση για την ασφάλεια των τροφίμων (Νικόπουλος, 2003 / Τζιά – Τσιαπούρης, 1996 / <http://www.plant-management.gr>).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΝΝΟΙΑ, ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥ HACCP

1.1 Έννοια του HACCP

Η συνεχώς αυξανόμενη απαίτηση των τελευταίων χρόνων για υγιεινή διατροφή, έχει αναδείξει την ασφάλεια των τροφίμων ως το κυρίαρχο ζητούμενο. Οι βιομηχανίες τροφίμων και ποτών, οι οποίες και αποτελούν ζωτικό παράγοντα της οικονομίας των κρατών, αναγνωρίζουν την ανάγκη να αποδεικνύουν και να τεκμηριώνουν τον έλεγχο των συνθηκών, που επιδρούν στην ασφάλεια των προϊόντων τους.

Ήδη πολλές από τις επιχειρήσεις του γεωργικού τομέα, προκειμένου να ανταποκριθούν στην ανωτέρω απαίτηση εφαρμόζουν συστήματα ασφάλειας, όπως το σύστημα HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points System)- Σύστημα Ανάλυσης Κινδύνων και Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου. Από τα τέλη του 1995, κάθε επιχείρηση είναι υποχρεωμένη στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 93/43/ΕΟΚ “για την υγιεινή των τροφίμων”, η οποία εναρμονίστηκε με την υπ. αριθμ. 487/21.9.2000 ΚΥΑ (ΦΕΚ 1219Β/2000), να αναπτύξει το σύστημα HACCP (Λούμου, 2005). Θα πρέπει όμως να επισημάνουμε πως η Οδηγία 93/94 ΕΟΚ, έχει πλέον αντικατασταθεί από τη νέα νομοθεσία «Πακέτο Υγιεινής» η οποία περιλαμβάνει μια σειρά από κανονισμούς, οι οποίοι έχουν άμεση σχέση με την υγιεινή, τον έλεγχο και την παρακολούθηση (hygiene, control & monitoring) των επιχειρήσεων τροφίμων, την τήρηση των διαδικασιών της Ανάλυσης Κινδύνων και Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου- HACCP (Καν.852/2004/ΕΚ), τους ειδικούς κανόνες υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης (Καν.853/2004/ΕΚ), τους ειδικούς κανόνες για την οργάνωση των επίσημων ελέγχων (Καν.854/2004/ΕΚ), τους γενικούς κανόνες για τη διεξαγωγή των επίσημων ελέγχων για το εμπόριο των τροφίμων και των ζωοτροφών (Καν.882/2004/ΕΚ), και τέλος τον καθορισμό των γενικών αρχών της νομοθεσίας των τροφίμων, την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων ΕΑΑΤ (EFSA), τις διαδικασίες ασφάλειας των τροφίμων και της ιχνηλασιμότητας με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας (Καν.178/2002/ΕΚ) (Τυρπένου, 2006).

Το σύστημα HACCP αποτελεί μια συστηματική προσέγγιση στην αναγνώριση, την εκτίμηση της επικινδυνότητας και της σοβαρότητας, καθώς και τον έλεγχο των μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων που σχετίζονται με όλα τα στάδια παραγωγής ενός τροφίμου, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών μέχρι την τελική κατανάλωση του προϊόντος (Τζιά κ' Τσιαπούρης, 1996).

Το συγκεκριμένο σύστημα χρησιμοποιεί το στοιχείο της πρόληψης για να επιτύχει την ασφάλεια στα τρόφιμα καταρρίπτοντας την παλαιότερη προσέγγιση του ελέγχου στις πρώτες ύλες, στα ενδιάμεσα και στα τελικά προϊόντα. Εισάγει, δηλαδή την έννοια της συνεχούς ανάλυσης, παρακολούθησης και ελέγχου όλων των λειτουργιών σε όλα τα παραγωγικά στάδια της επιχείρησης τροφίμων. Με αυτό τον τρόπο εντοπίζεται η αιτία του προβλήματος πριν αυτό παρουσιαστεί και οι διορθωτικές ενέργειες είναι πολύ πιο εύκολες και απλές από την διόρθωση του συμπτώματος όπως γινόταν παλαιότερα (<http://www.liason.tuc.gr/gr-haccp.html>).

Η παραγωγή ασφαλών τροφίμων προϋποθέτει την υιοθέτηση δύο βασικών τακτικών: α)εφαρμογή της Ανάλυσης Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP), που επικεντρώνεται στον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας και β)εφαρμογή της ανάλυσης επικινδυνότητας (Risk Analysis), που σχετίζεται άμεσα με την υγεία των καταναλωτών.

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή του HACCP αποτελούν η δέσμευση της διοίκησης της επιχείρησης και ο συνδυασμός της με γενικές αρχές υγιεινής των τροφίμων, όπως περιγράφονται ικανοποιητικά στις απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMPs). Η ανάλυση επικινδυνότητας επικεντρώνεται στην ανάλυση της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου, ώστε να προσδιοριστεί η φύση του και να προταθούν κατάλληλα μέτρα ελέγχου του κινδύνου. Η ανάλυση επικινδυνότητας περιλαμβάνει τρία επιμέρους στάδια: την αξιολόγηση του κινδύνου, την αντιμετώπιση του κινδύνου και την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των ενδιαφερόμενων / εμπλεκόμενων μερών για τον συγκεκριμένο κίνδυνο (Αρβανιτογιάννης κ.α., 2001).

1.2 Οι αρχές του συστήματος HACCP

Σύμφωνα με την έκδοση της NACMCF (1992), το HACCP αποτελείται από τις ακόλουθες 7 αρχές:

Αρχή 1^η: Προσδιορισμός των πιθανών κινδύνων που σχετίζονται με την παραγωγή του προϊόντος σε όλα τα στάδια, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών, την παραγωγική διαδικασία, την επεξεργασία και τη διανομή των προϊόντων, μέχρι την τελική προετοιμασία και κατανάλωση τους. Αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισης και της σοβαρότητας των κινδύνων και προσδιορισμός των προληπτικών μέτρων για τον έλεγχο αυτών.

Αρχή 2^η: Προσδιορισμός των φάσεων/σημείων/διεργασιών λειτουργίας, που μπορούν να ελεγχθούν, για να εξαφανίσουν έναν κίνδυνο ή να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα εμφάνισής του (Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου, CCP).

Ο όρος «φάση λειτουργίας» σημαίνει κάθε στάδιο στην παραγωγή του τροφίμου από το στάδιο των πρώτων υλών ως των καταναλωτή.

Αρχή 3^η: Καθορισμός των κρίσιμων ορίων, τα οποία πρέπει να ικανοποιούνται, ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε CCP βρίσκεται υπό έλεγχο.

Τα κρίσιμα όρια μπορεί να σχετίζονται με τη διακύμανση του pH ενός προϊόντος, τη μέγιστη επιτρεπτή διακύμανση στις συνθήκες θερμοκρασίας/χρόνου μιας διεργασίας παστερίωσης, κ.τ.λ.

Αρχή 4^η: Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης των CCPs και των κρίσιμων ορίων τους. Καθιέρωση των διαδικασιών επεξεργασίας των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης, με σκοπό τη ρύθμιση της παραγωγής και τη διατήρηση αυτής υπό έλεγχο.

Η παρακολούθηση μπορεί να γίνεται ανά παρτίδα προϊόντος, ανά ώρα ή συνεχώς. Πρέπει επίσης να προσδιορίζονται οι υπευθυνότητες του προσωπικού που είναι αρμόδιο για την παρακολούθηση, τα αποτελέσματα της οποίας πρέπει να καταγράφονται και να διατηρούνται σε αρχεία.

Αρχή 5^η: Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών, οι οποίες πρέπει να πραγματοποιούνται, όποτε το σύστημα παρακολούθησης δείχνει ότι κάποιο CCP βρίσκεται εκτός ελέγχου, δηλαδή ότι εμφανίζεται απόκλιση από ένα καθορισμένο κρίσιμο όριο.

Σε περίπτωση που δεν ληφθούν έγκαιρα οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες, τότε το προϊόν πρέπει να καταστραφεί.

Αρχή 6^η: Εγκατάσταση ενός αποτελεσματικού συστήματος αρχειοθέτησης και καταγραφής του σχεδίου HACCP.

Η αρχειοθέτηση διευκολύνει τη διαδικασία ανίχνευσης και ανάκλησης ενός προϊόντος, στην περίπτωση που αυτό κριθεί απαραίτητο για την προστασία της δημόσιας υγείας, καθώς και τη διεξαγωγή των επιθεωρήσεων από τις Κρατικές Υπηρεσίες.

Αρχή 7^η: Προσδιορισμός των διαδικασιών επαλήθευσης, που επιβεβαιώνουν ότι το σύστημα HACCP λειτουργεί σωστά και αποτελεσματικά.

Η επαλήθευση διεξάγεται από τη βιομηχανία αλλά και από τις αρμόδιες Κρατικές Υπηρεσίες ελέγχου και μπορεί να περιλαμβάνει έλεγχο των αρχείων, φυσικές, μικροβιολογικές ή χημικές αναλύσεις (Τζιά κ' Τσιαπούρης, 1996).

1.3 Βασικές παράμετροι για την εφαρμογή του HACCP

Οι 4 σημαντικές παράμετροι που σχετίζονται με την ιδέα και την εφαρμογή του συστήματος είναι: η ποιότητα, η ασφάλεια, η υγιεινή και οι απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMPs).

Ποιότητα – Ασφάλεια. Ποιότητα είναι η ικανότητα ενός προϊόντος (ή μιας υπηρεσίας) να ανταποκρίνεται στο σκοπό για την οποίο προορίζεται. Είναι το σύνολο των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών του προϊόντος (ή υπηρεσίας), που εξυπηρετούν καθορισμένες ή υπονοούμενες ανάγκες.

Ένα από τα σημαντικότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων και το οποίο σχετίζεται άμεσα με το σύστημα HACCP είναι η ασφάλεια. Η ασφάλεια διακρίνεται στην απόλυτη και τη σχετική ασφάλεια. Η απόλυτη ασφάλεια (absolute safety) ορίζεται η εξασφάλιση ότι είναι αδύνατος ο τραυματισμός ή η πρόκληση

ασθένειας από τη χρήση ενός συστατικού στον καταναλωτή. Παρόλα αυτά, ένα ποσοστό επικινδυνότητας εμπεριέχεται σε κάθε τρόφιμο. Κατά συνέπεια, ο στόχος της απόλυτης ασφάλειας δεν είναι εφικτός. Η σχετική ασφάλεια των τροφίμων (relative food safety) ορίζεται ως η πρακτική σιγουριά, ότι δεν θα προκληθεί ασθένεια ή τραυματισμός από την κατανάλωση ενός τροφίμου ή συστατικού, με την προϋπόθεση ότι αυτό χρησιμοποιείται σωστά και η κατανάλωση του δεν υπερβαίνει κάποια ανώτατα όρια (Τζιά κ' Τσιαπούρης, 1996).

Υγιεινή. Σε κάθε βιομηχανική εγκατάσταση η διατήρηση καλών συνθηκών υγιεινής έχει αποφασιστική σημασία για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων και σχετίζεται με τους ακόλουθους παράγοντες (με βάση το προσχέδιο έκδοσης "General Principles of Food Hygiene" της επιτροπής Codex Alimentarius Commission – 1994, σε συνδυασμό με την Οδηγία 93/43/ΕΟΚ για την υγιεινή των τροφίμων):

- Την υγιεινή του περιβάλλοντος εργασίας.
- Την υγιεινή των πρώτων υλών και συστατικών.
- Τις συνθήκες υγιεινής κατά την παραγωγική διαδικασία, την αποθήκευση και τη μεταφορά του προϊόντος.
- Τον καθαρισμό και την προσωπική υγιεινή του εργατικού προσωπικού (Τζιά κ' Τσιαπούρης, 1996).

Ορθή Βιομηχανική Πρακτική(GMP). Οι απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) παρέχουν τους Κανόνες υγιεινής για τη βιομηχανία τροφίμων, αν και αρχικά αναπτύχθηκαν από τον WHO για την παραγωγή και τον έλεγχο ποιότητας των φαρμακευτικών προϊόντων (1968). Εν τούτοις, οι αρχές της GMP έχουν αναγνωριστεί και εφαρμοστεί και σε άλλους βιομηχανικούς τομείς, όπως τον τομέα της βιομηχανίας τροφίμων στον οποίο οι απαιτήσεις και οι οδηγίες της GMP (Κώδικας GMP, CFR21, Part 100-169, του FDA) σχετίζονται με τους ακόλουθους παράγοντες:

1. Προσωπικό της βιομηχανίας.
2. Τοποθεσία και σχεδιασμός της βιομηχανικής εγκατάστασης.

3. Συσκευές και μηχανήματα παραγωγής.
4. Γενική υγιεινή, καθαρισμός και απολύμανση.
5. Επιλογή των πρώτων υλών.
6. Διεργασίες παραγωγής.
7. Υλικά συσκευασίας και προσθήκη ετικετών.
8. Συστήματα ελέγχου ποιότητας.
9. Εσωτερικές επιθεωρήσεις και καταγραφή.

Οι στόχοι των απαιτήσεων της GMP είναι:

- Η προφύλαξη της υγείας των καταναλωτών.
- Η παραγωγή ενός ομοιόμορφου προϊόντος καθορισμένης ποιότητας.
- Η προστασία των εργαζομένων που παράγουν, εμφιαλώνουν και συσκευάζουν το προϊόν (Τζιά κ' Τσιαπούρης, 1996).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

2.1 Κατηγορίες κινδύνων

Το σύστημα HACCP, είναι μια «προληπτική μέθοδος» που προσδιορίζει και ελέγχει τους υγειονομικούς κινδύνους, που επηρεάζουν την ασφάλεια των τροφίμων καθόλη την παραγωγική τους διαδικασία, μέχρι την τελική τους χρήση από τους καταναλωτές. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι μικροβιολογικοί, χημικοί και φυσικοί (Λούμου, 2005).

Λέγοντας **φυσικός κίνδυνος** εννοούμε την εμφάνιση μέσα στο τρόφιμο ξένου αντικειμένου, προερχόμενο είτε από το προσωπικό, είτε από τις εγκαταστάσεις, είτε από τον μηχανολογικό εξοπλισμό, που ως επακόλουθο θα έχει τον τραυματισμό ή την πιθανή πρόκληση ασθένειας στον καταναλωτή. Οι πιο σημαντικοί φυσικοί κίνδυνοι είναι το γυαλί, το ξύλο, οι πέτρες, τα μέταλλα, τα έντομα, τα κόκαλα, τα πλαστικά και οι ρύποι του προσωπικού.

Μερικά από τα προληπτικά μέτρα που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση και απομάκρυνση συγκεκριμένων φυσικών κινδύνων είναι: η χρήση ανιχνευτών μετάλλων για τον εντοπισμό και την αφαίρεση των μεταλλικών αντικειμένων από τα τρόφιμα, η χρήση ανιχνευτών με ακτίνες X, η κοσκίνιση με δονούμενα κόσκινα, ο αποτελεσματικός έλεγχος για έντομα και τρωκτικά, προγράμματα συντήρησης και υγιεινής για τις καλλιέργειες και τα μηχανήματα, εκτίμηση των διεργασιών παραλαβής, διανομής και αποθήκευσης καθώς και των πρακτικών μεταχείρισης των υλικών συσκευασίας για την πιθανότητα συμβολής τους στην εμφάνιση κινδύνων, και τέλος η εκπαίδευση των εργαζομένων.

Ο **χημικός κίνδυνος** εντοπίζεται στην ύπαρξη είτε πρόσθετων, είτε φυσικών χημικών ουσιών μέσα στο τρόφιμο. Έχουν να κάνουν με τοξίνες, ορμόνες και αντιβιοτικά, φυτοφάρμακα, ουσίες που μεταναστεύουν από τα υλικά συσκευασίας, κ.λ.π. Η τήρηση των ανώτατων επιτρεπτών ορίων που έχουν θεσπιστεί διασφαλίζει την απαίτηση του ασφαλούς του τροφίμου.

Ο έλεγχος των χημικών κινδύνων μπορεί να γίνει με την επιλογή των κατάλληλων προμηθευτών για τις πρώτες ύλες, με επιθεωρήσεις στα εισερχόμενα στην εγκατάσταση τρόφιμα, με την απομάκρυνση χημικών κινδύνων κατά την επεξεργασία, με την εφαρμογή των απαιτήσεων της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής, με τη χρήση υλικών συσκευασίας που ικανοποιούν τις προδιαγραφές κ.τ.λ.

Ο βιολογικός κίνδυνος ίσως είναι αυτός που χρίζει μεγαλύτερης προσοχής λόγω ύπαρξης μικροοργανισμών οι οποίοι πολλαπλασιάζονται ταχύτατα όταν δεν τηρηθούν οι σωστές συνθήκες θερμικής κατεργασίας, αποθήκευσης κτλ. Οι κατηγορίες μικροοργανισμών που αποτελούν βιολογικούς κινδύνους για τα τρόφιμα είναι τα βακτήρια, οι ιοί και τα παράσιτα (www.e-telescop.gr).

Οι κύριες πηγές παθογόνων μικροοργανισμών στα τρόφιμα είναι το έδαφος, οι ακατέργαστες ζωικές πρώτες ύλες, ο αέρας, η σκόνη, το νερό, τα ακάθαρτα μηχανήματα επεξεργασίας, οι επιφάνειες εργασίας, το προσωπικό παραγωγής και η πιθανή παρουσία εντόμων και τρωκτικών στο χώρο του εργοστασίου.

Κατά την ανάπτυξη του συστήματος HACCP ο παραγωγός πρέπει να έχει 3 βασικούς στόχους σε σχέση με τους βιολογικούς κινδύνους:

1. Την καταστροφή, εξαφάνιση ή μείωση του κινδύνου.
2. Την αποφυγή επαναμόλυνσης του τροφίμου.
3. Την αναστολή ανάπτυξης και παραγωγής τοξινών.

Από τις 3 κατηγορίες κινδύνων, οι φυσικοί κίνδυνοι ανιχνεύονται πιο συχνά κατά την παραγωγή των τροφίμων, εξαιτίας των πολλών ευκαιριών που εμφανίζονται για μόλυνση από ξένα αντικείμενα. Παρόλα αυτά, οι βιολογικοί κίνδυνοι τυγχάνουν μεγαλύτερης προσοχής, λόγω της δυνατότητας πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών στο τρόφιμο και της επίδρασής τους σε μεγαλύτερο αριθμό καταναλωτών (Τζιά κ' Τσιαπούρης, 1996).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 22000

3.1 Το πρότυπο ISO 22000

Η αυξημένη απαίτηση των καταναλωτών για ασφαλή τρόφιμα έχει οδηγήσει τις περισσότερες επιχειρήσεις να αναπτύξουν συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων με βάση την ανάλυση κινδύνων και τον προσδιορισμό των κρίσιμων σημείων ελέγχου. Μέχρι σήμερα ανάλογα τον τομέα της βιομηχανίας τροφίμων ήταν δυνατό να εφαρμοστούν συστήματα όπως το HACCP, το ISO, το FSEP (Food Safety Enhancement Program), το GMP (Good Manufacturing Practice) κ.α. (Αρβανιτογιάννης κ.α., 2000). Η τάση αυτή της αγοράς οδήγησε σε μια αύξηση του κόστους διατήρησης και επιθεώρησης πολλές φορές περισσότερων από δυο συστημάτων σε μια επιχείρηση.

Η ανάγκη για ενιαίο πρότυπο έγινε αντιληπτή από τον ISO ο οποίος ξεκίνησε το 2001 την ανάπτυξη ενός διεθνούς προτύπου που καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων. Το 2005 το πρότυπο εκδόθηκε με την κωδική ονομασία 22000 σαν μέλος μιας σειράς προτύπων με στόχο την ασφάλεια των τροφίμων και από 31-1-2006 έγινε διαθέσιμο στον βιομηχανικό τομέα (Κοντός, 2006).

Οι αρχές της υγιεινής/ασφάλειας των τροφίμων και του HACCP έχουν πλέον ενσωματωθεί και σε πρότυπα συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων (ΕΛΟΤ 1416, EN ISO 22000). Οι εταιρίες που θέλουν να αναβαθμίσουν το υπάρχον σύστημά τους στο νέο πρότυπο ISO 2200:2005 θα πρέπει να καλύψουν τις απαιτήσεις του ανωτέρω προτύπου και να το καταστήσουν πιστοποιήσιμο (Κοντός, 2006).

Οι απαιτήσεις του προτύπου αφορούν τα ακόλουθα:

Συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων: Καθιέρωση, τεκμηρίωση, εφαρμογή και διατήρηση αποτελεσματικού ΣΔΑΤ και επικαιροποίηση όταν χρειάζεται.

Ευθύνη της διοίκησης: Παροχή από την ανώτατη διοίκηση απόδειξης δέσμευσης για την ανάπτυξη και την εφαρμογή του ΣΔΑΤ και τη συνεχή βελτίωση της αποτελεσματικότητάς του.

Διαχείριση πόρων: Παροχή επαρκών πόρων για την καθιέρωση, εφαρμογή, διατήρηση και επικαιροποίηση του ΣΔΑΤ.

Σχεδιασμός και υλοποίηση ασφαλών προϊόντων: Σχεδιασμός και ανάπτυξη αναγκαίων διεργασιών για την υλοποίηση ασφαλών προϊόντων. Εφαρμογή, λειτουργία και διασφάλιση της αποτελεσματικότητας των προβλεπόμενων δραστηριοτήτων (προαπαιτούμενα, προαπαιτούμενα προγράμματα και/ή σχέδιο HACCP).

Επικύρωση, επαλήθευση και βελτίωση του ΣΔΑΤ: Σχεδιασμός και εφαρμογή από την ομάδα ασφάλειας τροφίμων των διεργασιών που απαιτούνται για την επικύρωση των προληπτικών μέτρων ελέγχου και/ή του συνδυασμού προληπτικών μέτρων ελέγχου και την επαλήθευση και βελτίωση του ΣΔΑΤ (Τζιά κ' Γιάννου, 2006).

| Παράγραφοι προτύπου | Απαίτηση προτύπου |
|---------------------|--|
| 4.2.2 | Έλεγχοι Εγγράφων |
| 4.2.3 | Έλεγχος Αρχείων |
| 7.5 | Προαπαιτούμενα Προγράμματα (PrPs) |
| 7.6.1 | Σχέδιο HACCP |
| 7.6.5 | Προβλεπόμενες ενέργειες σε περίπτωση απόκλισης από τα κρίσιμα όρια |
| 7.10.1 | Διορθώσεις |
| 7.10.2 | Διορθωτικές ενέργειες |
| 7.10.3 | Χειρισμός των δυνητικώς μη ασφαλών προϊόντων |
| 7.10.4 | Απόσυρση |
| 8.4.1 | Εσωτερική επιθεώρηση |

Πίνακας 1. Απαιτήσεις του προτύπου ISO 22000.

Η κύρια διαφορά με το HACCP έγκειται στα PrPs και στην υλοποίηση, GMPs, GHPs. Με το σύστημα αυτό ελαχιστοποιείται ο αριθμός των CCPs (Αρβανιτογιάννης κ' Τζούρος, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια τα κηπευτικά φυτά όπως η πατάτα, το κρεμμύδι και το σκόρδο έχουν ξεχωρίσει λόγω της δράσης τους ενάντια στις ελεύθερες ρίζες και τις καρκινογενέσεις (Seki et al., 2000, Chaverri et al., 2000). Οι πατάτες όπως και άλλα κηπευτικά φυτά παρουσιάζουν απώλειες κατά τη διάρκεια της παραμονής τους εξαιτίας των ακολούθων: α) της αναπνοής, β) της πρώιμης ωρίμανσης, γ) της προσβολής τους από παθογόνους μικροοργανισμούς και δ) των ασθενειών και της βλαστικής ανάπτυξης. Η προστασία των πατατών είναι σημαντική κατά τη διάρκεια ζωής του προϊόντος στο ράφι.

Τα κηπευτικά φυτά μπορούν να γίνουν εστία ανάπτυξης μικροβίων και μυκήτων. Για το λόγο αυτό πρέπει να πραγματοποιείται προσεκτικός χειρισμός σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας από τη συγκομιδή, επεξεργασία, συντήρηση, συσκευασία μέχρι να φτάσει στον καταναλωτή ώστε τα προϊόντα να είναι ασφαλή για την υγεία του καταναλωτή (Arvanitoyannis & Bonsea, 2001, Arvanitoyannis & Hadjicostas, 2001).

Η επέκταση του χρόνου ζωής των πατατών στο ράφι είναι εφικτή αν πραγματοποιηθεί σωστός χειρισμός από το προσωπικό. Το προσωπικό πρέπει να αποφεύγει να μολωπίζονται οι πατάτες γιατί οι υπάρχοντες μικροοργανισμοί μπορούν να βρουν δίοδο να αναπτυχθούν. Πρέπει να εφαρμόζεται σωστός καθαρισμός και υγιεινή των επιφανειών που έρχονται σε επαφή με τις πατάτες καθώς και των μηχανημάτων για να αποφεύγεται η μόλυνση του προϊόντος.

4.1 Ποικιλίες

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες στην Ελλάδα είναι όλες ξένες δημιουργίες, όλες είναι γραμμένες στον Ολλανδικό Κατάλογο, είναι όλες δεσμευμένες (κλειστές) όσον αφορά στα δικαιώματα του δημιουργού και η Ολλανδία είναι η αποκλειστική χώρα προμήθειας βασικού και η κύρια χώρα προμήθειας πιστοποιημένου πατατόσπορου.

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι κυρίως οι: Spunta, Jaerla, Nicola, Liseta, Marfona, Konneber και λιγότερο οι: Timate, Ostara, Krostar, Colmo κ.α.

Η επικράτηση κάποιων ποικιλιών στο Ελληνικό χώρο οφείλεται στην προσαρμοστικότητα του στις εδαφοκλιματικές συνθήκες των περιοχών καλλιέργειας, στις προτιμήσεις της αγοράς και κύρια των αγορών της Γερμανίας και Αγγλίας όπου γίνονται εξαγωγές, αλλά και στην προώθηση ποικιλιών από συγκεκριμένους εμπορικούς οίκους που έχουν αναπτύξει ιδιαίτερη δραστηριότητα στον Ελληνικό χώρο (Νικόπουλος, 2003). Στην Ελλάδα η καλλιέργεια της πατάτας λαμβάνει χώρα σε διάφορες περιοχές και χαρακτηριστικές είναι αυτές της Πάτρας, Φλώρινας και Λαμίας.

4.2 Προδιαγραφές και όρια σπόρων πατάτας

Οι σπόροι πατάτας έχουν διάφορες προελεύσεις, παρόλα αυτά, ένα προϊόν καλής ποιότητας είναι το Σκοτσέζικο το οποίο και είναι πιστοποιημένο και κατατάσσεται στην κατηγορία Super Elite (S E).

Οι σπόροι δεν θα πρέπει να έχουν μορφολογική ή φυσιολογική παραμόρφωση, μηχανική ζημιά, μώλωπες και εσωτερικές αλλαγές χρώματος όπως μελάνωση. Τα υπόλοιπα ποιοτικά χαρακτηριστικά βρίσκονται περιληπτικά στον πίνακα 1.

Οι σπόροι θα πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από *Globodera rostochiensis*, *Synchytrium endobioticum*, *Corynebacterium sepedonicum*, *Pseudomonas solanacearum*. Οι σπόροι πατάτας δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν συμπτώματα ψύξης. Το μέγεθος των κονδύλων της πατάτας θα πρέπει να ποικίλει από 35 έως 55 mm. Οι σπόροι συσκευάζονται σε σακιά καθαρού βάρους 50 ή 25 kg και εκτίθενται σε χημικές επεξεργασίες χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εντομοκτόνα όπως

thiabendazole, imazalil ή άλλα εγκεκριμένα από τη χώρα προέλευσής τους. Η χημική επεξεργασία καταγράφεται σε πίνακα πιστοποίησης. Κατά την εισαγωγή του σπόρου πατάτας, το αρμόδιο γραφείο του Υπουργείου Γεωργίας ενημερώνεται προκειμένου να πάρει δείγματα για ανάλυση των παθογόνων βακτηρίων *Corynebacterium sepedonicum* και *Pseudomonas solanacearum*. Αν παρατηρηθούν προβλήματα οι σπόροι απορρίπτονται, η παραλαβή τους σταματά και αποθηκεύονται κάτω από κατάλληλες συνθήκες υγιεινής (Argvanitoyannis & Varzakas, 2006).

Πίνακας 1. Κύρια ποιοτικά χαρακτηριστικά της πατάτας και τα ανάλογα όρια (Gould & Gould, 1988).

| ΠΑΡΟΥΣΙΑ | ΜΕΓΙΣΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΤΟ ΟΡΙΟ |
|---|---|
| Ιών A,S,V,X,Y. | 10% w/w |
| Χώματος ή άλλων ξένων υλών. | 1% w/w |
| Ξηρής ή υγρής σήψης. | 1% w/w |
| Ακτινομύκωση | Κόνδυλοι με προσβεβλημένη επιφάνεια σε ποσοστό μεγαλύτερο από 1/3 της συνολικής επιφάνειας. |
| Παρουσία σκληρωτίας οφειλόμενη στο μύκητα <i>Rhizoctonia solani</i> . | Το ποσοστό δεν ξεπερνά το 5% της επιφάνειας και το 10% του βάρους. |

4.3 Προδιαγραφές και όρια κονδύλων πατάτας

Η πατάτα θα πρέπει να έχει το κατάλληλο σχήμα και χρώμα και να συμμορφώνεται με τις ακόλουθες προδιαγραφές οι οποίες δίνονται στους πίνακες 2 και 3. Η συνολική ανοχή αυτών των ιδιοτήτων/χαρακτηριστικών που παρουσιάζεται στον πίνακα 2 δε θα πρέπει να ξεπερνά το 8% w/w.

Περαιτέρω, το μέγεθος των κονδύλων θα πρέπει να ποικίλει ανάμεσα σε 45 και 90 mm με την ακόλουθη κατανομή: 20% w/w μέγιστο για τους κονδύλους με μικρό μέγεθος και 15% w/w μέγιστο για κονδύλους με μεγάλο μέγεθος.

Τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων θα πρέπει να είναι χαμηλότερα από ή στο ίδιο επίπεδο με τα Μέγιστα όρια υπολειμμάτων (MRLs). Οι χημικές ουσίες που

χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες. Σε περίπτωση που ανιχνευθούν άλλες ουσίες στις πατάτες, αυτές απορρίπτονται (Arvanitoyannis & Vazakas, 2006).

Πίνακας 2. Μέγιστα επιτρεπτά όρια των χαρακτηριστικών της πατάτας (ΕΕ 2236/2003, Gould & Gould, 1988).

| ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | ΜΕΓΙΣΤΑ ΕΠΙΤΡΕΠΤΑ ΟΡΙΑ (% w/w) |
|---|---------------------------------------|
| Ρήξη σάρκας (concave heart). | 5% |
| Μαύρισμα καρδιάς. | 5% |
| Επιφανειακός τραυματισμός κονδύλων. | 3 στο σύνολο των κονδύλων |
| Δευτερογενής ανάπτυξη και εσωτερική βλάστηση των κονδύλων. | 5% |
| Πρασινισμός. | 5% |
| Κάψιμο και νέκρωση του κονδύλου λόγω υψηλών θερμοκρασιών. | 3 στο σύνολο των κονδύλων. |
| Νέκρωση του κονδύλου λόγω χαμηλής θερμοκρασίας. | 3 στο σύνολο των κονδύλων. |
| Μελάνωση, καφέτιασμα ή άλλη χρωματική αλλαγή στο εσωτερικό του κονδύλου. | 5 στο σύνολο των κονδύλων. |
| Μωλωπισμοί (συμπεριλαμβανομένων αυτών που εμφανίζονται με το test κατεχόλης). | 5 στο σύνολο των κονδύλων. |
| Μηχανική ζημιά (κομμένοι ή σπασμένοι κόνδυλοι). | 2% |
| Ξένες ύλες. | 1% |

Πίνακας 3. Μέγιστα επιτρεπτά όρια των πατατών λόγω: α) Παθογόνων αιτιών, β) Προσβολής από έντομα. (ΕΕ 2236/2003, Gould & Gould, 1988).

| Α. Παθογόνα αίτια. | Μέγιστο επιτρεπτό όριο φθοράς /μόλυνσης. |
|---|--|
| Ξηρή σήψη. | 3% του συνόλου των κονδύλων. |
| Υγρή σήψη. | 2% του συνόλου των κονδύλων. |
| Διάσπαρτοι ή τοπικοί αποχρωματισμοί στο εσωτερικό των κονδύλων. | 5% του συνόλου των κονδύλων. |
| Ακτινομύκωση: κόνδυλοι με προσβεβλημένη επιφάνεια σε ποσοστό μεγαλύτερο του ½ της συνολικής επιφάνειας. | 10% του βάρους. |
| Βακτηριολογική προσβολή από το βακτήριο <i>Corynebacterium sepedonicum</i> . | 0% |
| Καστανή σήψη οφειλόμενη στο βακτήριο <i>Pseudomonas solanacearum</i> . | 0% |
| Προσβολή των ματιών από τα παθογόνα <i>Actinomyces sp</i> , <i>Sporogospora subterranean</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Oospora pustulans</i> . | |
| B. Προσβολή από έντομα. | |
| Προσβολή από φθοριμαία. | 5% του συνόλου των κονδύλων. |
| Παρουσία νυμφών και πεταλούδων. | 5% του συνόλου των κονδύλων. |
| Προσβολή από σκουλήκια. | 5% του συνόλου των κονδύλων. |
| Προσβολή από έντομα ή νηματώδη. | 1% w/w. |

4.4 Γραμμή επεξεργασίας για την παρασκευή chips

4.4.1 Συγκομιδή

Η διαδικασία της συγκομιδής μέχρι και την διάθεση του προϊόντος επηρεάζει την εμπορική αξία αλλά και τη διατηρησιμότητά του (Νικόπουλος, 2003). Η συγκομιδή λαμβάνει χώρα με την ολοκλήρωση της βιολογικής ωρίμανσης της πατάτας, ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή ποιότητα αυτής. Πριν από τη συγκομιδή των πατατών πρέπει να πραγματοποιούνται διεργασίες όπως η σωστή προετοιμασία του εδάφους, η προσεκτική επιλογή τόσο της ποικιλίας όσο και του χρόνου που αυτή θα φυτευτεί, η προμήθεια πιστοποιημένων σπόρων καθώς και η εφαρμογή αποτελεσματικού συστήματος αντιμετώπισης ασθενειών με τη χρήση φαρμάκων ή άλλων μεθόδων ώστε την εποχή της συγκομιδής να μεγιστοποιηθεί η απόδοση και η ποιότητα παραγωγής. Επίσης, πριν από τη συγκομιδή πραγματοποιείται δοκιμαστική εξαγωγή στο χωράφι προκειμένου να προσδιοριστεί η κατάσταση των κονδύλων και/ή παρουσία προβλημάτων. Αν δεν παρατηρηθούν κάποια χαρακτηριστικά κατά την εξαγωγή, σ' αυτή την περίπτωση οι πατάτες απορρίπτονται στο χωράφι και δεν πραγματοποιείται η συγκομιδή και η διαλογή. Επιπλέον, βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί και στη μεταχείριση των πατατών κατά τη διάρκεια της συγκομιδής για να αποφεύγονται τραυματισμοί της επιδερμίδας τους οι οποίοι τις καθιστούν πολύ ευπαθείς στην ενζυμική αμαύρωση και στην περαιτέρω προσβολή από έντομα και μικροοργανισμούς. Έτσι περιοδικός έλεγχος στο μηχανισμό συγκομιδής τόσο από το χειριστή όσο και από τον αρμόδιο μηχανικό κρίνεται απαραίτητος και ουσιώδης (Αρβανιτογιάννης κ.α., 2001).

Στη συνέχεια οι πατάτες μεταφέρονται σε σύντομο χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή τους σε μέρος σκοτεινό μέχρι την τελική τους μεταφορά στα εργοστάσια επεξεργασίας.

4.4.2 Παραλαβή πρώτης ύλης

Οι πατάτες μεταφέρονται σε σύντομο χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή τους σε κατάλληλες αποθήκες (Αρβανιτογιάννης κ.α., 2001).

Κατά την παραλαβή των πατατών γίνεται μια τυχαία δειγματοληψία σε κάθε φορτίο προκειμένου να προσδιοριστεί το μέσο βάρος, ο όγκος και η θερμοκρασία των κονδύλων. Οι πατάτες ελέγχονται επίσης για τους πιθανούς κινδύνους που μπορεί να ενέχουν είτε αυτοί είναι μικροβιολογικοί, είτε χημικοί, είτε φυσικοί. Ακολουθεί ένας ακόμη έλεγχος κατά τον οποίο δείγμα των πατατών τηγανίζεται ώστε να προσδιορισθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος. Οι έλεγχοι για το λάδι και για τις άλλες πρώτες ύλες (αλάτι, συστατικά γεύσης κ.α.) αφορούν χημικούς και φυσικούς και χημικούς κινδύνους αντίστοιχα. Όλες οι πρώτες ύλες πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές ασφάλειας σύμφωνα με τη νομοθεσία (Votgia et al., 2004).

4.4.3 Αποθήκευση πρώτης ύλης

Η αποθήκευση των πρώτων υλών είναι ένα πολύ σημαντικό στάδιο για την ασφάλεια των τελικών προϊόντων.

Η άριστη θερμοκρασία για διατήρηση των κονδύλων που προορίζονται για την παραγωγή chips είναι 20°C αλλά αυτό δεν επιτρέπει μακρά αποθήκευση η οποία επιδιώκεται για την απρόσκοπτη τροφοδοσία των βιομηχανιών μέχρι την επόμενη συγκομιδή διότι γρήγορα εμφανίζεται γλύκανση λόγω γήρατος των κονδύλων. Έτσι προτιμάται η διατήρηση των κονδύλων στους 7-10°C, ώστε να αποτραπεί η μετατροπή του αμύλου σε σάκχαρα, ενώ η σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι το λιγότερο 95% (PNW 257, 1985).

Κατά την αποθήκευση των κονδύλων για μεταποίηση (chips), η απώλεια νερού δεν πρέπει να περάσει συνολικά το 5% διότι ρυτιδιασμένοι κόνδυλοι παρουσιάζουν δυσκολίες κατά την μεταποίηση (Νικόπουλος, 2003).

Εξαιτίας της παραγωγής σολανίνης (τοξική ουσία), η οποία ευθύνεται για την αλλαγή του χρώματος σε πράσινο, οι πατάτες δεν θα πρέπει να εκτίθενται στο φως κατά την αποθήκευση. Το επίπεδο της σολανίνης θα πρέπει να διατηρείται κάτω από 0.55% (Percival, 1999).

Επίσης, κατά την αποθήκευση μπορούν να εφαρμοστούν και ψεκασμοί παρασιτοκτόνων και εντομοκτόνων για καλύτερη προστασία των προϊόντων. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες των παρασκευαστών. Τα προϊόντα θα πρέπει να ελέγχονται για τα υπολείμματα εντομοκτόνων πριν διατεθούν στους καταναλωτές έτσι ώστε να είναι ασφαλή για την υγεία τους (Codex, 1998). Επιπλέον, για να αποφευχθεί η εκδήλωση του φυτρώματος γίνεται χειρισμός παρεμποδιστών βλάστησης. Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων –FDA (Food and Drug Administration) επιτρέπει τη χρήση ακτινοβολίας, ενώ η Επιτροπή Περιβαλλοντικής Προστασίας επιτρέπει το χειρισμό των ακόλουθων παρεμποδιστών βλάστησης: Μαλεϊκό Υδροξείδιο (Maleic Hydrazide), TCNB (Tetrachloronitrobenzene), CIPC (Chloroprotham) (PNW257, 1985).

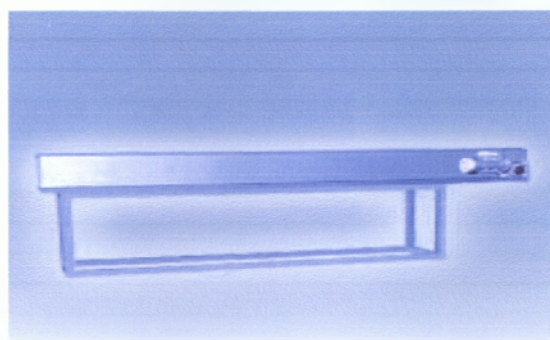
Εκτός από την σωστή αποθήκευση των πατατών σημαντική είναι και η κατάλληλη αποθήκευση των άλλων πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των chips. Το λάδι/λίπος πρέπει να αποθηκεύεται σε κλειστά ανοξειδωτά χαλύβδινα σιλό περίπου στους 0°C και η αλλοίωση μπορεί να παρακολουθείται από την τιμή του υπεροξειδίου και p-Anisidine μέτρηση (προτεινόμενες τιμές <3 meq/kg και <5, αντίστοιχα). Οι άλλες πρώτες ύλες όπως τα συστατικά γεύσης, αλάτι, πρόσθετα και συντηρητικά πρέπει να αποθηκεύονται κάτω από ξηρές και υγιεινές συνθήκες αποθήκευσης (Brinkmann, 2000).

4.4.4 Πρώτη διαλογή

Οι παλέτες με τις πατάτες μεταφέρονται από τις αποθήκες χρησιμοποιώντας την αρχή FIFO (First In First Out) και ελέγχονται για την παρουσία σκουληκιών μεγαλύτερα από 3 cm. Στη συνέχεια ξεκινά η λειτουργία του μίαντα μεταφοράς. Ο χειριστής του μίαντα είναι υπεύθυνος για την ορθή λειτουργία του μέχρι το σημείο που ξεκινά η λειτουργία του πλυντηρίου σε συνεργασία με τον χειριστή της γραμμής chips. Η συλλογή των ακατάλληλων πατατών πραγματοποιείται από τον ίδιο και μέσω του διαλογέα αποβάλλεται στον κάδο απορριμμάτων (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006). (Βλ. εικ. 1)

Μερικά φυτά χρησιμοποιούν το απόβλητο του αμύλου της πατάτας δηλαδή, το παραπροϊόν της παραγωγής των chips, για την παραγωγή πουλουλάνης από τον *Aureobasidium pullulans* με την καλλιέργεια σε υδρολυμένο κατάλοιπο αμύλου

πατάτας. Ενζυματική υδρόλυση χρησιμοποιείται για την παραγωγή της πουλουλάνης κατάλληλη για ανάπτυξη και εξαγωγή πολυσακχαριτών (Barnett et al., 1999).



Εικ. 1 Τράπεζα διαλογής.

4.4.5 Διαχωρισμός μεγέθους – Πλύσιμο

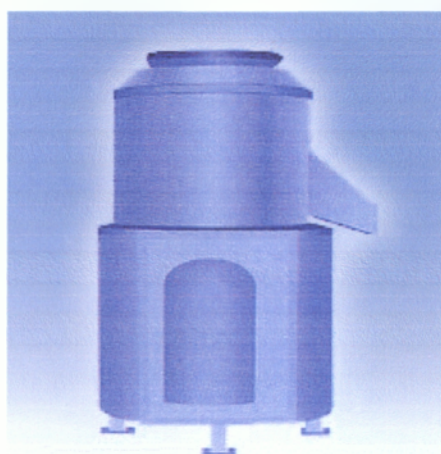
Τα κηπευτικά φυτά ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες. Αυτή η διαδικασία επιτυγχάνεται με μηχανήματα αυτόματου διαχωρισμού, όπου οι αλλοιωμένες πατάτες απομακρύνονται και αφού συλλεχθούν σε ειδικούς κάδους απορρίπτονται προς υγειονομική ταφή.

Αφού κατηγοριοποιηθούν οι πατάτες μεταφέρονται με μάντες μεταφοράς στο χώρο πλύσης για απομάκρυνση των εξωγενών υλικών που βρίσκονται στην επιδερμίδα τους. Τα μηχανήματα αυτόματου διαχωρισμού καθώς και οι μάντες μεταφοράς θα πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνοντας μετά το τέλος της διαδικασίας για να μην λειτουργούν ως εστίες μόλυνσης για τα παραγόμενα προϊόντα. Το νερό που χρησιμοποιείται θα πρέπει να έχει τα χαρακτηριστικά του πόσιμου όπως αυτά ορίζονται από την Οδηγία 80/778/ΕΕ. Η ποιότητά του θα πρέπει να πιστοποιείται με τακτικούς χημικούς και μικροβιολογικούς ελέγχους σε διάφορα σημεία του εργοστασίου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μικρές ποσότητες υπολειμματικού χλωρίου ή κατεργασία του νερού με όζον χρησιμοποιούνται και για τον καθαρισμό της πατάς. Καθ'όλη τη διάρκεια της επεξεργασίας πρέπει το προσωπικό να τηρεί τους κανόνες ατομικής υγιεινής ώστε να μην αποτελεί φυσικό ή

μικροβιολογικό κίνδυνο για το προϊόν (Αρβανιτογιάννης κ.α., 2001 / Arvanitoyannis & Vazakas, 2006).

4.4.6 Αποφλοιώση

Οι πατάτες φθάνουν στον αποφλοιωτή, ο οποίος μπορεί να είναι συνεχούς ή ασυνεχούς λειτουργίας. Και οι δυο τύποι αποφλοιωτή τρίβουν τη φλούδα της πατάτας και την απομακρύνουν ψεκάζοντας με νερό. Γενικά οι μηχανές αυτές είναι πιο αποδοτικές όταν δέχονται πατάτες που έχουν σχετικά ομαλή επιφάνεια γιατί είναι δύσκολο για τις επιφάνειες τριψίματος να εισέλθουν στα βαθιά υπάρχοντα μάτια, να φτάσουν στις ρωγμές, ή να ξεφλουδίσουν την περιοχή γύρω από τις βάσεις των εξογκωμάτων. Στόχος όλων των αποφλοιωτών είναι να απομακρύνεται η επιδερμίδα των πατατών και να περιστρέφονται μεμονωμένα οι πατάτες, έτσι ώστε όλες οι επιφάνειες της να εκτίθενται στις επιφάνειες τριψίματος (Σαχτούρη, 2004). (Βλ. εικ. 2)



Εικ. 2 Μηχανή αποφλοιώσης

4.4.7 Διαλογή

Οι διαλογείς απομακρύνουν τις σάπιες, πράσινες, μωλωπισμένες πατάτες από τη γραμμή διαλογής που δεν παρατηρήθηκαν στην πρώτη διαλογή και ελέγχουν τη ροή μέχρι το στάδιο του τεμαχισμού (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

4.4.8 Τεμαχισμός

Οι μηχανές τεμαχισμού συνήθως είναι φυγοκεντρικού τύπου. Οι πατάτες τοποθετούνται σε ένα περιστρεφόμενο τύμπανο στο οποίο περιμετρικά εφάπτονται λεπίδες. Μέσα στο τύμπανο υπάρχουν ειδικές θέσεις συγκράτησης των πατατών. Μέσω της φυγόκεντρου δύναμης οι κόνδυλοι κινούνται προς τα τοιχώματα του τυμπάνου όπου και τεμαχίζονται από τις λεπίδες. Εάν επιθυμείται κάποιο ιδιαίτερο σχήμα στα chips, π.χ. κυματιστά, ακριβώς μετά τις λεπίδες βρίσκονται εγκάρσια τοποθετημένα μαχαίρια με τέτοιο τρόπο ώστε να προσδίδουν το επιθυμητό σχήμα (Σαχτούρη, 2004). Τα μαχαίρια και τα τύμπανα που χρησιμοποιούνται για τον τεμαχισμό της πατάτας πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ πρέπει να συντηρούνται και να επιθεωρούνται συχνά για την αρτιότητά τους (Vorria et al., 2004). (Βλ. εικ. 3 και 4)



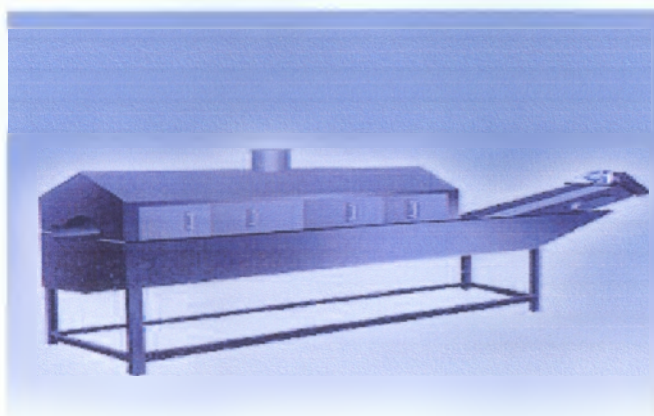
Εικ. 3 Μηχάνημα τροφοδοσίας του μηχανήματος τεμαχισμού



Εικ. 4 Μηχάνημα τεμαχισμού

4.4.9 Πλύσιμο τεμαχισμένου προϊόντος

Το πλύσιμο των φετών είναι μια διαδικασία η οποία ακολουθείται με σκοπό την απομάκρυνση από τις τομές του συσσωρευμένου αμύλου ώστε να αποφευχθεί η προσκόλληση των τεμαχίων της πατάτας μεταξύ τους κατά το τηγάνισμα. Ένας δεύτερος λόγος είναι για την εξάλειψη των ακίδων που εμφανίζονται κατά τον τεμαχισμό (Σαχτούρη, 2004). (Βλ. εικ. 5)



Εικ. 5 Πλύσιμο των chips με ζεστό νερό για την απομάκρυνση του αμύλου

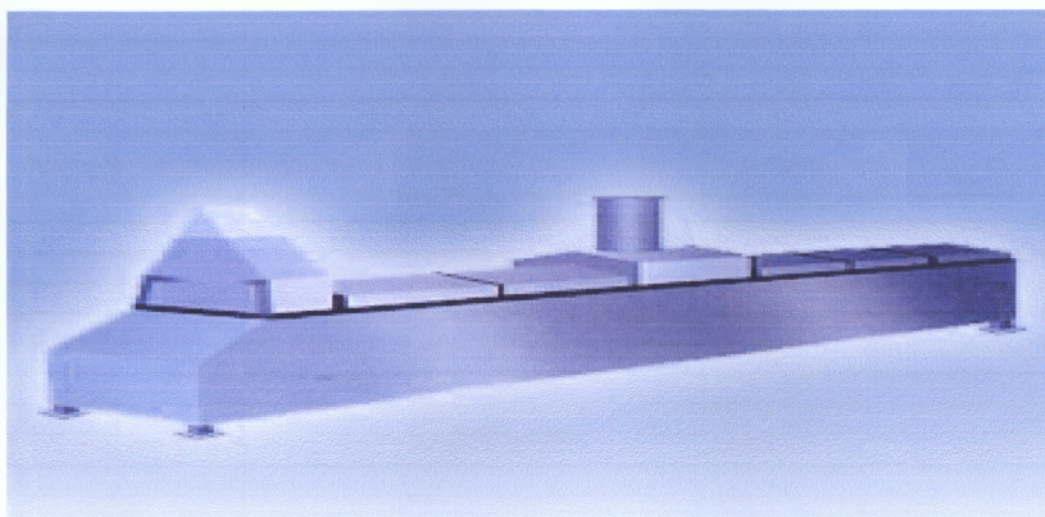
4.4.10 Βελτίωση χρώματος – Στέγνωμα

Μετά τον τεμαχισμό ακολουθούν η λεύκανση και το στέγνωμα. Συχνά παρατηρείται το φαινόμενο του μεταχρωματισμού των chips. Για να αποφευχθεί η ανεπιθύμητη αυτή κατάσταση το προϊόν υπόκειται σε λεύκανση όπου και εμβαπτίζεται σε διαλύματα χημικών ουσιών όπως φωσφορικού οξέος, κιτρικού άλατος, κιτρικού οξέος, κ.λ.π., σε θερμοκρασία 73°C για 5 λεπτά (Vorría et al., 2004).

Στη συνέχεια οι πατάτες μεταφέρονται για τηγάνισμα μέσω θερμαινόμενων ιμάντων, έτσι ώστε να επιτευχθεί η απομάκρυνση του μεγαλύτερου ποσοστού υγρασίας του προϊόντος (Σαχτούρη, 2004). Το μέγιστο ποσοστό αφαίρεσης της υγρασίας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4% έτσι ώστε η εμφάνιση και η γεύση των φετών πατάτας να μην επηρεάζονται (Vorría et al., 2004).

4.4.11 Τηγάνισμα

Η μηχανή τηγανίσματος των chips αποτελείται από ένα επίπεδο μεταλλικό δίσκο που στηρίζεται σε ένα δομικό πλαίσιο. Στην μια άκρη του δίσκου υπάρχει χοάνη τροφοδοσίας του προϊόντος και στο ίδιο αυτό σημείο εισάγεται και το θερμό λάδι. Στην απέναντι πλευρά του δίσκου υπάρχει πλέγμα ανοξείδωτου χάλυβα το οποίο απομακρύνει το έτοιμο προϊόν από τη μηχανή. Το πλέγμα αυτό είναι δονούμενο ώστε να απομακρύνεται η περίσσια ελαίου η οποία επαναχρησιμοποιείται (Σαχτούρη, 2004). (Βλ. εικ. 6)



Εικ. 6 Μηχανή τηγανίσματος

Το τηγάνισμα των chips πατάτας είναι το πιο σημαντικό στάδιο της παραγωγής για την ασφάλεια αυτού του προϊόντος. Αλλαγές στη σύσταση του λαδιού κατά το τηγάνισμα καθώς και οι πιθανές επιζήμιες ουσίες που παράγονται πρέπει να παρακολουθούνται (Gertz, 2000). Η οξείδωση που πραγματοποιείται με την αντίδραση του οξυγόνου του αέρα με το λάδι και μερικές αντιδράσεις προϊόντων που μένουν στο λάδι μπορούν να επιταχύνουν περαιτέρω την οξείδωση του λαδιού. Αφότου η οξείδωση προχωρεί γρήγορα σε υψηλές θερμοκρασίες, η θερμοκρασία τηγανίσματος θα πρέπει να διατηρηθεί στα επίπεδα που απαιτούνται για το μαγείρεμα. Παρόλ' αυτά κατά τη διάρκεια του βιομηχανικού τηγανίσματος μπορεί να φτάσει στους 204°C, επειδή πολλά από τα φαγητά περνάνε μέσα από το λάδι για

περίπου 1-2 min. Με σκοπό να διατηρηθεί το επίπεδο οξείδωσης του λαδιού στο ελάχιστο, είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθεί λάδι καλής ποιότητας, να διατηρηθεί η θερμοκρασία του λαδιού όσο το δυνατόν σε χαμηλότερα επίπεδα, να ρυθμιστεί η μέγιστη ποσότητα λίπους και να αφαιρεθούν μέρη του τροφίμου από το λίπος (Lin et al., 2001 / Miyagi et al., 2001). Υπερβολική οξείδωση λίπους και λαδιού συχνά συνοδεύεται από πολυμερισμό και σχηματισμό διαφόρων προϊόντων αποσύνθεσης. Τέτοια προϊόντα όπως υπεροξειδία, μονογλυκερίδια, διγλυκερίδια, αλδεΐδες, κετόνες και καρβοξύλια είναι πτητικά κατά τη θερμοκρασία τηγανίσματος και έχουν σχετικά μικρή υπευθυνότητα στην ανάπτυξη των πολυμερών. Τα μη πτητικά προϊόντα αποσύνθεσης (κυκλικά μονομερή, διμερή, τριμερή, ενώσεις υψηλού μοριακού βάρους) περιλαμβάνουν ολικές ενώσεις οι οποίες μπορούν να ποικίλουν στο ιξώδες και στον αφρισμό. Όλα αυτά τα προϊόντα είναι ανεπιθύμητα στην διαδικασία του τηγανίσματος (Billek, 2000). Η υδρόλυση που πραγματοποιείται μέσω της αντίδρασης του νερού της τροφής με το λάδι τηγανίσματος οδηγεί στο σχηματισμό ελεύθερων λιπαρών οξέων. Ο ρυθμός της υδρόλυσης εξαρτάται από την ποσότητα του νερού που απελευθερώνεται και τη θερμοκρασία τηγανίσματος όπως και το λιπαρό. Τα τρόφιμα περιέχουν πολλά συστατικά/ουσίες (γλυκαντικές ύλες, άμυλο, πρωτεΐνες, φωσφορικά, θειώδεις ενώσεις, ίχνη μετάλλων) τα οποία διοχετεύονται στο λίπος κατά τη διαδικασία του τηγανίσματος και μπορούν να χρωματίσουν το λίπος καφέ και/ή να αντιδράσουν με το λίπος και να προκαλέσουν το καφέτιασμά του.

Τα πιο επικίνδυνα προϊόντα που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια του τηγανίσματος είναι τα trans λιπαρά οξέα και το ακρυλαμίδιο. Σοβαρές συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία που προκαλούνται από τέτοια συστατικά είναι: στεφανιαία νόσος και άλλες καρδιολογικές παθήσεις. Τα trans λιπαρά οξέα μπορούν να σχηματιστούν κατά τη διάρκεια της υδρογόνωσης. Ωστόσο η περιεκτικότητά τους σε λιπαρά αυξάνεται κατά τη διάρκεια της χρήσης τους. Έχει επίσης αποδειχθεί ότι τα trans λιπαρά οξέα αυξάνουν τα επίπεδα χοληστερίνης στο ανθρώπινο αίμα. Είναι δύσκολο να καθοριστεί η μέγιστη ημερήσια ποσότητα για την κατανάλωση των trans λιπαρών οξέων, καθώς το περιεχόμενό τους μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις τροφές. Ένα άτομο δεν πρέπει να καταναλώνει περισσότερο από 2.7-12.8 g trans λιπαρών οξέων ημερησίως. Μια πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι η ημερήσια ποσότητα trans λιπαρών οξέων από τις τροφές κατά άτομο ποικίλει από 1.4 g (0,5% της ολικής ενέργειας) στις μεσογειακές χώρες έως 5.4 g (2.1% της ολικής ενέργειας) στην Ισλανδία. Το ακρυλαμίδιο είναι ένα ακόρεστο μόριο (b-unsaturated) το οποίο

βρίσκεται σε αμυλούχα προϊόντα που έχουν τηγανιστεί, θερμανθεί ή μαγειρευτεί σε θερμοκρασίες υψηλότερες από 171°C. Η ύπαρξη υψηλών συγκεντρώσεων ακρυλαμιδίου σε τηγανισμένα προϊόντα πατάτας αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 2002 από τον Εθνικό Οργανισμό Τροφίμων της Σουηδίας και το Πανεπιστήμιο της Στοκχόλμης. Το ακρυλαμίδιο εκτιμάτε ότι ενισχύει την καρκινογένεση και έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει τον ανθρώπινο οργανισμό με τη διέγερση τοξικών φαινομένων στο νευρικό σύστημα. Πειράματα σε γουρούνια έδειξαν ότι το ακρυλαμίδιο καταστρέφει τα γεννητικά όργανα των αρσενικών γουρουνιών και έχει αρνητικές επιπτώσεις στη γονιμότητα. Μπορεί να προκαλέσει μεταλλάξεις στο γενετικό υλικό (DNA) αλλά σε ποσότητες υψηλότερες από αυτής της ημερήσιας πρόσληψης από ένα άτομο μέσω των τροφών (100 vs. 0.001 mg/kg). Πολλά πειράματα έχουν δείξει ότι η μέγιστη δόση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0.5 mg/kg για να εξαλειφθεί κάθε κίνδυνος για την υγεία (Hayakawa, 2000 / Becalski et al., 2003 / Zyzak et al., 2003 / <http://www.efet.gr/deltio111.html>).

Κατά τη διάρκεια του τηγανίσματος μεγάλος αριθμός μικροοργανισμών καταστρέφεται. Ο σχηματισμός ανεπιθύμητων προϊόντων από την οξειδωση και τον πολυμερισμό του λαδιού ή του λίπους πρέπει να ελαχιστοποιηθεί. Συνίσταται η θερμοκρασία να μην υπερβαίνει τους 185°C (μέγιστη θερμοκρασία 177°C) και το λάδι/λίπος πρέπει να αντικαθίσταται συχνά. Τα όρια/προδιαγραφές για το χρησιμοποιούμενο λάδι /λίπος ανανεώνονται και καθορίζονται από τις νομοθεσίες της Ε.Ε. και διαφέρουν από χώρα σε χώρα (Lin et al., 2001 / Miyagi et al., 2001).

4.4.12 Διαλογή χρώματος

Μετά το τηγάνισμα ακολουθεί η διαλογή χρώματος των φετών. Στο στάδιο αυτό απομακρύνονται οι φέτες των chips που έχουν σκούρο χρώμα ή κηλίδες στην επιφάνειά τους (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

4.4.13 Προσθήκη άλατος και αρωματικών ουσιών

Τα chips μετά το τηγάνισμα μεταφέρονται σε μια περιοχή όπου η παραπάνω ποσότητα λαδιού/λίπους που απορροφήθηκε απομακρύνεται και προσθέτονται αλάτι και άλλες γλυκαντικές ουσίες ή καρυκεύματα (Voglia et al., 2004). Ο χειριστής αυτού του σταδίου ενημερώνεται σχετικά με το πρόγραμμα της παραγωγής και το είδος των αρωματικών ουσιών που θα προστεθούν. Είναι, επίσης, υπεύθυνος και για το χειρισμό της μηχανής που προμηθεύει τις αρωματικές ουσίες. Αφού γίνει γνωστός ο τύπος των αρωματικών ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν προσδιορίζεται η ημέρα και η ώρα προετοιμασίας. Όσον αφορά τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στην προετοιμασία των αρωματικών ουσιών πρέπει να γνωρίζουμε τα εξής: το γραμμωτό κώδικα για κάθε πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται και η ώρα που έγινε η ανταλλαγή της παρτίδας της πρώτης ύλης (Argvanitoyannis & Varzakas, 2006).

Το μηχάνημα που προσδίδει γεύση στα chips αποτελείται από μια χοάνη κάτω από την οποία βρίσκεται ένας κύλινδρος με αυλάκια στο εσωτερικό του. Μέσω της χοάνης πέφτει στον κύλινδρο το αλάτι ή η επιθυμητή αρωματική ουσία η οποία λόγω της περιστροφής του κυλίνδρου πέφτει μέσα στα αυλάκια. Μια βούρτσα η οποία κινείται αντίρροπα με τον κύλινδρο ρίχνει την αρωματική ουσία πάνω στα chips τα οποία κινούνται ακριβώς από κάτω (Σαχτούρη, 2004).

Περαιτέρω, πραγματοποιείται έλεγχος για την προσθήκη κατάλληλων αρωματικών ουσιών και για τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού.



Εικ. 7 Μηχανή προσθήκης αρωματικών ουσιών και άλατος

4.4.14 Διαλογή τελικού προϊόντος

Από το τελικό προϊόν οι διαλογείς αφαιρούν τα άψητα chips, τα καμένα, τα chips με ελάχιστη ή καθόλου προσθήκη αρωματικών ουσιών, τα πολύ μικρά σε μέγεθος, τα σπασμένα, τα chips με φυσαλίδες, τα πολύ λιπαρά καθώς και τα ξένα σώματα και τα τοποθετούν σε σακούλες απορριμμάτων. Οι ίδιοι ελέγχουν την σωστή ροή των chips στις μηχανές συσκευασίας (Vorrria et al., 2004 / Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

4.4.15 Συσκευασία - Αποθήκευση

Το προσωπικό που συσκευάζει, χειρίζεται τις μηχανές συσκευασίας και ελέγχει την ημερομηνία λήξης, των κωδικό, το σωστό σφράγισμα της συσκευασίας και την καταλληλότητα των υλικών συσκευασίας καθώς και την πιθανή ύπαρξη κομματιών μετάλλου με τη χρήση ανιχνευτών μετάλλου.

Ο έλεγχος του βάρους της συσκευασίας πραγματοποιείται επίσης από το προσωπικό συσκευασίας.

Τέλος, οι χειριστές παλετών ελέγχουν την εκτύπωση της συσκευασίας, το κλείσιμο αυτής και τον κωδικό συσκευασίας. Σε περίπτωση που παρουσιαστούν προβλήματα τα προϊόντα απορρίπτονται σε σάκους συλλογής.

Το τελικό προϊόν αποθηκεύεται κάτω από κατάλληλες συνθήκες έως ότου διοχετευτεί στην αγορά (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΣΤΟΧΙΑΣ (FMEA), ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΙΤΙΟΥ - ΑΙΤΙΑΤΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ PARETO ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΟ HACCP ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ CHIPS

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ανάλυση Αστοχίας (Failure Mode & Effect Analysis) εφαρμόζεται προκειμένου να προσδιορίζονται οι κίνδυνοι στην βιομηχανία chips. Προκαταρκτική Ανάλυση Κινδύνων χρησιμοποιείται για να αναλυθούν και προβλεφθούν τρόποι φθοράς που λαμβάνουν χώρα σε ένα σύστημα τροφίμων (παραγωγή chips), βασισμένη στις λειτουργίες, στα χαρακτηριστικά και/ή στις αλληλεπιδράσεις των συστατικών ή της παραγωγής από τα οποία εξαρτάται το σύστημα. Τα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (CCPs) καταγράφονται και θέτονται σε εφαρμογή στο διάγραμμα Αιτίου – Αιτιατού (γνωστό ως Ishikawa, δένδροδιάγραμμα και διάγραμμα τύπου ψαροκόκαλο). Τέλος, τα διαγράμματα Pareto χρησιμοποιούνται για την βελτίωση της ενδεχόμενης παρακολούθησης του FMEA.

5.1 Ανάλυση επικινδυνότητας – HACCP

Η ανάλυση επικινδυνότητας ορίζεται ως « μια διαδικασία εκτίμησης η οποία περιλαμβάνει την καταγραφή των κινδύνων, την πιθανότητα και σοβαρότητα συνεπειών/αιτιών που συμβαίνουν στον άνθρωπο ή στο περιβάλλον κάτω από καθορισμένες συνθήκες σε μια πηγή κινδύνου» (EC, 2000). Η ανάλυση επικινδυνότητας αποτελείται από την καταγραφή του κινδύνου, τον χαρακτηρισμό του κινδύνου, την εκτίμηση της έκθεσης, την εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου και τον χαρακτηρισμό της επικινδυνότητας (Notermans et al., 1996).

Επίσης, σύμφωνα με τον WHO (1995), η ανάλυση επικινδυνότητας είναι μια επιστημονική εκτίμηση γνωστών ή ενδεχόμενων συνεπειών για την υγεία οι οποίες

προκύπτουν από την έκθεση του ανθρώπου στα τρόφιμα μεταφέροντας με αυτό τον τρόπο κινδύνους.

Η Ανάλυση Επικινδυνότητας των τροφίμων συνδέεται στενά με το σύστημα Ανάλυση Επικινδυνότητας σε Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP). Το σύστημα HACCP αναφέρεται σε φυσικούς, χημικούς και μικροβιολογικούς κινδύνους που απαντώνται στην πρώτη ύλη/κατά τη διαδικασία παραγωγής των προϊόντων (Mortimore & Wallace, 1995). Επικεντρώνεται στα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCPs) της παραγωγής των τροφίμων και θεωρείται μία από τις αποτελεσματικές μεθόδους για την μεγιστοποίηση της ασφάλειας των τροφίμων. Είναι ένα δαπανηρό σύστημα το οποίο μειώνει τον κίνδυνο της παρασκευής και πώλησης μη ασφαλών προϊόντων. Επίσης, είναι ένα υψηλά εξιδανικευμένο σύστημα για την ασφάλεια των τροφίμων το οποίο απαιτεί αναλυτική μελέτη για τον προσδιορισμό μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων (Τζιά κ' Τσιαπούρης, 1996).

Πίνακας 4. Διάγραμμα του συστήματος HACCP για τους κινδύνους, τα προληπτικά μέτρα, τα CCPs, τους κρίσιμους παράγοντες, τα κρίσιμα όρια και τους σχετικούς ελέγχους (Vorria et al., 2004)

| Στάδιο | Κίνδυνοι/Αιτίες | Προληπτικά Μέτρα | Κρίσιμοι παράγοντες / όρια / έλεγχοι |
|---|--|--|---|
| 1 Παραλαβή πρώτης ύλης | | | |
| -Πατάτες | Μύκητες, ζύμες, βακτήρια (M). Μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα(X). Ξένες ύλες από το έδαφος και τη συγκομιδή (Φ). | Προμηθευτές πατάτας(SQA). Επιθεώρηση προμηθευτών για την υγιεινή. | Έλεγχος ασφαλών προδιαγραφών. Υπολειμματικά όρια μυκητοκτόνων/εντομοκτόνων (MRLS οδηγίες Ε.Ε.). Έλεγχος ξένων υλών. |
| -Λάδι/λίπος | Υπολείμματα μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων (X). Πρόσθετες ουσίες (X). Βαρέα μέταλλα (X). | Προμηθευτές πατάτας (SQA). Επιθεώρηση προμηθευτών για την υγιεινή | Έλεγχος προδιαγραφών. Όρια αντι-αφριστικών: 0.04mg/kg. Όρια βαρέων μετάλλων: 2%. |
| -Αρωματικές ύλες, αλάτι, πρόσθετες ουσίες και συντηρητικά | Χημικά υπολείμματα (X). Ξένες ύλες (Φ). | Προμηθευτές ξένων υλών (SQA) | Έλεγχος ασφαλών προδιαγραφών. Όρια χημικών υπολειμμάτων (σύμφωνα με τη νομοθεσία της Ε.Ε.). |
| -Νερό | Παθογόνα: <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Leptospira</i> , <i>E.Coli</i> , <i>Pasteurella</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Yersinia enterocolica</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (M). Ζύμες και βακτήρια (M). Οργανικές ενώσεις, ραδιοϊσότοπα, βαρέα μέταλλα (X). Ξένες ύλες από το έδαφος (Φ). | Καθαρισμός και απολύμανση του νερού. | Έλεγχος των προδιαγραφών σύμφωνα με την Οδηγία 98/83/Ε.Ε. Όρια των παθογόνων και χημικών ουσιών σύμφωνα με την Οδηγία 98/83/Ε.Ε. |

| | | | |
|---------------------------|--|---|--|
| 2. Αποθήκευση πρώτης ύλης | | | |
| -Πατάτες | <p>Μύκητες: <i>Phytophthora infestans</i>, <i>Alternaria solani</i>, <i>Fusarium sambucinum</i>, <i>Fusarium coeruleum</i>, <i>Verticillium alboatrum</i>, <i>Verticillium dahliae</i>, <i>Helminthosporium solani</i>, <i>Spongospora subterranean f. sp. subterranean</i> (M)</p> <p>Ιοί: <i>Annulus dubius</i> Holmes, <i>Marmor solani</i> Holmes, <i>Solanum virus 14, 16, X, M, Y, S</i> (M)</p> <p>Βακτήρια: <i>Pseudomonas solanacearum</i>, <i>Streptomyces scabies</i>, <i>Erwinia carotovora ssp. carotovora</i>, <i>Erwinia carotovora ssp. atroseptica</i>, <i>Pseudomonas marginalis</i>, <i>Clostridium</i> sp., <i>Corynebacterium sepedonicum</i> (M).</p> <p>Χρήση χημικών για τον έλεγχο της βλάστησης (X).</p> | <p>GMP - GHP</p> <p>Συνθήκες υγιεινής κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Καθαρισμός και απολύμανση του χώρου αποθήκευσης. Χρήση παλετών που επιτρέπουν τον αερισμό. Σύστημα εξαερισμού. Προγράμματα ελέγχου παράσιτων. Υγιεινή προσωπικού.</p> | <p>Έλεγχος συνθηκών αποθήκευσης RH: 90-100%, Θ=3-10°C. Συγκέντρωση O₂<18%, CO₂<5%.</p> <p>Επιθεώρηση υγιεινής κατά τη διάρκεια αποθήκευσης. Επιθεώρηση προγραμμάτων: έλεγχος παρασίτων, καθαρισμός και απολύμανση του χώρου αποθήκευσης.</p> <p>Σολανίνη: max 0.55% ξηρής ουσίας της πατάτας - αύξηση κατά την αποθήκευση 20mg/100g.</p> <p>Έλεγχος για υπολείμματα χημικών που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της βλάστησης.</p> |
| -Λάδι/λίπος | <p>Οξειδωτικά προϊόντα στο λάδι/λίπος (προκειμένου να είναι περισσότερο σταθερό στην οξείδωση κατά το τηγάνισμα) (X). Ξένες ύλες (Φ).</p> | <p>GMP - GHP</p> <p>Καθαρισμός και απολύμανση του σιλό λαδιού. Προγράμματα ελέγχου παράσιτων. Προστασία λαδιού από αέρα και φως.</p> | <p>Έλεγχος συνθηκών αποθήκευσης Θ<0°C.</p> <p>Έλεγχος αλλοίωσης λαδιού/λίπους.</p> <p>Τιμές υπεροξειδίου<3meq/kg p-Anisidine<5.</p> |

| | | | |
|--|---|---|--|
| -Αρωματικές ύλες, αλάτι, πρόσθετες ουσίες και συντηρητικά. | Ξένες ύλες (Φ). | GMP – GHP. Συνθήκες αποθήκευσης. Προγράμματα ελέγχου παρασίτων. Καθαρισμός χώρου αποθήκευσης. | Έλεγχος συνθηκών αποθήκευσης. Επιθεώρηση προγραμμάτων: ελέγχου παρασίτων, καθαρισμού του χώρου αποθήκευσης. |
| 3.Μεταφορά πρώτης ύλης. | Μικροοργανισμοί στην επιφάνεια (Μ). Ξένες ύλες (Φ). | GMP – GHP. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Απορρυπαντικά κατάλληλα για τρόφιμα. | Έλεγχος των προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης επιφανειών και μηχανημάτων. |
| 4.Πλύσιμο πατατών. | Μικροοργανισμοί από τα μηχανήματα και το νερό (Μ). Υπολείμματα απορρυπαντικών στα μηχανήματα (Χ). Ξένες ύλες (Φ). | GMP – GHP. Εξασφάλιση των συνθηκών υγιεινής. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Ανανέωση νερού. | Μικροβιολογικός έλεγχος του νερού. Έλεγχος αποτελεσματικού πλυσίματος. Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. Έλεγχος για την επαναχρησιμοποίηση του νερού. |
| 5.Αποφλοιώση | Μικροοργανισμοί από την επιφάνεια, τα μηχανήματα (Μ). Υπολείμματα απορρυπαντικών και λιπαντικών στα μηχανήματα (Χ). Ξένες ύλες (από μεταλλικές επιφάνειες) (Φ). | GMP – GHP. Ασφάλεια συνθηκών υγιεινής. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Συντήρηση μηχανημάτων. Λιπαντικά κατάλληλα για τρόφιμα. | Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. Έλεγχος και απομάκρυνση ξένων υλών. |
| 6.Διαλογή και τεμαχισμός. | Μικροοργανισμοί από τα μηχανήματα, το προσωπικό (Μ). Υπολείμματα απορρυπαντικών στα μηχανήματα (Χ). Ξένες ύλες (από μεταλλικές επιφάνειες) (Φ). | GMP – GHP. Εξασφάλιση των συνθηκών υγιεινής. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Λιπαντικά κατάλληλα για τρόφιμα. Συντήρηση μηχανημάτων. | Μικροβιολογικός έλεγχος. Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. Έλεγχος και απομάκρυνση ξένων υλών. Απομάκρυνση πατατών με ελαττώματα. |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | Εκπαίδευση προσωπικού. | |
| 7. Πλύσιμο πατατών | Μικροοργανισμοί από το νερό, μηχανήματα (Μ). | GMP – GHP. | Μικροβιολογικός έλεγχος νερού. |
| 8. Λεύκανση. | Υπολείμματα απορρυπαντικών (Χ). Ξένες ύλες (Φ). | Εξασφάλιση συνθηκών υγιεινής. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Ανανέωση νερού. | Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. Λεύκανση, μέγιστος χρόνος: 5 min (μέση Θ=73°C). |
| 9. Μερική ξήρανση φετών πατάτας πριν το τηγάνισμα. | Μικροοργανισμοί από τα μηχανήματα, το περιβάλλον(οι φέτες των πατατών παραμένουν για λίγο χρόνο πριν το τηγάνισμα) (Μ). Ξένες ύλες (Φ). | GMP – GHP. Εξασφάλιση συνθηκών υγιεινής. Προστασία προϊόντων από το περιβάλλον. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Εκπαίδευση προσωπικού. | Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. Έλεγχος της υγιεινής του περιβάλλοντα χώρου. Μέγιστη απομάκρυνση υγρασίας: 4%. Έλεγχος και απομάκρυνση ξένων υλών. |
| 10. Έντονο τηγάνισμα. | Το μεγαλύτερο μέρος των μικροοργανισμών καταστρέφεται (Μ). Υπολείμματα απορρυπαντικών και λιπαντικών (Χ). Προϊόντα οξείδωσης και πολυμερισμού του λαδιού (Χ). Ξένες ύλες (Φ). Νοθεία φρέσκου λαδιού/λίπους με χρησιμοποιημένο λάδι/λίπος (Φ). | GMP – GHP. Εξασφάλιση συνθηκών υγιεινής. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Αντι-αφριστικά απορρυπαντικά και αντι-οξειδωτικά στο λάδι/λίπος κατάλληλα για τρόφιμα. Χρήση λιπαντικών και καθαριστικών απορρυπαντικών κατάλληλα για τρόφιμα. Εκπαίδευση προσωπικού. Συντήρηση μηχανημάτων. | Θερμοκρασία: 165-185°C (μέση 177°C). Έλεγχος για τη σωστή χρήση αντι-αφριστικών, απορρυπαντικών και αντι-οξειδωτικών. Ανανέωση λαδιού/λίπους σύμφωνα με τις προδιαγραφές (νομοθεσία της χώρας). Μέγιστη κατανάλωση trans λιπαρών οξέων 2.7-12.8g/μέρα, ακρυλαμίδιου 0.5mg/kg. Έλεγχος ξένων υλών. |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 11. Απομάκρυνση (μη επιθυμητής) περιστασ ποσότητας λαδιού/λίπους. | Μόλυνση(αέρα, μηχανήματα, επιφάνειες, προσωπικό) (M). Υπολείμματα απορρυπαντικών (X). Ξένες ύλες (Φ). | GMP – GHP. Εξασφάλιση συνθηκών υγιεινής. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων και επιφανειών. Εκπαίδευση εργαζομένων. | Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. Μικροβιολογικός έλεγχος μηχανημάτων και επιφανειών. Έλεγχος ξένων υλών. |
| 12. Αλάτισμα των chips και προσθήκη αρωματικών υλών. | Μόλυνση(αέρα, μηχανήματα, προσωπικό) (M). Υπολείμματα χημικών στις ύλες (X). Ξένες ύλες (Φ). | GMP – GHP. Εξασφάλιση συνθηκών υγιεινής. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Υγιεινή των υλών. Συντήρηση μηχανημάτων. Εκπαίδευση προσωπικού. | Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. Έλεγχος ξένων υλών. Επιθεώρηση για το χειρισμό των υλών από το προσωπικό. |
| 13. Έλεγχος και πάγωμα. | Μόλυνση(αέρα, μηχανήματα, προσωπικό) (το τελικό προϊόν παραμένει για λίγο διάστημα για να παγώσει πριν συσκευαστεί) (M). Ξένες ύλες (Φ). | GMP – GHP. Προστασία του προϊόντος από το περιβάλλον. Εξασφάλιση συνθηκών υγιεινής. Καθαρισμός και απολύμανση μηχανημάτων. Εξαερισμός για καλύτερο πάγωμα. Εκπαίδευση προσωπικού. | Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. Έλεγχος και απομάκρυνση ξένων υλών. Έλεγχος και απομάκρυνση chips με ελαττώματα και μη επιθυμητά χαρακτηριστικά. Έλεγχος υγιεινής στον περιβάλλοντα χώρο κατά το πάγωμα. |
| 14. Συσκευασία. | Μόλυνση(αέρα, μηχανήματα, προσωπικό, υλικά συσκευασίας) (M). Μολύνσεις από τα υλικά συσκευασίας (X). Ξένες ύλες (Φ). | Προμηθευτές υλικών συσκευασίας (SQA). Κατάλληλα υλικά συσκευασίας για τρόφιμα. Προφύλαξη του χώρου συσκευασίας/μακρριά από το χώρο παραγωγής. Ανιχνευτής μετάλλου μετά τη συσκευασία. | Έλεγχος των προδιαγραφών των υλικών συσκευασίας. Έλεγχος ξένων υλών. Έλεγχος για το σωστό κλείσιμο της συσκευασίας. Έλεγχος για το σωστό κωδικό. Απομάκρυνση προϊόντων με ελαττώματα. Έλεγχος προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης. |

| | | Κωδικοποίηση του προϊόντος. | Έλεγχος του ανιχνευτή μετάλλων. |
|-----------------------------------|---|--|---|
| 15. Αποθήκευση τελικού προϊόντος. | Μόλυνση(υγρασία, έντομα) σε περίπτωση λανθασμένου κλεισίματος της συσκευασίας (M). Υπολείμματα χημικών και εντομοκτόνων σε περίπτωση λανθασμένου κλεισίματος της συσκευασίας (X). | GMP – GHP. Εξασφάλιση υγιεινής στο χώρο αποθήκευσης. Προγράμματα καθαρισμού και απολύμανσης. Προγράμματα εντομολογικού ελέγχου. Υγιεινή αποθήκευσης του τελικού προϊόντος. | Έλεγχος προγραμμάτων: καθαρισμού, απολύμανσης, έλεγχος εντόμων. Έλεγχος υγιεινής στους αποθηκευτικούς χώρους. Έλεγχος ξένων υλών. Έλεγχος πληρότητας της συσκευασίας. |

M: Μικροβιολογικός κίνδυνος, X: Χημικός κίνδυνος, Φ: Φυσικός κίνδυνος, ** οι κρίσιμοι έλεγχοι για τους συγκεκριμένους κινδύνους παρουσιάζονται με έντονα γράμματα.

5.2 Ανάλυση Αστοχίας (FMEA)

Αυτό που προτείνεται για μια λεπτομερή ανάλυση αποτελεσμάτων και ανάλυση επικινδυνότητας είναι η Ανάλυση Αστοχίας - FMEA (Kumamoto & Henley, 1996). Το FMEA αποτελεί αναλυτική και εμπειριστατωμένη μορφή του σχεδιασμού αντιμέτρων και της αντιμετώπισης απροόπτων. Στο πλαίσιο της διαδικασίας του, τα επιμέρους βήματα, τα σενάρια αποτυχίας και τα σχέδια αντιμετώπισης απροόπτων εκτίθενται λεπτομερειακά και το κάθε σενάριο βαθμολογείται στη βάση της πιθανότητας, της συχνότητας και της κρισιμότητας. Οι βαθμοί ακολουθούν τη κατανομή Pareto και κατευθύνουν την προσοχή της ομάδας σχεδιασμού στις περισσότερο πιθανές σοβαρές περιπτώσεις αποτυχιών (Κασάπης, 2006).

5.3 Παρουσίαση διαγραμμάτων Αιτίου Αιτιατού

Παρέχεται μια απεικόνιση στην οποία δίνονται όλες οι πιθανές αιτίες των προβλημάτων ή των παραμέτρων που απαιτούνται για την εξασφάλιση της επιτυχίας σε πιθανές επιμολύνσεις του τελικού προϊόντος (Ishikawa, 1986). Σε αυτή την απεικόνιση παρουσιάζονται διαγράμματα Αιτίας - Αιτιατού (Ishikawa ή Διάγραμμα

ψαροκόκαλο, Δενδροδιάγραμμα). Τα παραπάνω διαγράμματα παρουσιάζονται στη συνέχεια του κεφαλαίου προκειμένου να γίνει κατανοητό στον αναγνώστη πως λειτουργούν. Στον πίνακα 5, περιγράφονται η επεξεργασία των chips και οι υπευθυνότητες για κάθε στάδιο επεξεργασίας. Επίσης, στον πίνακα 6 παρατηρείται ένα διάγραμμα σε μορφή δένδρου για την αναζήτηση των CCPs κατά την επεξεργασία των chips και στον πίνακα 7 παρατηρείται η καταγραφή των κινδύνων. Ενώ στο σχήμα 5 παρουσιάζεται το διάγραμμα Ishikawa ή αλλιώς διάγραμμα ψαροκόκαλο το οποίο θα αναλυθεί στη συνέχεια.

Η μελέτη επικεντρώνεται στις «επικίνδυνες περιοχές». Η καταγραφή των κινδύνων πραγματοποιείται με την Ανάλυση των Κινδύνων η οποία και δίνεται στον πίνακα 7 όπως καταγράφηκε από τους Kumamoto & Henley (1996). Η παρακολούθηση των σταδίων παραγωγής με επικινδυνότητα ή και σημαντική επικινδυνότητα μπορεί να απεικονιστεί με τη χρήση του διαγράμματος Pareto. Στη βιομηχανία παραγωγής chips τα στάδια παραγωγής με σημαντική επικινδυνότητα εξετάζονται προσεκτικά με το αθροιστικό ποσοστό RPN=80% και τα στάδια επεξεργασίας με επικινδυνότητα με το αθροιστικό ποσοστό RPN=100% (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

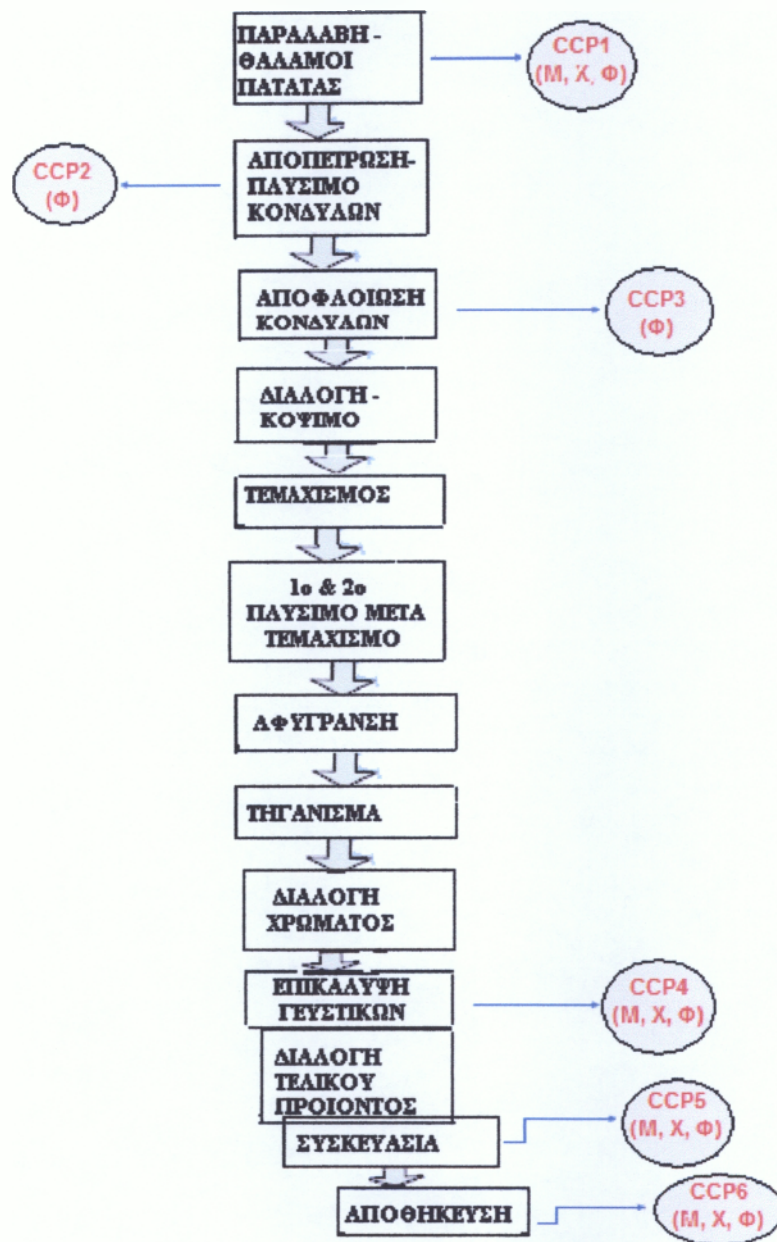
Πίνακας 5. Περιγραφή των σταδίων επεξεργασίας και των υπευθυνότητων στο διάγραμμα ροής της βιομηχανίας chips (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

| A/A | ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ | ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ |
|-----|--|-----------------------------|
| 1. | Παραλαβή πρώτης ύλης –Αποθήκη πατάτας. Ο χειριστής παραλαμβάνει τις πατάτες από την ψύξη (αποθηκευμένες σε ξύλινα τελάρα) και προμηθεύει τη γραμμή διαλογής. | Χειριστής διαλογέα. |
| 2. | Απομάκρυνση ξένων υλών – πλύσιμο κονδύλων. Απομακρύνονται τα ξένα σώματα (i.e. έδαφος) χρησιμοποιώντας την αυτόματη μηχανή πλυσίματος. | Χειριστής γραμμής. |
| 3. | Αποφλοιώση κονδύλων. Αποφλοιώνονται με το αυτόματο σύστημα αποφλοιώσης. | Χειριστής γραμμής. |
| 4. | Διαλογή κόψιμο κονδύλων. Διαχωρισμός σάπιων, μωλωπισμένων, πράσινων πατατών και τεμαχισμός των πολύ μεγάλων κονδύλων. | Χειριστής γραμμής διαλογής. |
| 5. | Τεμαχισμός. Οι κόνδυλοι κόβονται σε φέτες καθορισμένου σχήματος (επίπεδες ή κυματιστές) με τη χρήση αυτόματου συστήματος τεμαχισμού. | Χειριστής γραμμής. |
| 6. | 1 ^ο πλύσιμο φετών πατάτας. Οι φέτες πλένονται για την απομάκρυνση του αμύλου το οποίο προέρχεται από την διαδικασία του κοψίματος. | Χειριστής γραμμής. |
| 7. | 2 ^ο πλύσιμο φετών πατάτας προκειμένου να απομακρυνθεί τελείως το άμυλο. | Χειριστής γραμμής. |
| 8. | Στέγνωμα. Απομάκρυνση υγρασίας από τις φέτες με τη χρήση αυτόματου συστήματος στράγγισης. | Χειριστής γραμμής. |
| 9. | Τηγάνισμα. Οι φέτες τηγανίζονται για προκαθορισμένη ώρα και σε καθορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας. | Χειριστής γραμμής. |
| 10. | Διαλογή χρώματος των φετών. Απομακρύνονται οι φέτες που έχουν σκούρο χρώμα ή κηλίδες στην επιφάνειά τους. | Χειριστής γραμμής. |
| 11. | Προσθήκη άλατος και αρωματικών ουσιών. Η προσθήκη επιτυγχάνεται με τη χρήση περιστρεφόμενου κυλίνδρου. | Χειριστής γραμμής. |
| 12. | Διαλογή τελικού προϊόντος. Διαλογή τελικού προϊόντος και απομάκρυνση σκουρόχρωμων φετών, σπασμένων, με φυσαλίδες, μη τηγανισμένες. | Διαλογέας. |
| 13. | Ανίχνευση μετάλλων. Έλεγχος με ανιχνευτή μετάλλων για την παρουσία μεταλλικών ή άλλων αντικειμένων. | Συσκευαστές. |
| 14. | Συσκευασία. Συσκευασία των προϊόντων με τα κατάλληλα υλικά συσκευασίας. | Συσκευαστές. |
| 15. | Παλετάρισμα. Παλετάρισμα των προϊόντων σε κουτιά. | Χειριστής παλετών. |
| 16. | Προσωρινή αποθήκευση. Αποθήκευση του παλεταρισμένου προϊόντος σε συγκεκριμένο μέρος μέχρι τη μεταφορά στα κέντρα διανομής. | Χειριστής παλετών. |
| 17. | Διανομή. Τα προϊόν μεταφέρεται από τις προσωρινές αποθήκες στα κέντρα διανομής με κλειστά φορτηγά. | Διανομείς. |

Πίνακας 6. Διάγραμμα ανίχνευσης για τα CCPs στην παραγωγή chips (Arvanitoyannis & Vazakas, 2006).

| Στάδιο παραγωγής. | E1 Υπάρχουν προληπτικά μέτρα; (ναι/όχι) | E2 Είναι η φάση ειδικά σχεδιασμένη για να εξαφανίσει ή να μειώσει την πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου σε αποδεκτά επίπεδα; (ναι/όχι) | E3 Μπορεί η μόλυνση με τον αναγνωρισμένο κίνδυνο να υπερβεί τα επιτρεπτά όρια; (ναι/όχι) | E4 Μπορεί ένα μετέπειτα στάδιο να εξαφανίσει τον προσδιορισμένο κίνδυνο ή να μειώσει την πιθανότητα εμφάνισής του σε αποδεκτό επίπεδο; (ναι/όχι) | Είναι αυτό το στάδιο ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου; (ναι/όχι) |
|--|---|---|--|--|---|
| Παραλαβή - αποθήκη πατάτας. | N | O | N | O | CCP1 (M,X,Φ) |
| Πλύσιμο-απομάκρυνση ξένων υλών. | N | O | N | O | CCP2 (Φ) |
| Αποφλοιώση κονδύλων. | N | O | O | O | CCP3(Φ) |
| Διαλογή-κόψιμο κονδύλων. | N | O | O | - | |
| Τεμαχισμός | N | O | O | - | |
| 1 ^ο πλύσιμο μετά τεμαχισμό. | N | N | O | - | |
| 2 ^ο πλύσιμο μετά τεμαχισμό. | N | O | O | - | |
| Στέγνωμα. | N | O | O | - | CP1 (M) |
| Τηγάνισμα. | N | O | N | O | CP2 (M) |
| Διαλογή χρώματος chips. | N | O | N | O | CP3 (M) |
| Προσθήκη αρωματικών ουσιών. | N | O | N | O | CCP4 (M,X,Φ) |
| Διαλογή τελικού προϊόντος. | N | O | N | O | CP4 (Φ) |
| Συσκευασία. | N | O | N | O | CCP5 (M,X,Φ) |
| Αποθήκευση-Διανομή. | N | O | N | O | CCP6 (M,X,Φ) |

CCP: Critical Control Point (Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου).
CP: Control Point (Σημεία Ελέγχου).



Σχήμα 1. Διάγραμμα ροής για την παραγωγή chips (με τα CCPs ενσωματωμένα) (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).



Σχήμα 2. Διάγραμμα ροής για την παραγωγή chips (χωρίς την ενσωμάτωση των CCPs) (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

Πίνακας 7. Αναγνώριση κινδύνων στην επεξεργασία των chips (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

| Στάδιο επεξεργασίας. | Βιολογικοί κίνδυνοι. | Χημικοί κίνδυνοι. | Φυσικοί Κίνδυνοι |
|--|--|--|--|
| Παραλαβή- αποθήκευση πατάτας. | <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>toxins</i> , <i>Vibrio ssp</i> , <i>Aeromonas ssp</i> , <i>Salmonella sp</i> <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Shigella spp</i> , <i>Shigella spp</i> , <i>Coliforms</i> , <i>Parasites</i> , <i>GMO</i> | Βαρέα μέταλλα, υπολείμματα εντομοκτόνων και παρασιτοκτόνων, υπολείμματα μικροβίων. | Ξένες ύλες στην επιδερμίδα της πατάτας. Ξένες ύλες στο νερό. |
| Πλύσιμο- Απομάκρυνση ξένων υλών. | Απίθανος. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |
| Αποφλοιώση κονδύλων. | Απίθανος. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |
| Διαλογή-Κόψιμο κονδύλων. | Απίθανος. | Όχι κοινός. | Απίθανος. |
| Τεμαχισμός. | Απίθανος. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |
| 1 ^ο πλύσιμο μετά τον τεμαχισμό. | Απίθανος. | Όχι κοινός. | Απίθανος. |
| 2 ^ο πλύσιμο μετά τεμαχισμό. | Απίθανος. | Όχι κοινός. | Απίθανος. |
| Στέγνωμα. | Ανάπτυξη παθογόνων. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |
| Τηγάνισμα. | Ανάπτυξη παθογόνων. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |
| Διαλογή χρώματος. | Απίθανος. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |
| Προσθήκη αρωματικών ουσιών. | Ανάπτυξη παθογόνων εξαιτίας ακατάλληλης θερμοκρασίας. | Όχι κοινός. | Απίθανος. |
| Διαλογή τελικού προϊόντος. | Απίθανος. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |
| Συσκευασία. | Ανάπτυξη παθογόνων λόγω θερμοκρασίας ή ακατάλληλης συσκευασίας. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |
| Αποθήκευση - Διανομή | Ανάπτυξη παθογόνων και παραγωγή τοξικών λόγω της θερμοκρασίας. | Όχι κοινός. | Ξένες ύλες. |

5.4 Αποτελέσματα της Ανάλυσης Αστοχίας

Στο μοντέλο FMEA, ο κίνδυνος μόλυνσης και η παρουσία του κινδύνου στο τελικό προϊόν, εκφράζεται με τον Αριθμό Προτεραιότητας Επικινδυνότητας (Risk Priority Number, RPN) ο οποίος προσδιορίζεται ως εξής: $RPN = S \times O \times D$

Όπου S: η κρισιμότητα του κινδύνου, O: πιθανότητα εμφάνισης μολυσμένου προϊόντος, D: η συχνότητα εμφάνισης του κινδύνου. Αν το $RPN > 130$ πρέπει να γίνουν διορθωτικές ενέργειες. Η ανάλυση γίνεται βάση ειδικής γνωμάτευσης και ιστορικών πληροφοριών για όλους τους τρόπους με τους οποίους κάθε στοιχείο ή υποστοιχείο του συστήματος αποτυγχάνει να εκπληρώσει τις σκοπούμενες λειτουργίες (Arvanitoyannis & Sevelides, 2005).

Αφού αναλυθούν οι μέθοδοι επεξεργασίας των κινδύνων, δημιουργούνται οι πίνακες FMEA (πίνακας 8), υπολογίζεται το RPN, όπως το βλέπετε στον πίνακα 9 και προτείνονται διορθωτικές ενέργειες για κάθε κίνδυνο. Υπολογίζοντας το νέο RPN (το RPN μετά τις διορθωτικές ενέργειες) δημιουργείται μια νέα κατάταξη Στοιχείων Κινδύνου την οποία παρατηρούμε στον πίνακα 10. Περαιτέρω, σχεδιάζεται ένα διάγραμμα Pareto (σχήμα 3) αποσκοπώντας στον καθορισμό και στην παρουσίαση ειδικών υψηλών – κινδύνων στα στάδια παραγωγής και των αντίστοιχων διορθωτικών τους ενεργειών. Επίσης, σχεδιάζεται ένα δεύτερο διάγραμμα Pareto (σχήμα 4), αποσκοπώντας στον καθορισμό ενός νέου κινδύνου (ακολουθώντας τις προτεινόμενες διορθωτικές ενέργειες) (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

Πίνακας 8. Πίνακας κινδόνων κατά την επεξεργασία των chips (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

| Ελαττωματικά προϊόντα | | | | | | | | Αποτελέσματα διορθωτικών ενεργειών | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|---|------|---|------------------------------------|---|---|-----|
| Στάδιο παραγωγής | Κίνδυνοι | Αιτίες | S | O | D | RPN | Διορθωτικές ενέργειες | S | O | D | RPN |
| Παράλληλη αποθήκευση πατάτας | Παθογόνα, παράσιτα, βαρέα μέταλλα, τοξίνες. | Μόλυνση περιβάλλοντος, ακατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης. | 9 | 4 | 5 | 180* | Ο προμηθευτής πρέπει να είναι έμπιστος. | 9 | 2 | 2 | 36 |
| Πλύσιμο-απομάκρυνση ξένων υλών | Ξένες ύλες. | Παραγωγή. | 5 | 3 | 4 | 60 | Έλεγχος ξένων αντικειμένων. | - | - | - | - |
| Αποφλοίωση κονδύλων | Ξένες ύλες. | Λάθος χειρισμός του προσωπικού. | 5 | 3 | 4 | 60 | Έλεγχος ξένων αντικειμένων. | - | - | - | - |
| Διαλογή-κόψιμο κονδύλων | Μη υπαρκτός. | - | - | - | - | - | | - | - | - | - |
| Τεμαχισμός | Μόλυνση από το προσωπικό-εργαλεία. | Ακατάλληλη υγιεινή. | 6 | 2 | 3 | 36 | Δεν απαιτούνται. | - | - | - | - |

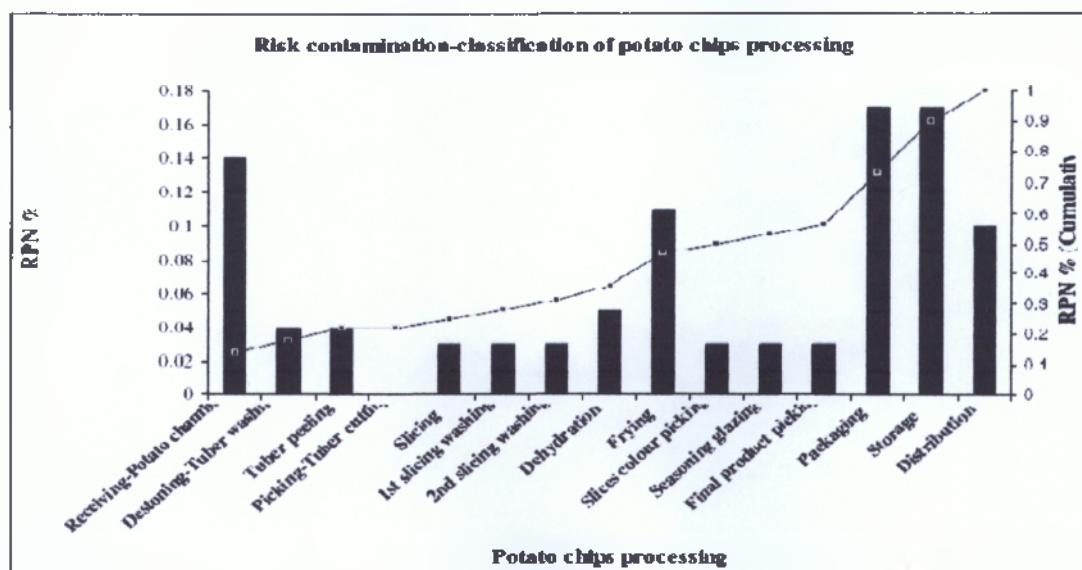
| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|---|---|------|----------------------------------|---|---|---|----|
| 1° πλύσιμο | Μόλυνση από τον εξοπλισμό. | Ακατάλληλη υγιεινή. | 6 | 2 | 3 | 36 | Δεν απαιτούνται. | - | - | - | - |
| 2° πλύσιμο | Μόλυνση από τον εξοπλισμό. | Ακατάλληλη υγιεινή. | 6 | 2 | 3 | 36 | Δεν απαιτούνται. | - | - | - | - |
| Στέγνωμα | Μη κανονική καταγραφή της υγρασίας. | Μη σωστή λειτουργία του μετρητή υγρασίας. | 4 | 4 | 4 | 64 | Δεν απαιτούνται. | - | - | - | - |
| Τηγάνισμα | Ανάπτυξη παθογόνων λόγω ανεπαρκούς χρόνου και συνθηκών θερμοκρασίας. | Ανεπαρκής θερμοκρασία και χρόνος τηγαίματος. | 9 | 4 | 4 | 144* | Έλεγχος θερμοκρασίας και χρόνου. | 9 | 3 | 3 | 81 |
| Διαλογή φετών ανάλογα το χρώμα | Μόλυνση από το προσωπικό-εργασία. | Ακατάλληλη υγιεινή. | 6 | 2 | 3 | 36 | Δεν απαιτούνται. | - | - | - | - |
| Προσθήκη αρωματικών ουσιών | Μόλυνση από τον εξοπλισμό. | Ακατάλληλη υγιεινή. | 6 | 2 | 3 | 36 | Δεν απαιτούνται. | - | - | - | - |
| Τελική διαλογή προϊόντος | Μόλυνση από το προσωπικό. | Ακατάλληλη υγιεινή. | 6 | 2 | 3 | 36 | Δεν απαιτούνται. | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|--|---|---|---|------|---|---|---|---|----|
| Συσκευασία | Ανάπτυξη παθογόνων και μυκήτων. | Θερμοκρασία συσκευασίας και υλικά συσκευασίας. | 9 | 5 | 5 | 225* | Πιστοποιημένα υλικά συσκευασίας. | 9 | 2 | 2 | 36 |
| Αποθήκευση. | Ανάπτυξη παθογόνων και μυκήτων, παραγωγή τοξινών. | Θερμοκρασία αποθήκευσης. | 9 | 5 | 5 | 225* | Επιπλέον έλεγχος θερμοκρασίας αποθήκευσης. Ο χώρος αποθήκευσης πρέπει να είναι ξεχωριστά από το χώρο παραγωγής. | 9 | 2 | 2 | 36 |
| Διανομή. | Ανάπτυξη παθογόνων και μυκήτων, παραγωγή τοξινών. | Ακατάλληλη θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. | 9 | 4 | 4 | 144* | Κατάλληλος εξοπλισμός για τη διανομή. | 9 | 2 | 2 | 36 |

Όταν το RPN είναι μεγαλύτερο από 130, τότε απαιτούνται διορθωτικές ενέργειες

Πίνακας 9. FMEA – υπολογισμός RPN πριν τις διορθωτικές ενέργειες (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

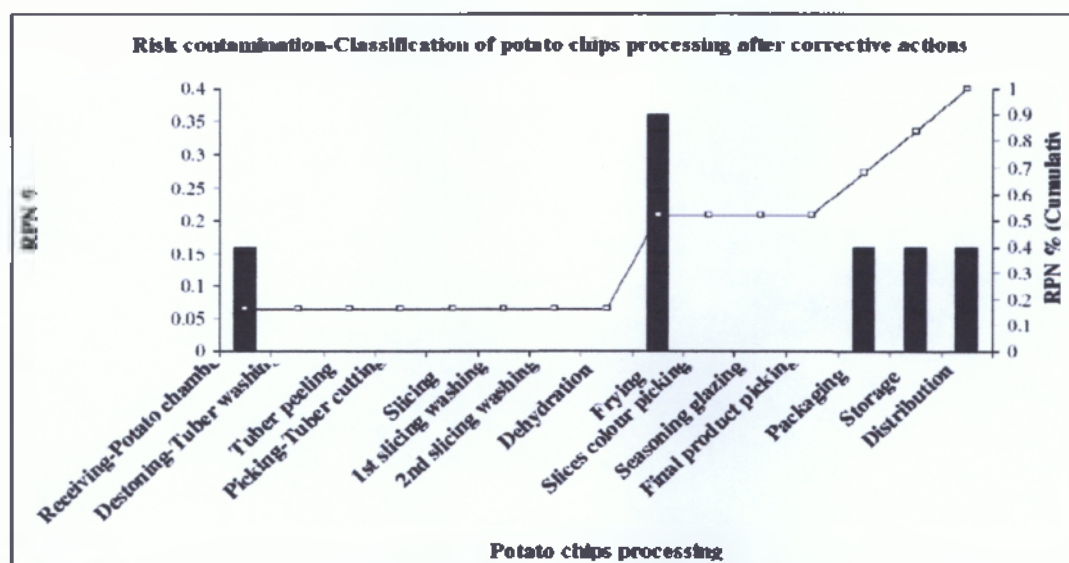
| A/A | Επικίνδυνα στάδια παραγωγής. | RPN | RPN% | RPN% άθροισμα. |
|-----|-----------------------------------|-----|------|----------------|
| 1. | Παραλαβή – αποθήκευση πατατών. | 180 | 0.14 | 0.14 |
| 2. | Πλύσιμο – απομάκρυνση ξένων υλών. | 60 | 0.04 | 0.18 |
| 3. | Αποφλοιώση κονδύλων. | 60 | 0.04 | 0.22 |
| 4. | Διαλογή-κόψιμο κονδύλων. | 0 | 0.00 | 0.22 |
| 5. | Τεμαχισμός. | 36 | 0.03 | 0.25 |
| 6. | 1 ^ο πλύσιμο. | 36 | 0.03 | 0.28 |
| 7. | 2 ^ο πλύσιμο. | 36 | 0.03 | 0.31 |
| 8. | Στέγνωμα. | 64 | 0.05 | 0.36 |
| 9. | Τηγάνισμα. | 144 | 0.11 | 0.47 |
| 10. | Διαλογή ανάλογα το χρώμα. | 36 | 0.03 | 0.50 |
| 11. | Προσθήκη αρωματικών ουσιών. | 36 | 0.03 | 0.53 |
| 12. | Τελική διαλογή προϊόντος. | 36 | 0.03 | 0.56 |
| 13. | Συσκευασία. | 225 | 0.17 | 0.73 |
| 14. | Αποθήκευση. | 225 | 0.17 | 0.90 |
| 15. | Διανομή. | 144 | 0.10 | 1.00 |



Σχήμα 3. Διάγραμμα για την παρουσίαση των κινδύνων στα στάδια παραγωγής των chips πριν τις διορθωτικές ενέργειες (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

Πίνακας 10. FMEA - Υπολογισμός RPN μετά τις διορθωτικές ενέργειες (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

| A/A | Επικίνδυνα στάδια παραγωγής. | RPN | RPN% | RPN% άθροισμα. |
|-----|---------------------------------|-----|------|----------------|
| 1. | Παραλαβή –αποθήκευση πατατών. | 36 | 0.16 | 0.16 |
| 2. | Πλύσιμο-απομάκρυνση ξένων υλών. | 0 | 0 | 0.16 |
| 3. | Αποφλοιώση κονδύλων. | 0 | 0 | 0.16 |
| 4. | Διαλογή- κόψιμο κονδύλων. | 0 | 0 | 0.16 |
| 5. | Τεμαχισμός. | 0 | 0 | 0.16 |
| 6. | 1 ^ο πλύσιμο. | 0 | 0 | 0.16 |
| 7. | 2 ^ο πλύσιμο. | 0 | 0 | 0.16 |
| 8. | Στέγνωμα. | 0 | 0 | 0.16 |
| 9. | Τηγάνισμα. | 81 | 0.36 | 0.52 |
| 10. | Διαλογή ανάλογα το χρώμα. | 0 | 0 | 0.52 |
| 11. | Προσθήκη αρωματικών ουσιών. | 0 | 0 | 0.52 |
| 12. | Τελική διαλογή προϊόντος. | 0 | 0 | 0.52 |
| 13. | Συσκευασία | 36 | 0.16 | 0.68 |
| 14. | Αποθήκευση. | 36 | 0.16 | 0.84 |
| 15. | Διανομή. | 36 | 0.16 | 1.00 |



Σχήμα 4. Διάγραμμα για την παρουσίαση των κινδύνων στα στάδια παραγωγής των chips μετά τις διορθωτικές ενέργειες (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

5.5 Περιγραφή του διαγράμματος Ishikawa

Το διάγραμμα Ishikawa ή αλλιώς διάγραμμα ψαροκόκαλο σχεδιάστηκε από τον Dr. Kaoru Ishikawa, έναν Ιάπωνα στατιστικολόγο ποιότητας. Το διάγραμμα ψαροκόκαλο είναι ένα όργανο ανάλυσης το οποίο απαιτεί ένα συστηματικό τρόπο παρατήρησης της Αιτίας και του Αιτιατού. Εξαιτίας της λειτουργίας του το διάγραμμα ψαροκόκαλο, μπορεί να αναφερθεί και ως διάγραμμα Αιτίας και Αιτιατού. Επίσης, λόγω της ομοιότητας του με το σκελετό του ψαριού συχνά αναφέρεται και ως διάγραμμα ψαροκόκαλο (<http://quality.enr.state.nc.us/tools/fishbone.htm>).

Το διάγραμμα Ishikawa βασίζεται σε 5 άξονες: τον άνθρωπο, τα υλικά, το περιβάλλον, τις μεθόδους και τα μηχανήματα. Οι άξονες αυτοί επηρεάζουν κάθε στάδιο παραγωγής των chips που αποτελεί κρίσιμο σημείο ελέγχου. Έτσι, όταν αναφερόμαστε στον άξονα άνθρωπο εννοούμε για παράδειγμα, τους λάθος χειρισμούς που μπορεί να κάνει κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, την ανεπαρκή εκπαίδευσή του, ή τυχόν μολύνσεις που μπορεί να επιφέρει στο προϊόν. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητος ο διορισμός υπεύθυνων ατόμων στα τμήματα Παραγωγής και Ελέγχου Ποιότητας, τα οποία έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα και διαθέτουν την απαραίτητη εμπειρία. Μαζί με τα άτομα αυτά πρέπει να διορίζεται και κατάλληλα τεχνικά εκπαιδευμένο προσωπικό. Στο σύνολό του το προσωπικό θα πρέπει να τηρεί και τους ανάλογους κανόνες υγιεινής.

Ο παράγοντας υλικά αφορά τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των chips και οι οποίες θα πρέπει να είναι απαλλαγμένες από μικροβιολογικούς κινδύνους, υπολείμματα βαρέων μετάλλων και υπολείμματα χημικών. Επίσης, είναι δεδομένο ότι πατάτες οι οποίες χρησιμοποιούνται για επεξεργασία είναι υψηλής ποιότητας. Επομένως, οι εταιρίες των snacks θα πρέπει να επιλέγουν προσεκτικά τους προμηθευτές τους. Ο προμηθευτής προμηθεύει την εταιρία με τα κατάλληλα έγγραφα τα οποία πιστοποιούν προέλευση των πατατών. Οι φθαρμένες και ελαττωματικές πατάτες πρέπει αμέσως να απορρίπτονται. Έχει μεγάλη σημασία οι πατάτες να φθάνουν στο εργοστάσιο σε πολύ καλή κατάσταση. Εάν οι πατάτες περιέχουν υψηλές ποσότητες βαρέων μετάλλων ή υπολείμματα εντομοκτόνων και παρασιτοκτόνων ή μικρόβια καμία περαιτέρω ειδική μεταχείριση ή κανένα στάδιο της παραγωγής δεν θα μπορέσει να μειώσει τους κινδύνους αυτούς.

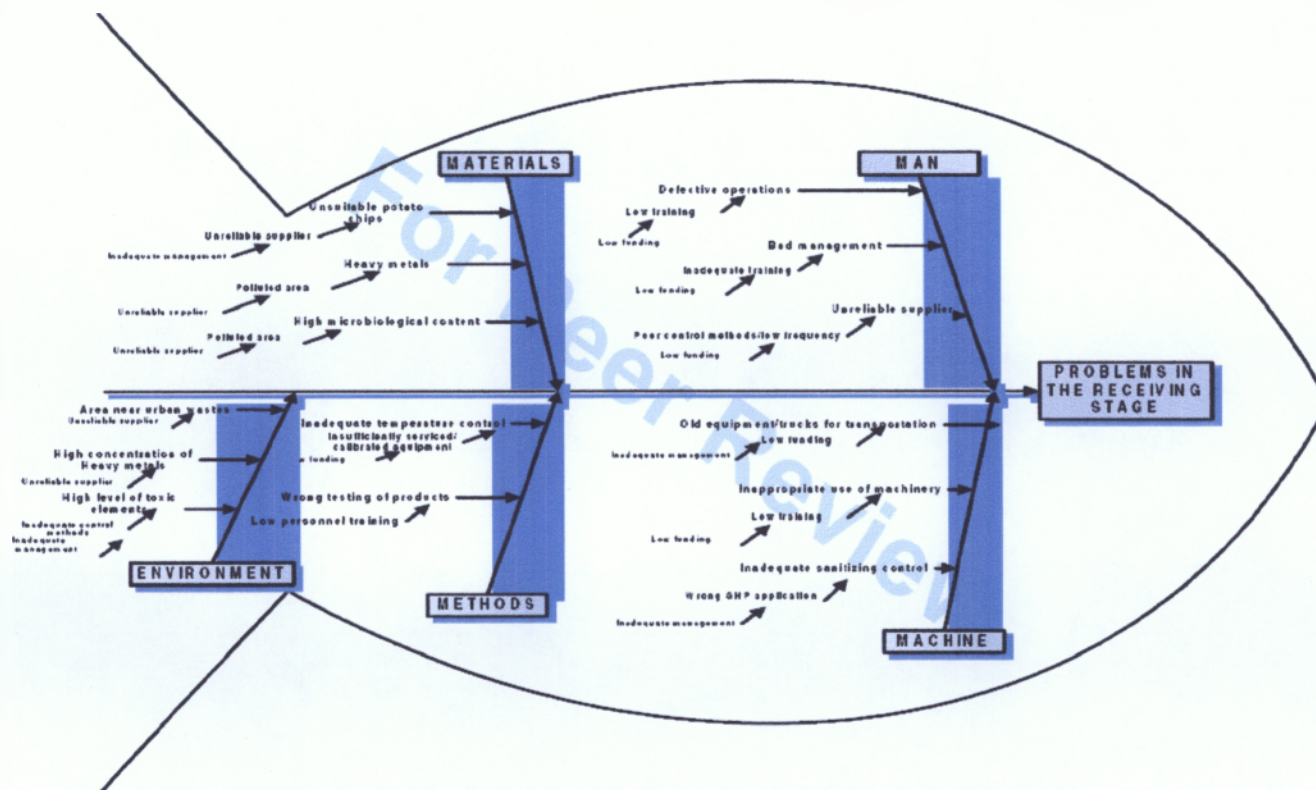
Έχοντας αυτό στο μυαλό τους οι εταιρίες θα πρέπει να κάνουν ότι καλύτερο μπορούν για να μειώσουν αυτή την πιθανότητα.

Οι μέθοδοι αφορούν στοιχεία όπως ο έλεγχος της θερμοκρασίας καθώς και κάποιες αποκλίσεις που μπορεί να προκύπτουν εξαιτίας ανεπαρκούς ελέγχου, η χρησιμοποίηση λανθασμένου τρόπου ελέγχου των προϊόντων. Ενώ, ο άξονας που αφορά τον παράγοντα μηχανήματα αναφέρεται στη μη σωστή λειτουργία των μηχανημάτων, στην μη σωστή χρήση τους από το προσωπικό, την συντήρησή τους, τον καθαρισμό και την απολύμανσή τους και γενικά την κακή εφαρμογή των κανόνων GHP.

Τέλος ο άξονας περιβάλλον περιλαμβάνει τις ξένες ύλες, τις συγκεντρώσεις χημικών και τοξικών στοιχείων. Προκειμένου, λοιπόν, να αποφευχθεί η μόλυνση της πρώτης ύλης (πατάτας) από παράγοντες του περιβάλλοντος θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή η περιοχή να είναι μην βρίσκεται κοντά σε περιοχές με αστικά λύματα. Επίσης, η παρουσία ξένων υλών, αποτελεί φυσικό κίνδυνο που μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στα μηχανήματα.

Στη συνέχεια δίνεται ένα ενδεικτικό διάγραμμα Ishikawa όπως αυτό εφαρμόζεται για κάθε CCP στην παραγωγή chips πατάτας. (Βλ. σχήμα 5)

Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα κρίσιμα στάδια της παραγωγής για να αποφευχθεί η μόλυνση του προϊόντος. Έτσι, και με τις διαδικασίες του σωστού καθαρισμού και υγιεινής θα αποτραπεί η ανάπτυξη παθογόνων. Κλείνοντας, ένα πράγμα γίνεται εύκολα κατανοητό, ότι η μέθοδος των κρίσιμων σημείων ελέγχου καθώς και η παραπάνω (FMEA) έχουν τον ίδιο σκοπό, την διασφάλιση της ασφάλειας και της ποιότητας του προϊόντος. Δεν είναι εύκολο να ξεχωρίσεις πιο από τα δυο είναι το καλύτερο. Όμως, ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα του διαγράμματος Ishikawa είναι ότι παρουσιάζει με τον πιο εύκολα κατανοητό τρόπο τα στάδια , δείχνει τα προβλήματα που προκύπτουν κατά την παραγωγή και επικεντρώνεται στη ρίζα του προβλήματος ώστε να βρεθεί η κατάλληλη λύση. Παρόλα αυτά θα πρέπει να σκεφτούμε πως δεν είναι τόσο εύκολο να καταγράψουμε και να επεξεργαστούμε όλα τα πιθανά προβλήματα στην παραγωγή chips σε ένα διάγραμμα. Οι καλύτερη λύση φαίνεται να είναι ο συνδυασμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου με το διάγραμμα Ishikawa (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).



Σχήμα 5. Διάγραμμα Ishikawa – Ανάλυση Αιτίου – Αιτιατού (Arvanitoyannis & Varzakas, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ CHIPS

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λειτουργία των εργαστηρίων ποιοτικού ελέγχου στις βιομηχανίες έχει σαν σκοπό τη λήψη πληροφοριών και την παροχή βοήθειας σε θέματα επεξεργασίας που επηρεάζουν την ποιότητα των τροφίμων (Καζάζης, 1998).

Τόσο η ποιότητα όσο και η ασφάλεια του προϊόντος εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ακρίβεια λειτουργίας των μηχανημάτων επεξεργασίας καθώς και από την ακρίβεια αποτελεσμάτων των οργάνων μετρήσεων και δοκιμών (Αρβανιτογιάννης, 2000).

Οι ορισμοί της ποιότητας είναι πολλοί. Συνήθως όταν αναφερόμαστε στην ποιότητα ενός προϊόντος ή μιας μονάδας ενός προϊόντος έχουμε κατά νου το βαθμό τελειότητας του προϊόντος αυτού (Καζάζης, 1998).

Ένας άλλος ορισμός της ποιότητας, είναι τα χαρακτηριστικά εκείνα του προϊόντος ή της υπηρεσίας που ικανοποιούν δεδομένες προδιαγραφές. Επίσης, είναι τα χαρακτηριστικά εκείνα του προϊόντος ή της υπηρεσίας που ικανοποιούν πλήρως ή ξεπερνούν τις προσδοκίες του πελάτη (Αρβανιτογιάννης, 2000).

Πιο συγκεκριμένα η ποιότητα του τροφίμου, ορίζεται ως ο βαθμός προσαρμογής αυτού στις απαιτήσεις του καταναλωτή, που έχουν σχέση με τη θρεπτικότητα και τις οργανοληπτικές ιδιότητές του (Τζιά κ' Τσιαπούρης, 1996).

Ο ποιοτικός έλεγχος είναι δυνατό να ορισθεί, ως η διατήρηση της ποιότητας των τροφίμων σε επίπεδα και ανοχές αποδεκτές από τον αγοραστή και η μείωση, συγχρόνως, του κόστους παραγωγής στον πωλητή. Συνεπώς, ο σκοπός του ποιοτικού ελέγχου είναι να επιτύχει την παραγωγή ενός τροφίμου όσο το δυνατό καλύτερης και σταθερής ποιότητας για την αγορά, που θα συναγωνισθεί και για την τιμή, που θα πουληθεί.

Ο ποιοτικός έλεγχος διακρίνεται σε: α) έλεγχο πρώτης ύλης, β) έλεγχο επεξεργασίας και γ) εξέταση τελικού προϊόντος και πραγματοποιείται με μετρήσεις των διαφόρων χαρακτηριστικών των τροφίμων, που σε κάθε περίπτωση κρίνονται σημαντικά από άποψη ποιότητας (Αντωνάκος, 1998).

Γενικά, οι τεχνικές του ποιοτικού ελέγχου πρέπει να εφαρμόζονται σ' όλες τις δραστηριότητες της επιχείρησης, από την παραγωγή μέχρι και την εμπορία, για να έχουμε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. (Καραουλάνης, 2005).

Εκτός από τις τεχνικές του ποιοτικού ελέγχου, πραγματοποιούνται και οργανοληπτικοί έλεγχοι ενός προϊόντος, με τη βοήθεια των αισθήσεων της γεύσης, της όσφρησης, της αφής, και της ακοής. Η πολύπλοκη αλληλεπίδραση των αισθήσεων αυτών δημιουργεί μια σύνθετη αίσθηση που επιτρέπει την οργανοληπτική αποτίμηση του προϊόντος που υποβάλλεται σε έλεγχο, καθώς επίσης και την εκτίμηση της ποιότητας του τροφίμου και την κατάταξή του σε βαθμίδες ποιότητας (Αληχανίδου, 1996).

Προκειμένου να εκτιμηθεί η ποιότητα των chips που θα παραχθούν γίνονται οι παρακάτω μετρήσεις και δοκιμές:

6.1 Παράγοντες του ακατέργαστου προϊόντος που επηρεάζουν την ποιότητα των chips

Γενικά:

Το ακατέργαστο προϊόν καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα του τελικού προϊόντος επεξεργασίας. Στην χρησιμοποίηση της πατάτας για την παραγωγή chips, η ποικιλία και οι χειρισμοί συμπεριλαμβανομένου και της αποθήκευσης είναι τα πιο σημαντικά. Μερικές ποικιλίες δεν είναι κατάλληλες για την βιομηχανία των chips ακόμα και κατευθείαν από το χωράφι, εξαιτίας του χαμηλού ειδικού βάρους (περίπου 1.080), της υψηλής μείωσης της περιεκτικότητας σε ζάχαρη (0.1 – 0.2 σκοτεινό χρώμα), του πολύ μικρού ή πολύ μεγάλου μεγέθους, του φτωχού σχήματος και της επιβάρυνσης με ελαττώματα. Περαιτέρω, μετά από κάποια περίοδο αποθήκευσης άλλες ποικιλίες είναι χαμηλής ποιότητας για ένα ή περισσότερους από τους παραπάνω λόγους.

Το μέγεθος της πατάτας που προορίζεται για chips ποικίλει, εξαρτώμενο από το μέγεθος της συσκευασίας που θα τοποθετηθεί αυτό. Οι μικροί κόνδυλοι είναι επιθυμητοί για μικρή σακούλα, ενώ τα μεγαλύτερα μεγέθη μπορεί να έχουν αξία για μεγαλύτερο όγκο πυκνότητας στα μεγαλύτερα μεγέθη των πακέτων. Τα σχήματα των κονδύλων είναι σημαντικά στο τηγάνισμα δεδομένου ότι επηρεάζουν την απώλεια της φλούδας του καρπού ή την αποκατάσταση.

Απουσία ελαττωμάτων, όπως πατάτες με ασθένειες σαπίσματος, βλάστησης και/ή με πράσινη περιοχή, είναι σημαντική για το όριο του συνόλου που θα αφαιρεθεί και αν δεν αφαιρεθεί τα ελαττώματα θα είναι ορατά στο τελικό προϊόν.

Όργανα:

1. Μηχάνημα μεγέθους πατάτας.
2. Χάρακας σε μέτρα.
3. Μαχαίρι.

Διαδικασία:

Με την παραλαβή του φορτίου της πατάτας ο χειριστής του ανυψωτικού ή άλλο κατάλληλο πρόσωπο πρέπει να επιλέξει αντιπροσωπευτικά δείγματα από κάθε κιβώτιο μεταφοράς ή να επιλέξει (10-15 κιλά) τυχαία δείγματα από τις εκφορτωτικές μηχανές και να κάνει την εκτίμηση του Ποιοτικού Ελέγχου. Αυτό το δείγμα χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ωριμότητας, της πυκνότητας, της φλούδας, των οφθαλμών, του χρώματος της φλούδας και της σάρκας, των ελαττωμάτων, του ειδικού βάρους, της θερμοκρασίας των κονδύλων, της μείωσης των σακχάρων και σουκρόζης και της ικανότητας τηγανίσματος (ATO - DLO, 2000).

6.2 Προσδιορισμός του ειδικού βάρους

Γενικά:

Οι πατάτες που περιέχουν υψηλή ποσότητα σε στερεά συστατικά έως 25% έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να παράγουν chips με υψηλές αποδόσεις, να απορροφούν λιγότερο λάδι και να έχουν καλύτερη υφή. Τα στερεά συστατικά στις πατάτες μπορούν να υπολογιστούν από το ειδικό βάρος των κονδύλων. Η πιο απλή μέθοδος μέτρησης του ειδικού βάρους, η οποία και αναπτύσσεται από το SFA, είναι με το πυκνόμετρο.

Όργανα:

1. Δοχείο 113,53 lt.
2. Ζυγαριά.
3. Πυκνόμετρο πατάτας.
4. Καλάθι.

5. Σιδερένια ράβδος.

Προετοιμασία:

1. Τοποθέτηση της σιδερένιας ράβδου μέσα στο καλάθι σε αντικατάσταση των 8 γραμμαρίων πατάτας.
2. Σύνδεση του καλάθιου και της ράβδου με το βολβό του πυκνόμετρου και τοποθέτησή του σε ένα δοχείο με νερό.
3. Το πυκνόμετρο πρέπει να αναγράφει 1.070 αν όχι, προσαρμογή της ένδειξης μέχρι η στάθμη του ύδατος να φτάσει στο 1.070.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση τυχαίας ποσότητας από το δείγμα πατατών. Οι πατάτες πρέπει να είναι στεγνές και απαλλαγμένες από ξένες ύλες. Αν είναι απαραίτητο να γίνει κοπή μιας εκ των πατατών με σκοπό να εξασφαλίσετε τις 3,6 kg και τοποθετήστε τις σε συρμάτινο καλάθι.
2. Κράτημα των πατατών και του καλάθιου στο ένα χέρι σύνδεση του γάντζου του βολβού στη συρμάτινη θηλιά στο κέντρο του καλάθιου, τοποθέτηση των πατατών και του βολβού μέσα σε ένα δοχείο 113,53 lt με καθαρό νερό. Προσοχή! Να μην επιτραπεί η πτώση του πυκνόμετρου ή η καταστροφή του με οποιοδήποτε τρόπο, καθώς μπορεί να επηρεαστεί η αποδοτικότητά του και να καταστεί μη χρήσιμο.
3. Ανάγνωση των ενδείξεων του ειδικού βάρους και του ποσοστού ξηρής ύλης όσο το πυκνόμετρο είναι σε ηρεμία καθώς επιπλέει στο νερό. Όσο πιο υψηλές είναι οι ενδείξεις τόσο πιο αλευρώδεις και επιθυμητές για τηγάνισμα είναι οι πατάτες. Μια διαφορά των 0.005 ειδικού βάρους ή 1.1% ξηρού βάρους που έχει βρεθεί ανάμεσα σε δυο παρτίδες πατάτας μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τη διαφορά 2,8 kg chips από κάθε 45,3 kg πατατών. Καλής ποιότητας πατάτες πρέπει να έχουν ειδικό βάρος 1.080+. Πατάτες με ειδικό βάρος λιγότερο από 1.070 είναι γενικώς μη αποδεκτές (ATO - DLO,2000).

6.3 Προσδιορισμός μέσης διαμέτρου πατάτας

Γενικά:

Ο όγκος της πυκνότητας των chips σχετίζεται και με το πάχος της φέτας των chips και με το μέσο μέγεθος του κονδύλου. Το μέγεθος του κονδύλου μπορεί να εκφραστεί με πολλούς τρόπους (αριθμός κονδύλων, βάρος, κ.τ.λ.) αλλά η μέτρηση του μεγέθους του κονδύλου με καλύτερη χρησιμότητα είναι ο προσδιορισμός μέσης διαμέτρου της πατάτας. Γενικά όσο υψηλότερη είναι η μέση διάμετρος στο πάχος μιας φέτας πατάτας τόσο χαμηλότερος θα είναι ο όγκος της πυκνότητας του τελικού προϊόντος.

Όργανα:

1. Χάρακας.
2. Μαχαίρι.

Διαδικασία:

1. Επιλογή δέκα κονδύλων τυχαία από την παρτίδα της οποίας η μέση διάμετρος πρόκειται να προσδιοριστεί.
2. Κοπή κάθε κονδύλου στη μέση παράλληλα σε μεγάλους άξονες.
3. Μέτρηση του μεγαλύτερου μήκους του κάθε κονδύλου και καταγραφή των αποτελεσμάτων.
4. Μέτρηση του μικρότερου μήκους του κάθε κονδύλου και καταγραφή των αποτελεσμάτων.

| Κόνδυλος | Μεγαλύτερο μήκος | Μικρότερο μήκος |
|----------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| ΣΥΝΟΛΟ | Σύνολο μεγαλύτερου μήκους (TGL) | Σύνολο μικρότερου μήκους (TLL) |

$$CS = (TGL) + (TLL) / 20 \text{ (ATO - DLO, 2000).}$$

6.4 Έλεγχος για τα ανάγοντα σάκχαρα

Γενικά:

Για τους κονδύλους που προορίζονται για μεταποίηση, υπάρχει αυστηρός περιορισμός ως προς την περιεκτικότητα σε αναγωγικά σάκχαρα και συγκεκριμένα επιδιώκεται αυτά να μην υπερβαίνουν το 0,1% επί του νωπού βάρους με ανώτατο όριο το 0,5% για την παρασκευή chips (Νικόπουλος, 2003).

6.4.1 Μέθοδος SFA

Ο δοκιμαστής χρώματος των chips είναι μια απλοποιημένη δοκιμή για τη γλυκόζη στις πατάτες για να προκαθορίσει το χρώμα των chips και άλλων προϊόντων της πατάτας τηγανισμένα σε λίπος. Ο δοκιμαστής χρώματος των chips αφορά μόνο τον έλεγχο της πατάτας.

Όργανα:

1. Δοκιμαστής χρώματος των chips SFA.

Διαδικασία:

1. Τυχαία επιλογή 5 ή περισσότερων πατατών από την παρτίδα από την οποία θα καθοριστεί η περιεκτικότητα σε σάκχαρα.

2. Κοπή πατάτας κατά μήκος στη μέση.

Απομάκρυνση αρκετής ταινίας από το «δοκιμαστή χρώματος των chips» από τον διανομέα προκειμένου να επεκταθεί το μήκος κοπής της πατάτας. Για να γίνει αυτό, τραβήξτε κάτω την ταινία και ξεκολλήστε την τραβώντας προς τα επάνω αντίθετα με την άκρη του κοψίματος. Μην κρατήσετε την ταινία με τα χέρια σας εκτός από το σημείο που θα την κρατήσετε σφικτά για να την αποσπάσετε από τον διανομέα.

Εφαρμογή της ταινίας κατά μήκος όλης της επιφάνειας του ενός μισού της κομμένης πατάτας και πίεση των δυο ίσων τμημάτων της κομμένης πατάτας έτσι ώστε όλα τα μέρη της ταινίας να υγραθούν με το χυμό της πατάτας. Στη συνέχεια γίνεται απομάκρυνση των δυο ίσων τμημάτων καθώς και της ταινίας από την πατάτα.

Αναμονή ένα λεπτό. Αν η ταινία παραμείνει κίτρινη αποδεικνύετε ότι δεν υπάρχει γλυκόζη και τα chips όταν τηγανιστούν θα έχουν ανοιχτό χρώμα. Αν η ταινία πάρει πράσινο χρώμα συγκρίνατε το χρώμα με τον πίνακα χρωμάτων του διανομέα. Αν η ταινία είναι σκουρότερη κατά 1/10%, τα πατατάκια από τη συγκεκριμένη πατάτα θα είναι μάλλον πολύ σκούρα. Επίσης, παρατηρήστε αν η ταινία προς το τέλος της πατάτας είναι σκουρότερη από τα υπολείμματα της ταινίας. Αν είναι, τότε αυτό το τμήμα του chip μπορεί να είναι πολύ σκοτεινό για να το αποδεχθούμε.

Απομάκρυνση των υπολειμμάτων από το μαχαίρι του κοπτήρα πριν γίνει η κοπή του επόμενου δείγματος πατάτας.

Προσοχή: Απορρίψτε όλα τα τμήματα της πατάτας τα οποία ήρθαν σε επαφή με την ταινία του «δοκιμαστή χρώματος των chips». Μην επεξεργαστείτε το τμήμα εκείνο της πατάτας πάνω στο οποίο απλώθηκε η ταινία (ATO – DLO, 2000).

6.4.2 Προσδιορισμός γλυκόζης από αναλυτή

Γενικά:

Πατάτες που περιέχουν υψηλά επίπεδα γλυκόζης (μεγαλύτερη από 2,5 mg/gm) και σουκρόζης (μεγαλύτερη από 2,8 mg/gm) έχει παρατηρηθεί ότι κατά το τηγάνισμα μαυρίζουν, απορροφούν περισσότερο λάδι και δεν έχουν γεύση.

Όργανα:

1. Αναλυτής και εγχειρίδιο.
2. Κενές μεμβράνες.
3. Μεμβράνες γλυκόζης- δεξτρόζης.
4. Αναμικτήρας, με κατάλληλο δοχείο και πάμα που είναι στεγανό.
5. Πρότυπα όπως έχουν αγοραστεί από την εταιρεία.
 - α. Χρησιμοποίησε διακυμάνσεις – κλίμακες που θα επιτρέψουν στα δείγματα να είναι στη μέση. Τοιουτοτρόπως, 500,1000, 200 mg/100 ml μπορούν να διαλυθούν σε κατάλληλες ποσότητες.
 - β. Φτιάξε τα δικά σου πρότυπα αγοράζοντας D γλυκόζη και αραιώνοντας την στον επιθυμητό όγκο (mg γλυκόζης/100 ml).
6. Ζυγαριές που ζυγίζουν σε δέκατα γραμμαρίων.
7. Διηθητικό χαρτί.
8. Διηθητικό χωνί.

9. Συσκευή για να κρατά το χωνί κατά τη διάρκεια της διήθησης.

10. Μαχαίρι για την κοπή της πατάτας στο επιθυμητό βάρος.

11. Απεσταγμένο νερό.

12. Δοχείο για διύλιση.

Διαδικασία:

1. Σταθεροποίηση αναλυτή. Ακολούθησε την διαδικασία όπως περιγράφεται από το εγχειρίδιο οδηγιών και/ή εγχειρίδιο επισκευών. Έλεγχος μεμβράνης.
2. Επιλογή των κονδύλων και αφαίρεση από το κέντρο 20 gr. Μην χρησιμοποιήσετε την κορυφή. Έρευνες έχουν δείξει ότι το κέντρο της πατάτας είναι το πιο αξιόπιστο σημείο συγκέντρωσης των σακχάρων.
3. Ζύγιση των φετών και προσθήκη 4 φορές το βάρος σε νερό και τις φέτες στον αναμκτήρα. Ανάδευση για 2 λεπτά.
4. Φιλτράρισμα.
5. Εισαγωγή με πίεση του φιλτραρισμένου προϊόντος στο προηγούμενο όργανο. Καταγραφή των αποτελεσμάτων και καθαρισμός.
6. Εισαγωγή και δεύτερου φιλτραρισμένου προϊόντος για επιβεβαίωση. Καταγραφή του αποτελέσματος και καθαρισμός (ATO – DLO, 2000).

6.4.3 Έλεγχος για τη σουκρόζη

Γενικά:

Πατάτες με χαμηλά ποσοστά σουκρόζης επιδεικνύουν μεγάλη διάρκεια αποθήκευσης και καλά χαρακτηριστικά επεξεργασίας. Είναι γνωστό για πολλά χρόνια ότι η σουκρόζη (ζάχαρη με 12 άτομα C) είναι το σημαντικότερο σάκχαρο σε πρώιμες πατάτες. Αφού η σουκρόζη μπορεί να μετατραπεί σε δυο ανάγοντα σάκχαρα των 6 ατόμων C κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, το επίπεδο της ζάχαρης κατά τη συγκομιδή ίσως αποτελεί κρίσιμο παράγοντα στην ερμηνεία διαφορετικών ρυθμών συσσώρευσης αναγόντων σακχάρων μεταξύ ποικιλιών.

ΜΕΘΟΔΟΣ HANDEL.

Όργανα:

1. Ζυγαριά ακριβείας.
2. Φασματοφωτόμετρο.
3. Δοκιμαστικοί σωλήνες για φασματοφωτόμετρο.
4. Κυβέτες.
5. Αλουμινόχαρτο.
6. Κρύο υδατόλουτρο στους 4°C.
7. Βαθμονομημένος κύλινδρος 500 ml.
8. Ποτήρι ζέσεως 600 ml.
9. Πιπέτες των 5 ml.

10. Πιπέτα.

11. Υδατόλουτρο σε βραστό νερό.

12. Επωαστικός θάλαμος.

Αντιδραστήρια:

- Πρότυπο σουκρόζης (1 gr σουκρόζης / 100 ml νερό).
- 30% KOH αποθηκευμένο στο ψυγείο (35.29 g στερεό 85% KOH, M.wt. 56,11 100 ml νερό).
- Αντιδραστήριο ανθρόνη.
 - α Προετοιμασία αραιού διαλύματος H₂SO₄ με προσθήκη 76 ml H₂SO₄ σιγά-σιγά σε 30 ml νερό με ταυτόχρονη ανάδευση.
 - β. Προσθήκη 0.15 g ανθρόνης στο αραιό διάλυμα H₂SO₄. Ανάδευση μέχρι να διαλυθούν (περίπου 2 ώρες). Τοποθέτηση σε σκούρο μπουκάλι και φύλαξη στο ψυγείο.

Προσοχή: Μην εισπνέετε την ανθρόνη.

Η θερμοκρασία του διαλύματος του H₂SO₄ πρέπει να είναι κάτω από τους 60°C πριν την προσθήκη της ανθρόνης.

Σημείωση: Εργαστείτε σε καλά αεριζόμενο χώρο.

Μην χρησιμοποιήσετε το στόμα σας για να ρουφήσετε με την πιπέτα την ανθρόνη.

Διαδικασία:

(Βραστήρας εργαστηρίου, βαθμονομημένος κύλινδρος και νερό πρέπει να ψυχθούν σε ψυγείο στους 4°C).

1. Ζύγιση 200 g κομματιών από 4-5 πλυμένους και ξεφλουδισμένους κονδύλους.
2. Εκχύμωση και συλλογή του χυμού σε ένα δοχείο 600 ml. Πλύση του αποχυμωτή με 100 ml νερό 3 φορές. Αναμονή 2-3 λεπτά ανάμεσα στα πλυσίματα.
3. Μεταφορά του χυμού σε κύλινδρο 500 ml – ογκομέτρηση με 430 ml νερό.
4. Κάλυψη, ανάμειξη, πάγωμα(4°C) και παραμονή σε ηρεμία για μια ώρα.
5. Παραλαβή μιας ποσότητας και αραιώση ενός μέρους εκχυλίσματος με 4 μέρη νερού.
6. Καθαρισμός και στέγνωμα των σωλήνων και γέμισμά τους ως ακολούθως:
 - α Στο #1 και 2 προσθήκη 0.1 ml νερό.
 - β. Στο #3, 4 και 5 προσθήκη 0.1 ml διαλύματος σουκρόζης στο καθένα(0.1 ml=0.1 mg σουκρόζη και πρέπει να διαβαστεί X=O.D.₆₂₀ δίνει 0.97 με 1.00).
 - γ Στο #6, 7 και 8 προσθήκη 0.1 ml/σωλήνα διαλύματος σουκρόζης.
7. Προσθήκη 0.1 ml 30% υδατώδη KOH σε καθένα από τους σωλήνες.
8. Ανάμειξη, κάλυψη των σωλήνων και θέρμανσή τους στους 100°C για 15λεπτά (για την καταστροφή των αναγόντων σακχάρων).
9. Κρύωμα σε θερμοκρασία δωματίου και προσθήκη 3 ml ανθρόνης.
10. Κάλυψη των σωλήνων με αλουμινόχαρτο και ανάμειξη.
11. Επώαση στους 40°C για 30 λεπτά αν η ανθρόνη είναι μιας εβδομάδας ή για 60 λεπτά αν η ανθρόνη είναι ενός μήνα.

12. Μηδενισμός του χρωματόμετρου με χαμηλότερο βαθμό απορρόφησης τα 620 nm για το τυφλό δείγμα.

13. Διαβάστε την απορρόφηση (O.D._{620nm}) του κιτρινοπράσινου χρώματος το οποίο αναπτύσσεται στο πρότυπο διάλυμα σουκρόζης.

Υπολογισμός:

$O.D. (άγνωστη) \times 0.11075 \text{ (παράγοντας)} / O.D. \text{ (πρότυπο διάλυμα)} = \text{mg σουκρόζης} / \text{g κονδύλου (ATO – DLO, 2000)}$.

6.4.4 Μέτρηση σουκρόζης από το όργανο *YELLOW SPRING*

Γενικά:

Η σουκρόζη γίνεται πολύ σημαντική στον καθορισμό της αποθήκευσης και χρώματος των τελικών προϊόντων των chips.

Όργανα:

1. Μembrάνη σουκρόζης.
2. Πρότυπα σουκρόζης όπως αγοράστηκαν από την εταιρεία των 1,000 και 2,000 mg/100 ml. Βλέπε B4, Καθορισμός Γλυκόζης, για τα διαλύματα.

Διαδικασία:

1. Βλέπε τον καθορισμό γλυκόζης - ακολουθήστε την ίδια διαδικασία.
2. Τοποθέτηση της μεμβράνης σουκρόζης.
3. Να επιτρέπει τη σταθεροποίηση.
4. Να γίνει ομοιόμορφα- διαλύστε σε 100 και 200 mg/100 ml.

5. Εγχύσατε το δείγμα δυο φορές και προσδιορίστε κατά μέσο όρο τα αποτελέσματα. Διαβάστε το βαθμό σουκρόζης.
6. Έλεγχος της ομοιομορφίας κάθε δέκα δείγματα διαλύματος.
7. Αναφορά στο No 1 και βρείτε τις υψηλότερες συγκεντρώσεις δεξτρόζης πριν τη διάλυση.
8. Έγχυση διαλύματος γλυκόζης σε 50 g/100 ml διαλύματος μέσω της υψηλότερης δεξτρόζης στρογγύλεμα στα επόμενα 50 g/100 ml. Αν το υψηλότερο test ήταν στα 210 τότε εγχέουμε ένα πρότυπο διάλυμα 250 mg.
9. Καταγραφή των πρότυπων συγκεντρώσεων της δεξτρόζης (x) και των αντίστοιχων “τιμών ευαισθησίας δεξτρόζης (y)”.
10. Υπολογισμός της πραγματικής δεξτρόζης ως ακολούθως:

$$T. S. \text{ mg/100ml} = D (A.S. \text{ mg/100 ml} - D.S.)$$

Όπου: T.S. = πραγματική σουκρόζη.

A.S. = η τιμή της σουκρόζης.

D. = παράγοντας αραιώσης.

D.S. = συνιστώσα ευαισθησία δεξτρόζης (y) για την αντίστοιχη δεξτρόζη (x) η οποία έχει διαιρεθεί με τον παράγοντα αραιώσης. (ATO - DLO, 2000).

6.5 Καθημερινός έλεγχος αποθηκευμένης παρτίδας με δοκιμαστικό ψήσιμο

Γενικά:

Ο βαθμός θερμοκρασίας και ο βαθμός ελέγχου των πατατών για τηγάνισμα μετρά το βαθμό θερμοκρασίας και πόσο διάστημα χρειάζεται για να συντηρηθούν οι πατάτες που πρόκειται να τηγανιστούν. Οι χειμερινές ποικιλίες πατάτας συνήθως συγκομίζονται μετά το πρώτο ψύχος και αποθηκεύονται σε χαμηλή θερμοκρασία για να προστατευθούν από το υπερβολικό φύτρωμα και μαλάκωμα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη μετατροπή του αμύλου σε σάκχαρο το οποίο και προκαλεί «κάψιμο» στα πατατάκια. Πριν τη χρήση τέτοιων πατατών, τοποθετούνται σε ελεγχόμενους θαλάμους μέχρι η χημική σύσταση της πατάτας να είναι η κατάλληλη προκειμένου να παραχθούν chips με το επιθυμητό χρώμα και γεύση. Όταν οι πατάτες τοποθετηθούν σε ελεγχόμενους θαλάμους, πάρετε τυχαία 10 πατάτες και τηγανίστε τις χρησιμοποιώντας μικρή διαδικασία τηγανίσματος. Θα τηγανιστούν μαύρες και ανεπιθύμητες. Ακολουθεί βαθμολόγηση του χρώματος των chips και φύλαξη των δειγμάτων. Αφήνουμε να περάσει μια ημέρα και γίνεται συλλογή δείγματος άλλων 10 πατατών. Σύγκριση αυτών με τα προηγούμενα δείγματα. Έλεγχος των chips για το χρώμα. Φύλαξη και του δεύτερου δείγματος και επανάληψη της διαδικασίας κάθε δεύτερη μέρα μέχρι οι πατάτες να είναι έτοιμες για τηγάνισμα.

Σημείωση: Τα chips θα βελτιώσουν το χρώμα σε κάθε τηγάνισμα μέχρι η παρτίδα να φτάσει στο άριστο σημείο. Καταγράψτε την ώρα τηγανίσματος για κάθε ημέρα, τη θερμοκρασία δωματίου, τη θερμοκρασία του εσωτερικού της πατάτας και το βαθμό χρώματος. Σημειώστε σε ποια κατάσταση βρίσκονταν οι πατάτες όταν χρησιμοποιήθηκαν. Συμπληρώστε τη φόρμα QC2 (ATO – DLO, 2000).

6.6 Μικροβιολογικός έλεγχος

Γενικά:

Πολλές ασθένειες βακτηρίων, μυκήτων και ιών μπορούν να μεταφερθούν στους σπόρους και τελικά να προκαλέσουν ελαττώματα σε τραυματισμένες πατάτες και chips φτιαγμένα από αυτές. Οι ασθένειες προκαλούν σκάσιμο φλούδας και απώλεια κομματιών και/ή μεταβολή χρώματος ή χρωματιστά στίγματα στο τελικό προϊόν. Στις μέρες μας, οι ασθένειες μεγάλου ενδιαφέροντος προερχόμενες από τους σπόρους, είναι ο μαρασμός και το σάπισμα. Οι κόνδυλοι που έχουν προσβληθεί μπορεί να μη γίνονται ορατοί αλλά όταν ξεφλουδιστούν γίνονται αξιοπρόσεχτοι και είναι πρόβλημα. Οι πατάτες που φαίνονται φυσιολογικές και αποθηκεύονται παραλαμβάνονται με στεγνό σάπισμα γιατί η προσβολή του κονδύλου λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Προσοχή πρέπει να δίνεται όταν ξεδιαλέγουμε τις πατάτες.

Οι περισσότεροι από τους τραυματισμούς που προκαλούν φυσιολογικά ελαττώματα στις πατάτες και στα chips συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και του χειρισμού της πατάτας πριν και μετά την αποθήκευση. Για παράδειγμα, εσωτερικά μαύρα στίγματα, σπάσιμο κατά τη συγκομιδή, ρήξη σάρκας και βαθύ μαύρισμα.

Τα ελαττώματα διακρίνονται σε 6 κατηγορίες ως ακολούθως:

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ

Καστάνωση καρδιάς

Ρήξεις κονδύλων

Κοίλη καρδιά

Ηλιακά εγκαύματα

Εσωτερική βλάστηση

Εσωτερικές κηλίδες

ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ

Αλτερναρίωση

Περονόσπορος

Ακτινομύκωση

Τεφρά σήψη

Βερτισιλλίωση

ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΑ

Μελάνωση λαιμού

Κορυνεβακτηρίωση

Βακτηριακή σήψη

ΙΟΙ

Δακτυλιοειδής κηλίδωση των κονδύλων

Νέκρωση

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΑ

Δορυφόρος

Φθοριμαία

Νηματώδεις

Αφίδες

Σκουλήκια

ΜΗΧΑΝΙΚΑ

Γδάρσιμο κονδύλων

Σπάσιμο κονδύλων

Μωλωπισμός λόγω πίεσης βάρους

Μαύρη κηλίδα

Επίσης τα φυσιολογικά ελαττώματα προκαλούν σκάσιμο φλούδας και απώλεια κομματιών εξαιτίας των ζιζανίων και του φυτρώματος που είναι ανασταλτικοί παράγοντες. Αυτά μπορούν να προκαλέσουν εσωτερικό φύτρωμα, εξωτερικά ελαττώματα, μείωση απόδοσης κάποιων ποικιλιών.

Η φύση και η έκταση των ελαττωμάτων στις αποθηκευμένες πατάτες μπορούν να καθοριστούν από συχνή δειγματοληψία και χρήση της δοκιμής του ξεφλουδίσματος. Η δοκιμή των chips μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει τη διακύμανση του χρώματος κατά το τηγάνισμα που είναι αποτέλεσμα της ασθένειας και των μηχανικών και φυσιολογικών ελαττωμάτων (ATO – DLO, 2000).

6.7 Δοκιμαστικό ψήσιμο

Γενικά:

Το δοκιμαστικό ψήσιμο ενός μικρού δείγματος που επιλέχτηκε από μια μεγάλη παρτίδα κονδύλων δεν είναι πάντα το ίδιο με το δοκιμαστικό ψήσιμο με τρύπημα της πατάτας. Παρόλα αυτά, μια σωστή τυχαία επιλογή δείγματος θα μας δώσει μια γενική ένδειξη της ποιότητας τηγανίσματος.

6.7.1 Μέθοδος τρυπήματος

Όργανα:

1. Εκπυρηνωτής.
2. Δοχείο με ικανοποιητικό μέγεθος για να δεχθεί το δείγμα.

Διαδικασία:

1. Επιλογή τυχαίου δείγματος πατατών από την παρτίδα που θα εξεταστεί (περίπου 10 κόνδυλοι/100 kg πατατών).
2. Πλύση των κονδύλων προκειμένου να απομακρυνθούν οι ξένες ύλες αν είναι απαραίτητο.
3. Χρησιμοποίηση εκπυρηνωτή για άνοιγμα τρύπας στο μέσο κάθε κονδύλου.
4. Τοποθέτηση των κονδύλων σε ένα κόπτη και τηγάνισμα των τεμαχίων κάτω από κατάλληλες συνθήκες.
5. Απομάκρυνση των τρυπημένων chips από το τηγάνι και εκτίμηση της ποιότητας τηγανίσματος.

6.7.2 Τροποποιημένη μίνι – διαδικασία τηγανίσματος σύμφωνα με Ο' KEEFE

1. Γέμισμα του τηγανιού με $\frac{3}{4}$ φυτικό λάδι, τοποθέτηση του καλαθιού του τηγανιού στο τηγάνι και του σκεπάσματος με το θερμοστάτη από πάνω.
 - α. Ενεργοποίηση του θερμοστάτη.
 - β. Πάντα κρατάτε το λάδι πάνω από τα $\frac{3}{4}$.
2. Ο θερμορυθμιστής πρέπει να αναδυθεί στο λάδι για να ελέγχει τη θερμοκρασία και είναι κανονισμένος στους 190°C.
 - α. Εισαγωγή του θερμομέτρου μέσα στο λάδι, μέσα από την τρύπα που υπάρχει στο κάλυμμα του τηγανιού. Έλεγχος της θερμοκρασίας όταν το φωτάκι του μηχανήματος τηγανισμού σβήσει.
 - β. Ρύθμιση του θερμοστάτη αν χρειαστεί, μετακινώντας το κάλυμμα στο επάνω μέρος.
3. Κοπή των πατατών κατά μήκος σε δυο ίσα τμήματα.
4. Κοπή 2-3 φετών από κάθε πατάτα περνώντας τη μισή πατάτα από τον κόπτη, ο οποίος πρέπει να βρίσκετε πάνω από το ταψί πλυσίματος γεμάτος με νερό προκειμένου να πλένονται οι φέτες.
5. Ξέπλυση των φετών με νερό και στη συνέχεια τοποθέτηση αυτών σε χάρτινες πετσέτες για να απομακρυνθεί το νερό.
6. Ζύγιση 30 gr από τις φέτες.

7. Τοποθέτηση των φετών στο καλάθι του τηγανιού από το άνοιγμα του καλύμματος με τη βοήθεια ξύλινης σπάτουλας.
8. Ρύθμιση του χρονομέτρου για 1 min και 45 sec, ανακάτεμα των φετών με τη σπάτουλα ενώ έχουν σταματήσει οι έντονες φουσκάλες.
9. Απομάκρυνση του καλύμματος και του καλάθιού από το τηγάνι μετά από το προκαθορισμένο τηγάνισμα.
10. Χρησιμοποίηση τουλάχιστον 2 δείγματα των 30 από κάθε παρτίδα.
11. Τοποθέτηση των chips πάνω σε χάρτινη πετσέτα και σύγκριση του χρώματός τους με τα πρότυπα του πίνακα χρωμάτων του SFA κάτω από διάχυτο φως με λάμπα 60 watt (ATO - DLO, 2000).

6.8 Δοκιμή για την αποφλοιώση και τον καθαρισμό

6.8.1 Αποφλοιώση των πατατών

Γενικά:

Η δοκιμή θα μας δώσει μια ένδειξη της ποσότητας φλούδας που θα αφαιρεθεί από τις πατάτες και θα μας κατευθύνει σε πιο βαθμό είναι απαραίτητο να απομακρυνθεί η φλούδα κατά την παραγωγή των chips.

Όργανα:

1. Ζυγαριά σε κιλά.
2. Κιβώτιο χωρητικότητας 25 κιλών πατάτας.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση του άδειου κιβώτιου.
2. Ζύγιση 25 κιλών πατατών μέσα στο κιβώτιο.
3. Τοποθέτηση των πατατών στον αποφλοιωτή και συλλογή αυτών στο τέλος της διαδικασίας.
4. Αφαίρεση του περίσσιου νερού από τις πατάτες.
5. Ξαναζύγισμα των πατατών και προσδιορισμός του βάρους που χάθηκε.
6. Πολλαπλασιασμός των κιλών που χάθηκαν κατά το ξεφλούδισμα επί 4 για τον υπολογισμό του ποσοστού που απομακρύνθηκε από το ξεφλούδισμα.

6.8.2 Καθαρισμός των πατατών**Γενικά:**

Η δοκιμή αυτή θα είναι ενδεικτική για την απώλεια που θα επιφέρει ο καθαρισμός κατά την παραγωγή. Επίσης, θα δείξει τα φυσικά ελαττώματα που υπάρχουν στην παρτίδα των πατατών.

Όργανα:

1. Ζυγαριά σε κιλά.
2. Κιβώτια χωρητικότητας 25 κιλών πατάτας.

Διαδικασία:

1. Χρησιμοποίηση των πατατών που αποφλοιώθηκαν.

2. Καθαρισμός στον επιθυμητό βαθμό.
3. Ζύγιση των καθαρισμένων πατατών.
4. Διαίρεση της ποσότητας που χάθηκε στον καθαρισμό με το βάρος της αποφλοιωμένης πατάτας, πολλαπλασιασμός με το 100 και αναφορά του ποσοστού.
5. Καταγραφή των δεδομένων στη φόρμα SQC6.

| <u>ΜΕΓΕΘΟΣ ΠΑΤΑΤΩΝ</u> | | |
|------------------------|-----------------|----------------|
| <u>Κατάταξη</u> | <u>Ελάχιστο</u> | <u>Μέγιστο</u> |
| Μικρό | 0,11 kg | 0,17 kg |
| Μεσαίο | 0,14 kg | 0,28 kg |
| Μεγάλο | 0,28 kg | 0,45 kg |

6.8.3 Εκδήλωση του φαινομένου του μωλωπισμού

Γενικά:

Οι μώλωπες οι οποίοι αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της συγκομιδής, μεταφοράς και αποθήκευσης σχετίζονται με τη χαμηλή ποιότητα των πατατών στη βιομηχανία παραγωγής των chips. Οι μωλωπισμένες και προσβεβλημένες περιοχές εμφανίζονται σαν μαυρισμένες περιοχές πάνω στο πατατάκι εκτός αν έχουν απομακρυνθεί κατά την προετοιμασία του κοψίματος. Για να γίνουν φανεροί οι μώλωπες στην επιφάνεια της πατάτας, είναι διαθέσιμες χημικές μέθοδοι οι οποίες χρησιμοποιούνται για να επισημάνουν τη ζημιά. Μαύρα στίγματα και αποχρωματισμένες περιοχές μπορεί να παρατηρηθούν μετά την αποφλοιώση του κονδύλου.

Χημικά όργανα:

1. Διάλυμα κατεχόλης.
2. Μαχαίρι.
3. Αποφλοιωτήρας.

Διαδικασία:

1. Επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος (10 κονδύλους το λιγότερο).
2. Πλύση των κονδύλων.
3. Εμβάπτιση των κονδύλων στο διάλυμα κατεχόλης για ένα λεπτό.
4. Αφήστε τους κονδύλους να στεγνώσουν.
5. Προσδιορισμός του αριθμού και της έκτασης της ζημιάς των κονδύλων σημειώνοντας τις βαθιά κόκκινες ή μωβ περιοχές στην επιφάνεια των κονδύλων.
6. Εκτίμηση της σοβαρότητας των μωλωπισμών ως ακολούθως:
 - α. Επιφανειακός μωλωπισμός – με μια κίνηση ο αποφλοιωτής απομακρύνει όλες τις ορατές ζημιές.
 - β. Πολύ μικρός μωλωπισμός – με δυο κινήσεις ο αποφλοιωτής απομακρύνει όλες τις ορατές ζημιές.
 - γ. Πολύ σοβαρός μωλωπισμός – περισσότερες από δυο κινήσεις απαιτούνται προκειμένου να απομακρυνθούν οι ζημιές.

Τα επίπεδα του μωλωπισμού μπορούν να εκφραστούν ως εξής:

| | |
|-------------------------------|------|
| Ελεύθεροι μωλωπισμοί..... | 80% |
| Επιτρεπτοί μωλωπισμοί..... | 5% |
| Μη επιτρεπτοί μωλωπισμοί..... | 15% |
| Σύνολο..... | 100% |

Είτε ως δείκτης ο οποίος υπολογίζεται ως 7×% σοβαροί μώλωπες κατά βάρος συν 3× % πολύ μικροί μώλωπες κατά βάρος. Όταν ο δείκτης είναι από 0-50 η βλάβη θεωρείται άριστη, από 50-100 είναι καλή, από 100-150 υποφερτή, 150-200 φτωχή και 200 απορρίπτεται.

Από τη στιγμή που η μέθοδος εμφάνισης των μωλωπισμών με διάλυμα κατεχόλης, αναγνωρίζει μόνο τους μώλωπες που είναι βαθιά στην επιδερμίδα αυτή, δεν αντανακλά όλες τις ζημιές και τα μειονεκτήματα. Τα εσωτερικά μαύρα στίγματα μπορούν να γίνουν ορατά μόνο μετά την αποφλοιώση. Γι' αυτό το λόγο, πρέπει να συγκεντρωθούν αντιπροσωπευτικά δείγματα αποφλοιωμένων κονδύλων και να εκτιμηθεί το πραγματικό ποσοστό των μωλωπισμένων κονδύλων.

1. Επιλογή 10 κονδύλων μετά από το τυπικό ξεφλούδισμα και ζύγισμα.
2. Εξέταση κάθε κονδύλου για τυχόν ζημιά και μέτρηση κάθε τραυματισμένου κονδύλου. Καταγραφή του ποσοστού τραυματισμού των κονδύλων.
3. Απομάκρυνση της τραυματισμένης περιοχής και ζύγιση.
4. Υπολογισμός του ποσοστού ως ακολούθως:

$$\text{Βάρος επί 3} / \text{Βάρος επί 1} \times 100 = \% \text{ ελαττωματικές περιοχές}$$

(ATO – DLO, 2000).

6.9 Καθορισμός ομοιομορφίας και πάχους των chips

Γενικά:

Η λεπτότητα της φέτας του chip απαιτεί ομοιομορφία ψησίματος και ικανό χειρισμό του φούρνου. Ανομοιομορφία λεπτότητας κάθε φέτας έχει ως αποτέλεσμα την χαμηλή απορρόφηση λίπους καθώς επίσης και απώλεια λόγω καμένων ή βρεγμένων chips που έχουν παραχθεί.

Ανάλογα των τύπο chip που θα παρασκευαστεί, η λεπτότητα της φέτας θα πρέπει να είναι ομοιόμορφη. Διαφορετική λεπτότητα της φέτας θα επηρεάσει το χρόνο τηγανίσματος, την απορρόφηση λαδιού, την τραγανότητα του chip κτλ. Για κανονικά chips η λεπτότητα της φέτας θα πρέπει να είναι κατά μέσο όρο 0,14 cm/φέτα. Τα λεπτά chips είναι 10cm/φέτα, ενώ ο «κυματιστός» τύπος θα είναι τόσο λεπτός όσο 0,19 cm/φέτα. Παρ' όλη την απροσεξία στον τύπο chip που παράγεται, οι διαφορές στην λεπτότητα της φέτας από διαφορετικά μαχαίρια πρέπει να είναι μικρές για να επιβεβαιώσουν την ομοιομορφία του προϊόντος μιας αποδεκτής ποιότητας.

Όργανα:

1. Ρότορας από μηχάνημα που κόβει σε φέτες.
2. Μικρόμετρο.
3. Μέτρο για τη ρύθμιση των λεπίδων.
4. Χάρακας.

Διαδικασία:

1. Τοποθέτηση του ρότορα ο οποίος παράγει τα επιθυμητά chips δίπλα στο μέτρο. Δοκιμάστε τηγανίζοντας τις φέτες.

2. Μέτρηση της λεπτότητας της φέτας σε 4 σημεία που απέχουν εξίσου σε κάθε chip, με ένα μικρόμετρο.
3. Καταγραφή της ρύθμισης των λεπίδων και των βαθμών του μικρομέτρου. Αν υπάρχει ακόμα διαφορά για 2 ή περισσότερους βαθμούς, έλεγχος των μαχαιριών για την αιχμηρότητά τους.
4. Συχνός έλεγχος κατά τη διάρκεια λειτουργίας του μηχανήματος τηγανίσματος. Αυτή η διαδικασία θα βοηθήσει το άτομο που ρυθμίζει τις λεπίδες να μάθει πόσο σημαντική είναι η διαδικασία αυτή για την ποιότητα των chips και τη σημαντικότητα της διαδικασίας τηγανίσματος.
5. Γενικά, για να διαπιστωθεί η ομοιομορφία της λεπτότητας της φέτας, γίνεται επιλογή 15-20 φετών και με τη χρήση ενός χάρακα γίνεται μέτρηση της λεπτότητας και από τον πίνακα ερμηνεύεται ξεχωριστά η λεπτότητα.
6. Καταγραφή των δεδομένων στη φόρμα QC6 (ATO – DLO, 2000).

6.10 Έλεγχος για τα τεμαχισμένα chips και τον όγκο τους στη συσκευασία

6.10.1 Ποσοστό τεμαχισμένων κομματιών στη συσκευασία

Γενικά:

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε την ποσότητα των τεμαχισμένων chips ή τα ψίχουλα αυτών στο τελικό και συσκευασμένο προϊόν. Αυτό θεωρείται από πολλούς καταναλωτές ένα από τα πιο σημαντικά μειονεκτήματα των chips. Τα τεμαχισμένα chips είναι κομμάτια ή σπασμένα chips σε σχήμα τετραγώνου 2,54 cm ή μικρότερα.

Τα τεμαχισμένα chips μειώνουν τον όγκο του προϊόντος, πράγμα που είναι ανεπιθύμητο για τους καταναλωτές. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε σφάλμα του

συστήματος κατά τη μεταφορά των chips από το φούρνο στα κιβώτια και μάλιστα, κατά τη μεταφορά στα σημεία πώλησής τους.

Η δοκιμή ενός τελικού προϊόντος γίνεται σε ένα αποθηκευτικό χώρο.

Όργανα:

1. Ζυγαριά ακριβείας.

Διαδικασία:

1. Επιλογή ενός πακέτου με chips.
2. Άδειασμα του πακέτου και ζύγισμα του περιεχομένου.
3. Διαχωρισμός των chips από τα κομματιασμένα και τα ψίχουλα.
4. Ζύγιση των κομματιασμένων chips και των ψίχουλων.
5. Διαίρεση του βάρους των τεμαχισμένων και των ψίχουλων με το κανονικό βάρος και καταγραφή του ποσοστού στη φόρμα QC6.

6.10.2 Ο όγκος στη συσκευασία

Γενικά:

Αυτή είναι μια μέτρηση για την παρουσίαση του τρόπου με τον οποίο τα chips καταλαμβάνουν όγκο στη συσκευασία. Η ποιότητα του προϊόντος η οποία συμπεριλαμβάνει την εμφάνιση της συσκευασίας και την γεμάτη υπολείμματα ή κομματιασμένα chips συσκευασία, δεν αντανακλά στο υψηλής ποιότητας προϊόν. Χρησιμοποιήστε συχνά τη δοκιμή για να το διαπιστώσετε.

Διαδικασία:

Ο ελεγκτής ποιότητας θα εξετάσει τη συσκευασία και στη συνέχεια θα εκτιμήσει:

1. Τον αρχικό μέσο όρο.
2. Το μέσο όρο.
3. Τον τελικό μέσο όρο.
4. Τα μη πωλήσιμα.

Καταγραφή των δεδομένων στη φόρμα QC6 (ATO – DLO, 2000).

6.11 Οπτικός έλεγχος για την απουσία ελαττωμάτων**Γενικά:**

Τα ελαττώματα των chips αναφέρονται σε κομμάτια της φλούδας, σε πράσινους αποχρωματισμούς, σε εσωτερικούς αποχρωματισμούς της φέτας του chip ή άλλα μη βλαβερά ξένα υλικά.

Όργανα:

1. Κιβώτιο χωρητικότητας 2/4 για το δείγμα.
2. Επίδειξη μεγαλύτερου και μικρότερου ελαττώματος ενός δείγματος (Βλ. εικ. 1)

Διαδικασία:

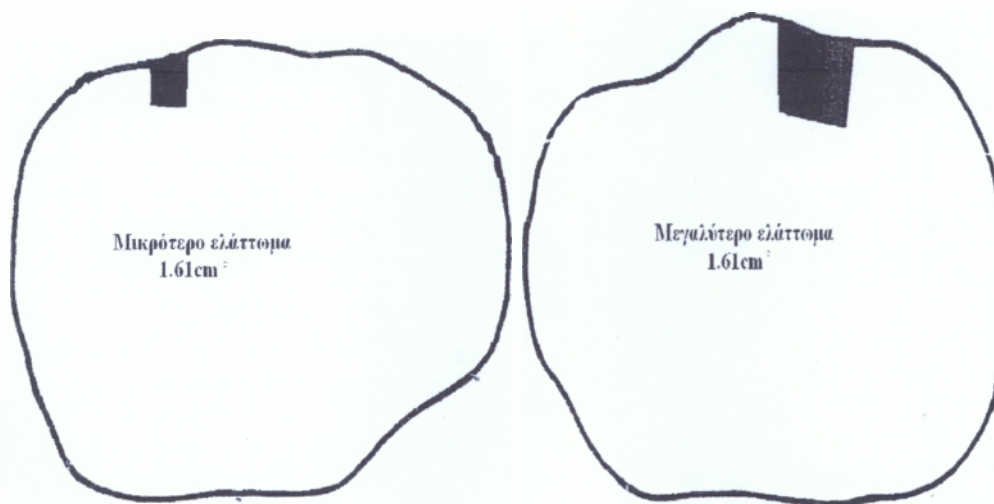
1. Γέμισμα του κιβωτίου δείγματος με chips για να ελεγχθούν.

2. Οπτικός έλεγχος των chips και διαχωρισμό όποιων chips παρουσιάζουν ελαττώματα.
3. Διαχωρισμός των ελαττωμάτων στις ακόλουθες κλάσεις και υπολογισμός του ποσοστού των chips για κάθε κλάση:

| | Κατάταξη Ελαττωμάτων | |
|---|----------------------|------------|
| | Μικρότερο | Μεγαλύτερο |
| Κατηγορία ελαττωμάτων I Εμφάνιση αποχρωματισμού η οποία επηρεάζει το chip σε αξιοπρόσεκτο βαθμό και είναι 1,61 cm ² ή λιγότερο. | X | X |
| Εμφάνιση αποχρωματισμού η οποία επηρεάζει το chip σε βαθμό μη ικανοποιητικό και είναι περισσότερο από 1,61 cm ² . | X | X |
| Κατηγορία ελαττωμάτων II Ελαττωματική περιοχή συμπεριλαμβανομένου της φλούδας, εσωτερικών αποχρωματισμών ή μη βλαβερών ξένων υλικών η οποία επηρεάζει το chip και είναι 1,61 cm ² ή λιγότερο. | X | X |
| Ελαττωματική περιοχή συμπεριλαμβανομένου της φλούδας, εσωτερικών αποχρωματισμών ή μη βλαβερών ξένων υλικών η οποία επηρεάζει πολύ σοβαρά το chip και είναι περισσότερο από 1,61 cm ² . | X | X |

4. Δεν πρέπει να γίνει μέτρηση παραπάνω από δυο μεγάλων ελαττωμάτων πάνω σε κάθε chip' για παράδειγμα ένα chip με δυο μεγάλα ελαττώματα το μετράμε ως δυο, ένα chip με 3 ή 4 ελαττώματα το μετράμε ως δυο.

5. Αν ένα chip έχει νωπό κέντρο και είναι μειονέκτημα να μετράτε μια φορά για κάθε δοκιμή. Το νωπό κέντρο δεν μετράτε ως μεγάλο μειονέκτημα.



Εικ 1. Δείγματα μικρότερου και μεγαλύτερου ελαττώματος.

6. Βαθμολόγηση των chips σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα και καταγραφή των αποτελεσμάτων στη φόρμα SQC7 (ATO - DLO, 2000).

| Μεγαλύτερος Αριθμός Ελαττωμάτων | | | |
|---------------------------------|--------|-------------|-------------|
| Κατηγορία | Βαθμός | Μικρότερο | Μεγαλύτερο |
| 1 | 18-20 | 0-5 | 0-3 |
| 2 | 16-17 | 6-10 | 4-5 |
| 3 | 11-15 | 11-15 | 6-8 |
| 4 | 6-10 | 16-20 | 9-12 |
| 5 | 0-5 | Πάνω από 20 | Πάνω από 12 |

6.12 Οπτικός έλεγχος νωπών κέντρων των chips

Γενικά:

Το νωπό κέντρο είναι αποτέλεσμα ατελούς τηγανίσματος ή οφείλεται στο κόλλημα των φετών μεταξύ τους, της χαμηλής θερμοκρασίας του λαδιού και/ή ανομοιογενούς τροφοδότησης του τηγανιού.

Όργανα:

1. Κιβώτιο για το δείγμα χωρητικότητας 2/4.

Διαδικασία:

1. Γέμισμά του κιβωτίου με chips προκειμένου να ελεγχθούν.
2. Οπτικός έλεγχος και διαχωρισμός των chips τα οποία παρουσιάζουν νωπό κέντρο. Το κέντρο του chip πρέπει να είναι ευλύγιστο χωρίς να σπάει για να μπορεί να μετρηθεί.
3. Μέτρηση του συνολικού αριθμού των chips με νωπό κέντρο, υπολογισμός της βαθμολογίας ως ακολούθως και καταγραφή των αποτελεσμάτων στη φόρμα SQC7 (ATO- DLO, 2000).

| Προσδιορισμός Κλάσεων | Συνολικό Ποσοστό των Νωπών Κέντρων |
|-----------------------|------------------------------------|
| 1 | 0-2 |
| 2 | 3-5 |
| 3 | 6-8 |
| 4 | 9-11 |
| 5 | Πάνω από 11 |

6.13 Έλεγχος για τη διαφορά βάρους στη συσκευασία

Γενικά:

Η διαφορά βάρους είναι ένα σημαντικό πρόβλημα, εξαιτίας της μη προσεκτικής παράδοσης των εμπορευμάτων ή του μη κανονικού γεμίσματος των συσκευασιών, με αποτέλεσμα την οικονομική εξαπάτηση του καταναλωτή. Η διαφορές ισχύουν για όλες τις βιομηχανικές εργασίες. Οι βιομηχανίες πρέπει να ελέγχουν διαρκώς τη συσκευή γεμίσματος.

Διαδικασία:

1. Δειγματοληψία πέντε δειγμάτων από τη γραμμή γεμίσματος της συσκευασίας από κάθε τύπο προϊόντος και μέγεθος συσκευασίας.
2. Ζύγιση κάθε δείγματος σε ζυγαριά για το βάρος της σακούλας.
3. Καταγραφή των αποτελεσμάτων στη φόρμα QC2.2 για κάθε δειγματική περίοδο.
4. Ανάλυση των δεδομένων (QC Data Form 3) σύμφωνα με τον πίνακα X και R. Υπολογισμός των χαμηλότερων και μεγαλύτερων ορίων ελέγχου (ATO- DLO, 2000).

6.14 Έλεγχος χρώματος των chips

Γενικά:

Το χρώμα είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την εκτίμηση της ποιότητας σχεδόν όλων των τροφίμων. Ένα σοβαρό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι βιομηχανίες παραγωγής chips είναι η διατήρηση του επιθυμητού χρώματος των chips κατά τη διάρκεια του έτους. Ο έλεγχος του χρώματος είναι απαραίτητος για τη δημιουργία ενός ομοιόμορφου προϊόντος. Οι παράγοντες που

επηρεάζουν το χρώμα των chips είναι η ποικιλία, η ωριμότητα, η θερμοκρασία αποθήκευσης, η θερμοκρασία του λαδιού, η λεπτότητα της φέτας και η διάρκεια τηγανίσματος. Το χρώμα μπορεί να μετρηθεί υποκειμενικά και αντικειμενικά. Η υποκειμενική μέτρηση μπορεί να γίνει με τον πίνακα χρωμάτων του SFA και βοηθά σε ένα καλό και γρήγορο καθορισμό της ποιότητας σε ένα καλό και γρήγορο καθορισμό της ποιότητας του chip. Το Agtron M-30 μετράει τα φασματικά χαρακτηριστικά ενός μη ομοιογενούς χρωματισμένου προϊόντος και είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην μέτρηση του χρώματος των chips αλλά και άλλων πρόχειρων φαγητών. Η ικανότητα του M-30 να εξασφαλίζει ακριβείς και επαναλαμβανόμενες μετρήσεις τέτοιων προϊόντων, είναι βασισμένη σ' ένα συγκεντρωτικό διάχυτο φωτισμό 76,2 cm ενός δείγματος. Το φως που αντανακλάται από το δείγμα παρουσιάζει ένα μέσο όρο χρώματος του δείγματος το οποίο μακράν δεν επηρεάζεται από το μοριακό μέγεθος, τη μοριακή γεωμετρία, την ασυμμετρία, το κενό και τις σκιές.

6.14.1 Σύγκριση χρώματος SFA

Όργανα:

1. Προσδιορισμός 1-5 πρότυπου χρώματος τηγανίσματος από το SFA.

Διαδικασία:

1. Επιλογή 20 φετών και μέτρηση κάτω από καθορισμένες συνθήκες φωτισμού του χρώματος των chips σύμφωνα με τους χρωματικούς προσδιορισμούς 1-5.
2. Καταγραφή των αποτελεσμάτων στη φόρμα SQC7.

6.14.2 Μέθοδος AGTRON M-30A

Όργανα:

1. Μηδενικής διαβάθμισης δίσκος.

2. Δίσκος διαβάθμισης 90.
3. Δειγματοληπτικά ποτήρια.

Διαδικασία για την M-30 A - M-400 A:

1. Σύνδεση M-30 A με την M-400 A.
2. Άνοιγμα του διακόπτη για το M30 A και αναμονή για μια ώρα για να ζεσταθεί η συσκευή.
3. Εξασφάλιση του επιθυμητού(M-00)και «ενενήντα»(M-90) δίσκου διαβάθμισης. Επιλογή της επιθυμητής φασματικής μορφής κατανομής (κόκκινη προτείνεται για τα chips)και τοποθέτηση του επιλογέα για αυτό το χρώμα στη μονάδα M-30 A - M-400 A.
4. Τοποθέτηση του δειγματοληπτικού ποτηριού στο M-30 A και εισαγωγή του μηδενικής διαβάθμισης δίσκου.
5. Τοποθέτηση του δίσκου 90 στο δειγματικό ποτήρι και έλεγχος με την ένδειξη 90.
6. Έλεγχος ξανά επαναλαμβάνοντας τα βήματα 4 και 5 .
7. Τοποθέτηση του δείγματος στο ποτήρι (100 gms), τοποθέτηση αυτού στην ορατή περιοχή και καταγραφή των ενδείξεων στη φόρμα SQC7.

Προφύλαξη των δίσκων διαβάθμισης και των δειγματικών ποτηριών:

Οι δίσκοι διαβάθμισης πρέπει να χειρίζονται με προσοχή, αφού τυχόν γδαρσίματα επηρεάζουν τις τιμές του Agtron. Ποτέ να μην τοποθετείται την ανακλώμενη επιφάνεια του δίσκου κατευθείαν στο κάτω μέρος του μετρητή.

Τα δειγματικά ποτήρια του Agtron πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή για να αποφεύγονται τα γδαρσίματα. Τοποθέτηση των ποτηριών σε ένα απαλό

ύφασμα. Διατήρηση των δίσκων και τα ποτηριών καθαρά. Πλύσιμο αυτών με ένα μαλακό απορρυπαντικό σε ζεστό νερό και στέγνωμα μ' ένα απαλό ύφασμα.

Ερμηνεία:

Η ένδειξη χρώματος του Agtron39 κόκκινο, είναι παρόμοια με του Coughlin Color SFA. Τιμές καλύτερες από αυτές προτιμώνται.

Σχέση χρωματικών βαθμών με τις τιμές του Agtron

| Καινούρια βαθμολογία χρώματος του SFA | Τιμή κόκκινου χρώματος του Agtron M-30 | SFA Agtron E-5F κατανομή χρώματος | Παλαιότερη βαθμολογία χρώματος του SFA | Βαθμολογία |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|------------|
| 1 | 65 και πάνω | 61-70 | 1.5-3.0 | 25-30 |
| 2 | 55-65 | 50-60 | 3.0-4.5 | 21-25 |
| 3 | 45-54 | 39-49 | 4.5-6.0 | 11-20 |
| 4 | 35-44 | 28-38 | 6.0-7.5 | 6-10 |
| 5 | Κάτω από 34 | Κάτω από 28 | 7.5-10.0 | 0-5 |

6.14.3 Agtron E-5F

Όργανα:

1. Agtron E-5F με μαύρο μεταλλικό δειγματικό ποτήρι.

Διαδικασία:

1. Άνοιγμα του διακόπτη της συσκευής και αναμονή μια ώρα για να προθερμαθεί. Τοποθέτηση της ζυγαριάς στην θέση XI. Αν τα δείγματα είναι πολύ ζεστά, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο ανεμιστήρας για να προστατέψει από την υπερβολική ζέστη τη συσκευή.

2. Για να γίνει το σταντάρισμα του οργάνου τραβάμε το συρτάρι πλήρως και αφήνουμε τη βελόνα να σταθεροποιηθεί.
3. Κλείσιμο του drawer. Ελέγξτε πάλι επαναλαμβάνοντας το βήμα 2.
4. Τοποθέτηση 100 gm δείγματος στο ποτήρι αφού πρώτα σιγουρευτείτε ότι ολόκληρη η επιφάνεια είναι καλυμμένη.
5. Διάβασμα του Agtron σε 8 λεπτά και καταγραφή της τιμής στη φόρμα SQC7.

Ερμηνεία:

1. Chips τα οποία είναι ελαττωματικά θα χαμηλώσουν τις ενδείξεις του Agtron.
2. Chips τα οποία είναι ελαττωματικά δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του χρώματος. Γι' αυτό διαβάστε το δείγμα ως είναι με τα ελαττώματα. Αυτές οι ενδείξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βαθμολόγηση των ελαττωμάτων. Μετακινήστε το δείγμα από το ποτήρι του Agtron και πάρτε τα ελαττωματικά chips. Γεμίστε το ποτήρι με 100 gms chips μη ελαττωματικά και καταγράψτε μια νέα ένδειξη του Agtron η οποία θα είναι και η πιο σωστή.
3. Τα δεδομένα στον πίνακα παρουσιάζουν το πώς επηρεάζει το μέγεθος του chip τις τιμές του χρώματος. Πάντα χρησιμοποιείτε chips του ίδιου μεγέθους, προτιμότερο είναι ολόκληρα chips για ομοιόμορφα αποτελέσματα (ATO- DLO, 2000).

| Επιρροή του μεγέθους του chip στο χρώμα του Agtron | | |
|---|-----------------------------------|------------------|
| Μέγεθος chip σε mm | Προσέγγιση του μεγέθους σε cm | Τιμές του Agtron |
| Ολόκληρο chip | 5,08 cm ή μεγαλύτερο | 60.5±5.2 |
| 20 x 20 mm | 2,54 cm | 60.1±5.0 |
| 10 x 10 mm | 3,22 cm ² | 56.6±1.6 |
| 5 x 5 mm | 2,41 cm ² | 52.5±0.4 |
| 4 x 3 mm | 1,61 cm ² | 49.9±0.25 |
| 1 x 5 mm | Λιγότερο από 0,80 cm ² | 47.0±0.05 |

6.15 Προσδιορισμός υγρασίας

6.15.1 Μέθοδος ξήρανσης σε κενό

Γενικά:

Η περιεκτικότητα των chips σε υγρασία καθώς και άλλων πρόχειρων φαγητών είναι ένδειξη μιας αποτελεσματικής επεξεργασίας. Γι' αυτό το σκοπό, έχουν προταθεί πολλές προτάσεις τα τελευταία χρόνια. Η περιεκτικότητα του προϊόντος σε υγρασία, πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο χαμηλή (1-2%) για να διατηρείται αυτό για μακρύ χρονικό διάστημα. Υψηλά επίπεδα υγρασίας (πάνω από 3.5%) έχουν σαν αποτέλεσμα την απώλεια τραγανότητας και την μη πώληση των chips.

Όργανα:

1. Γουδί.
2. Κόσκινο.
3. Δίσκος ξήρανσης(15 x 90 mm).
4. Κλίβανος κενού.

5. Ζυγαριά ακριβείας.

Διαδικασία:

1. Τρίψιμο του δείγματος για να περάσει μέσα από το κόσκινο και ολοκληρωτικό άλεσμα (αν το δείγμα δεν μπορεί να τριφτεί, τότε κοπή σε μικρά κομματάκια).
2. Ομοιόμορφη κατανομή 2 – 5 γραμμαρίων του έτοιμου δείγματος στο δίσκο της ζυγαριάς σκέπασμα και ζύγιση με ακρίβεια στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο.
3. Ξήρανση στους 70°C για 6 ώρες σε κενό. Κατά τη διάρκεια της ξήρανσης, εισαγωγή στο φούρνο λίγου ρεύματος αέρα ο οποίος έχει περάσει από σουλφορικό οξύ.
4. Κρύωμα στον αποξηραντήρα για 30 λεπτά και ξαναζύγισμα.
5. Υπολογισμός της περιεκτικότητας του δείγματος σε υγρασία.

$$\text{Βάρος δείγματος} - \text{βάρος ξερού δείγματος} / \text{βάρος δείγματος} \times 100 = \text{Υγρασία \%}$$

6.15.2 Προσδιορισμός με υπέρυθρες ακτίνες

Γενικά:

Η περιεκτικότητα σε υγρασία μπορεί να προσδιοριστεί γρήγορα χρησιμοποιώντας ζυγαριά με ένα υπέρυθρο στοιχείο θέρμανσης που εσωκλείεται. Αυτό εξασφαλίζει μια συνεχή ένδειξη της μείωσης βάρους και του ποσοστού απώλειας υγρασίας μέσα από περιστρεφόμενο ξηρό αέρα μέχρι η συνεχής απώλεια υγρασίας να γίνει ορατή. Αυτές οι μέθοδοι δεν είναι τόσο ακριβείς όσο η μέθοδος ξήρανσης σε κενό, αλλά είναι γρήγορες, απαιτούν προσοχή στην επιλογή του δείγματος, του βάρους, στο χρόνο κ.λπ. και είναι καλά όργανα εκτίμησης της υγρασίας.

Το ύψος της λάμπας πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή καθώς επίσης και η ορθή ώρα ελέγχου και το ίδιο μέγεθος λάμπας για ακριβή εκτίμηση. Περαιτέρω, τα chips ή τα πρόχειρα φαγητά πρέπει να τριφτούν ή τουλάχιστον να σπαστούν σε μικρότερα κομμάτια.

Όργανα:

1. Ζυγαριά.
2. Υπέρυθρο στοιχείο θέρμανσης.
3. Δίσκοι ξηραντηρίου.
4. 5 gr chips.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση με ακρίβεια 5-10 gr δείγματος πάνω στο δίσκο της ζυγαριάς.
2. Άναμα της λάμπας και αναμονή μέχρι να μην συμβεί περαιτέρω αλλαγή στο βάρος.
3. Καταγραφή του βάρους κάθε 15 δευτερόλεπτα, συμπλήρωση της φόρμας, μέχρι ωσότου σταθεροποιηθεί το βάρος και μέτρηση της περιεκτικότητας σε υγρασία. Καταγραφή της περιεκτικότητας σε υγρασία στη φόρμα SQC7.

| Χρόνος (sec) | Ένδειξη | Χρόνος(sec) | Ένδειξη | Χρόνος(sec) | Ένδειξη |
|--------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|
| 0 | | 210 | | 405 | |
| 15 | | 225 | | 420 | |
| 30 | | 240 | | 435 | |
| 45 | | 255 | | 450 | |
| 60 | | 270 | | 465 | |
| 75 | | 285 | | 480 | |
| 90 | | 300 | | 495 | |
| 105 | | 315 | | 510 | |
| 120 | | 330 | | 525 | |
| 135 | | 345 | | 540 | |
| 150 | | 360 | | 555 | |
| 165 | | 375 | | 570 | |
| 180 | | 390 | | 585 | |
| 195 | | | | 600 | |

6.15.3 Προσδιορισμός υγρασίας με απόσταξη

Όργανα:

1. Κωνική φιάλη.
2. Βαθμονομημένοι σωλήνες Stirling – Bidwell.
3. Συμπυκνωτήρας.
4. Τολουένιο.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση 50 gr δείγματος (το δείγμα πρέπει να δώσει 2-5 ml νερό).

2. Προσθήκη δείγματος στην κωνική φιάλη και κάλυψη αμέσως με τολουένιο.
3. Σύνδεση της συσκευής με πώματα καλυμμένα με αλουμινόχαρτο και πλήρωση του σωλήνα Stirling – Bidwell με τολουένιο.
4. Βρασμός και απόσταξη (2 σταγόνες το δευτερόλεπτο) μέχρι να περάσει το περισσότερο από το νερό (περίπου 20 λεπτά). Τώρα αυξήστε τη ροή των σταγόνων της απόσταξης σε 4 σταγόνες το δευτερόλεπτο.
5. Παύση της απόσταξης όταν δεν συγκεντρώνεται πλέον νερό στη φιάλη λήψης και πλύσιμο του εσωτερικού του συμπυκνωτήρα με τολουένιο για τη μεταφορά του συμπυκνωμένου νερού.
6. Κρύωμα του νερού της απόσταξης σε θερμοκρασία δωματίου και ανάγνωση των ml νερού που συλέχθηκαν.
7. Υπολογισμός του ποσοστού υγρασίας του δείγματος, από το βάρος του δείγματος και το βάρος του νερού που συλέχθηκε.
8. Καταγραφή των δεδομένων στη φόρμα SQC7 (ATO- DLO, 2000).

Ενδεικτικά μπορούμε να παραθέσουμε μετρήσεις που έγιναν σε συγκεκριμένη βιομηχανία chips για τον υπολογισμό της υγρασίας (%) και από τις οποίες προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα (Van de Velde, 1980).

| Δείγματα | Υγρασία % |
|----------|-----------|
| A | 1.4 |
| B | 2.0 |
| Γ | 1.5 |
| Δ | 1.3 |

6.16 Προσδιορισμός ελεύθερων λιπαρών οξέων

Γενικά:

Το ποσοστό των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο τηγάνισμα δείχνει το βαθμό που διαλύονται στο λάδι ή σε άλλα μείγματα βουτύρου. Από τη στιγμή που η διάρκεια ζωής του προϊόντος, στην περίπτωση μας τα chips, επηρεάζεται από το βαθμό ταγγίσματος του τηγανισμένου λαδιού, θα ήταν επιθυμητό για την βιομηχανία να γνωρίζει πότε αλλοιώνεται το λάδι. Το φρέσκο λάδι έχει συνήθως χαμηλό ποσοστό ελεύθερων λιπαρών οξέων (Free Fatty Acid) (0.3-0.6). Κατά το μαγείρεμα το ποσοστό αυτό αυξάνεται και εκατονταπλάσια αύξηση αυτού του ποσοστού δείχνει ότι μπορεί να αλλοιωθεί το λάδι.

Σκοποί:

1. Εκτίμηση της ποιότητας του λαδιού που είναι προς πώληση.
2. Εκτίμηση της ποιότητας του λαδιού που είναι προς χρήση.
3. Εκτίμηση της ποιότητας του λαδιού των chips προς αποθήκευση.

6.16.1 Εκτίμηση των λιπαρών με τη συσκευή του SFA

Η συσκευή του SFA (Βλ. εικ 2) αποτελείται από:

1. Αυτόματη προχοΐδα, πλήρης με 10 ml χωρητικότητας, γυάλινη φιάλη (για δείγμα υδροξειδίου του νατρίου), πώμα με δυο τρύπες, λαστιχένια φούσκα αναρρόφησης, ακρορύγχια (tips), σφιγκτήρας και λαστιχένιο σωληνάκι για την ένωση της άκρης με την πιπέτα.
2. Κωνική φιάλη χωρητικότητας 250 ml.

3. Ογκομετρικός κύλινδρος 50 ml. Το σημάδι στα 32.5 ml είναι για τη μέτρηση του δείγματος λαδιού που θα χρησιμοποιηθεί.
4. Σταγονομετρικό φιαλίδιο για το διάλυμα.

Χημικά:

1. Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (0.1 N).
2. Ισοπροπυλική αλκοόλη.
3. Δείκτης φαινολοφθαλεΐνης (1 gr φαινολοφθαλεΐνη σε 50 cc αλκοόλη και προσθήκη 50 cc νερό).

Διαδικασία:

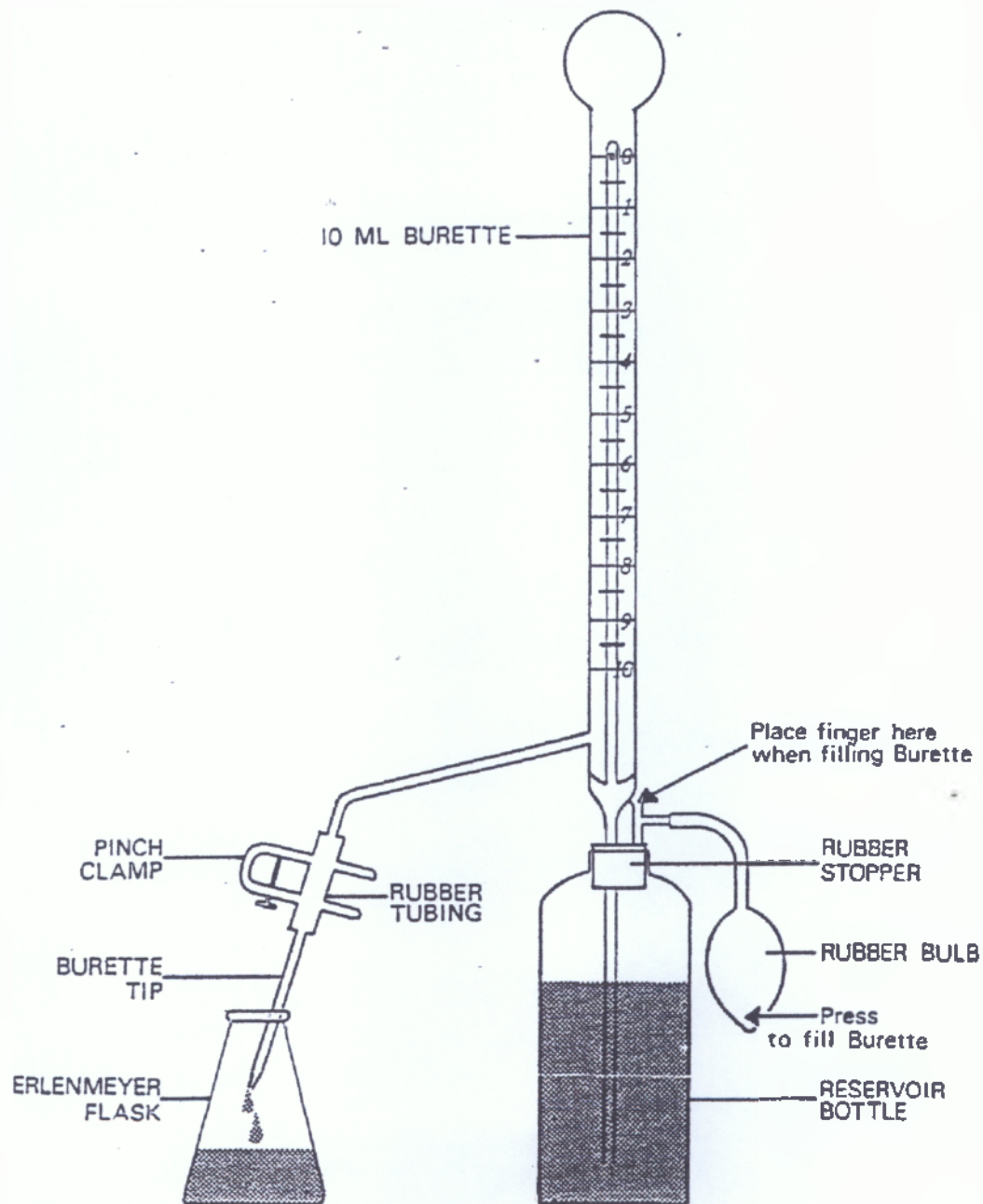
1. Γέμισμα του ογκομετρικού κυλίνδρου με 50 ml ισοπροπυλική αλκοόλη και άδειασμα της αλκοόλης στην κωνική φιάλη.
2. Προσθήκη 3-5 σταγόνων δείκτη φαινολοφθαλεΐνης στην ισοπροπυλική αλκοόλη που είναι στη φιάλη.
3. Ανακίνηση της φιάλης και προσθήκη διαλύματος 0.1 N υδροξειδίου του νατρίου από την προχοΐδα, μια σταγόνα τη φορά, μέχρι το χρώμα της ισοπροπυλικής αλκοόλης να αλλάξει από άσπρο σε ροζ.
Γίνεται προσθήκη τόσης ποσότητας, όσης χρειάζεται για να αλλάξει το χρώμα. Απαιτούνται μόνο λίγες σταγόνες, μια σταγόνα παραπάνω αρκεί για να αλλάξει εντελώς το χρώμα.
4. Γέμισμα του βαθμονομητή με 32.5 ml λάδι (93°C) προκειμένου να προσδιοριστούν τα ελεύθερα λιπαρά οξέα. Άδειασμα του λαδιού στην κωνική φιάλη με την, χρωματισμένη ροζ, ισοπροπυλική αλκοόλη. Ανακίνηση της φιάλης για να αναμιχθεί το λάδι με την αλκοόλη. Το χρώμα θα αλλάξει, προς το χρώμα του λαδιού.

5. Γέμισμα της προχοΐδας μέχρι την κορυφή με διάλυμα 0.1 N υδροξειδίου του νατρίου. Σιγουρευτείτε ότι αυτό έχει γίνει, πριν γίνει η δοκιμή.
6. Προσθήκη από την προχοΐδα του διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου εντός της κωνικής φιάλης, με ταυτόχρονη ανάδευση, μέχρι χρώμα να γίνει ροζ. Όταν χρησιμοποιείται δείγμα από ζεστό λάδι δεν χρειάζεται επιπλέον ζέσταμα. Παρόλ' αυτά, αν γίνει ανάλυση σε δείγμα από κρύο λάδι η αλκοόλη και το λάδι πρέπει να ζεσταθούν στους 65.5°C πριν την ανάμειξη για καλύτερα αποτελέσματα.
7. Διάβασμα της προχοΐδας για τον καθορισμό του όγκου διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου που καταναλώθηκε. Κάθε ακέραιος αριθμός (1.0 ml) είναι το αντίστοιχο 0.1 % F.F.A., κάθε δεκαδικός αριθμός (0.1 ml) είναι το αντίστοιχο 0.01 % F.F.A. Για παράδειγμα, 5.2ml είναι αντίστοιχα 0.52 % F.F.A.
8. Καταγραφή των αποτελεσμάτων στη φόρμα 6, 7 SQC.

6.16.1.1 Καθαρισμός της συσκευής

1. Μετά από κάθε δοκιμή, πλύνετε την κωνική φιάλη και τον ογκομετρικό κύλινδρο με απορρυπαντικό. Ξεβγάλτε 3 φορές με καθαρό νερό και μια φορά με μικρή ποσότητα αλκοόλης. Τοποθετήστε τα ανάποδα για να στραγγίσουν. Το στέγνωμα δεν είναι απαραίτητο.
2. Όταν χρησιμοποιούμε καθημερινά το υδροξείδιο του νατρίου η προχοΐδα είναι γεμάτη από αυτό και δεν την αδειάζουμε. Εάν δεν χρησιμοποιείται για αρκετές μέρες, αδειάστε την προχοΐδα και ξεβγάλτε 3 φορές με νερό. Πριν την πλήρωση ξέπλυνε με μικρή ποσότητα υδροξειδίου του νατρίου (ATO – DLO, 2000).

SFA FREE FATTY ACID TESTING APPARATUS



Εικ. 2 Συσσκευή SFA για τη μέτρηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων.

6.17 Προσδιορισμός λιπαρών

Γενικά:

Το λάδι ή άλλα μείγματα βουτύρου, που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία των chips, των πατατών τύπου French fried και άλλων τηγανισμένων προϊόντων, ίσως και να είναι ένα από τα πιο ακριβά συστατικά. Η υπερβολική λιπαρότητα στα τηγανισμένα φαγητά όχι μόνο αποδεικνύει ότι το προϊόν είναι χαμηλής ποιότητας αλλά δείχνει και την απώλεια ενός ακριβού συστατικού. Περαιτέρω, υπερβολική ποσότητα λαδιού έχει σαν αποτέλεσμα τα chips να είναι πολύ λιπαρά και ανεπιθύμητα προς τον καταναλωτή. Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την περιεκτικότητα σε λιπαρά είναι το ειδικό βάρος, το μερικό στέγνωμα των φετών των πατατών πριν το τηγάνισμα, το πλύσιμο των άψητων φετών, η λεπτότητα των φετών, ο τύπος του λίπους, η θερμοκρασία του λίπους κατά τη διάρκεια του τηγανίσματος και η διάρκεια του τηγανίσματος. Γι' αυτό, ένας ευσυνείδητος, ως προς την ποιότητα, βιομήχανος πρέπει να βρίσκει τρόπο να προσδιορίζει το ποσοστό του λαδιού στο προϊόν του.

6.17.1 Μέθοδος *BALLEY – WALKER*

Όργανα και υλικά:

1. Ζυγαριά ακριβείας.
2. Γουδί.
3. Ογκομετρικός κύλινδρος.
4. Πετρελαϊκός αιθέρας.
5. Κλίβανος με αέρα.
6. Φιαλίδια υγρασίας.

7. Χάρτινοι δακτύλιοι.
8. Ηλεκτρικό «πιάτο» με σύστημα κυκλοφορίας νερού.

Διαδικασία:

1. Ζύγισμα του δείγματος που έχει ξηρανθεί στο φούρνο.
2. Άλεσμα του δείγματος χρησιμοποιώντας το γουδί.
3. Ζύγισμα 10 gr δείγματος.
4. Τοποθέτηση 10 gr δείγματος στον προζυγισμένο δακτύλιο.
5. Προσθήκη 40 ml πετρελαϊκού αιθέρα σε μπουκάλι συμπυκνωτήρα και τοποθέτηση του χάρτινου δακτυλίου με 10 gr δείγματος στο μπουκαλάκι.
6. Άνοιγμα του καλύμματος και εκκίνηση κυκλοφορίας του νερού μέσα από τον συμπυκνωτήρα.
7. Αύξηση της έντασης του ηλεκτρικού ματιού της κουζίνας μέχρι το δείγμα να φτάσει σε σημείο βρασμού, μετά χαμηλώστε την ένταση για να πέσει η θερμοκρασία και αφήστε το για μια ώρα.
8. Στο τέλος της μιας ώρας μετακίνηση των δακτυλίων και στέγνωμα για 30 min στο φούρνο με αέρα στους 100°C.
9. Ζύγισμα των δακτυλίων και των δειγμάτων και υπολογισμός του ποσοστού απορρόφησης του λαδιού.
10. Διαίρεση του βάρους του λαδιού με το βάρος του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε και καταγραφή του ποσοστού του λαδιού που απορροφήθηκε στην φόρμα SQC7.

$\text{Γραμμάρια λαδιού} / \text{Γραμμάρια chips} \times 100 = \text{Απορρόφηση λαδιού} \%$

Ερμηνεία: Το QMC έχει μέγιστη αντοχή 46%. Τα καλής ποιότητας chips έχουν περιεκτικότητα σε λάδι 30-40%.

6.17.2 Προσδιορισμός λίπους με τη μέθοδο της πίεσης - μέθοδος πίεσης κατά CARVER

Όργανα:

1. Πιεστήριο κατά Carver.
2. Χάρτινες πετσέτες.
3. Ζυγαριά.

Προκαταρκτική Προετοιμασία:

1. Άλεσμα 20-30 gr δείγματος.
2. Ανακίνηση του δείγματος προκειμένου να σιγουρευτείτε ότι έχει αλεστεί όλο.
3. Τοποθέτηση στον πάτο του δοχείου χάρτινων πετσετών για ν' απορροφήσουν το λάδι.
4. Ζύγιση 10 γρμέσα στο δείγμα του δοχείου.

Δοκιμή Διαδικασίας:

1. Τοποθέτηση του τμήματος του εμβόλου στο θερμό δείγμα και στο θάλαμο.

2. Τοποθέτηση ολόκληρης της συγκέντρωσης στο πιεστήριο και άσκηση πίεσης με ρυθμό ένα χτύπημα κάθε δυο δευτερόλεπτα μέχρι η πίεση να φτάσει 15.000 rounds.
3. Αναμονή για 20 δευτερόλεπτα να μειωθεί η πίεση στο πιεστήριο και μετά πιέστε ξανά μέχρι η πίεση να φτάσει τις 15.000 rounds.
4. Ρύθμιση του χρονομέτρου για 3 λεπτά ακριβώς (180 δευτερόλεπτα).
5. Ακόμα και αν μειωθεί η πίεση δεν πρέπει να πιεστεί ο πιεστήρας.
6. Αφού περάσουν 3 λεπτά, αφήστε την πίεση και μετακινήστε το δείγμα από τον πάτο του δοχείου, προσέξτε να μην περιλαμβάνονται τμήματα λαδιού στη διαδικασία ζυγίσματος.
7. Ζύγιση του δείγματος.
8. Διάβασμα της περιεκτικότητας σε λάδι και εξασφάλιση του τύπου λαδιού που θα χρησιμοποιηθεί.
9. Καταγραφή των αποτελεσμάτων και σημείωση της ώρας και της ημέρας που έγινε η δοκιμή.

| Δείγμα | Βάρος δείγματος | Ποσοστό λαδιού από την καμπύλη | Σχόλια |
|--------|-----------------|-----------------------------------|--------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Ημέρα της δοκιμής _____ Ώρα της δοκιμής _____

Μέγεθος Δείγματος = γραμμάρια, πίεση = ώρα = λεπτά.

6.17.3 Προσδιορισμός λιπαρών με διαθλασίμετρο

Όργανα:

1. Διαθλασίμετρο Bausch and Lomb "Abbe 56". Διατήρηση του υδατόλουτρου σε σταθερή θερμοκρασία, 30°C με 25°C. Το νερό στους 30°C πρέπει να κυκλοφορεί μέσα στο διαθλασίμετρο για 30 λεπτά τουλάχιστον, πριν καταγραφούν οι μετρήσεις.
2. Ζυγαριά ακριβείας.
3. Αναμεικτήρας.
4. Χωνί διήθησης.
5. Διηθητικό χαρτί Whatman # 1, 12.5 cm.
6. Κωνική φιάλη 50 ml, η οποία θα δέχεται το φιλτραρισμένο προϊόν.
7. Σταγονομετρικό φιαλίδιο.
8. Πιπέτα 50 ml για μέτρηση και μεταφορά ν-επτανίου.

Αντιδραστήρια:

1. ν – επτάνιο Εταιρεία Phillips Petroleum "Pure Grade" 98,3°C σημείο βρασμού, με δείκτη διάθλασης 1.3840 στους 30°C. Εύφλεκτο – χρησιμοποιείται με προσοχή. Ο δείκτης διάθλασης για κάθε μέρος του ν-επτανίου θα πρέπει να ελέγχεται προκειμένου να σιγουρευτείτε ότι είναι το κανονικό και να το ρυθμίσετε ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση 50 gr αντιπροσωπευτικού δείγματος chips: μεταφορά του δείγματος σε γυάλινη φιάλη Waring Blender.
2. Προσθήκη 50 ml ν-επτανίου στο δοχείο.
3. Αργή ανακίνηση, για ένα λεπτό ή μέχρι τα chips να κοπούν σε πολύ μικρές φέτες και ανακίνηση μέσα στο διαλυτικό μέσο. Αν υπάρχει πρόβλημα με την ένταση κατά την ανάδευση, τότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν 60 gr ν-επτανίου ή οποιοσδήποτε άλλες ποσότητες προτιμάτε αρκεί η κατανομή να είναι 1/1. Δεν πρέπει να χυθεί το διαλυτικό μέσο στη μηχανή του αναμεικτήρα. Σιγουρευτείτε ότι δεν υπάρχει διαρροή από το δοχείο του αναμεικτήρα.
4. Ανάμιξη σε δυνατή ταχύτητα για 2 λεπτά με χαλαρό το κάλυμμα του αναμεικτήρα.
5. Μετάγγιση μικρής ποσότητας αποστάγματος στο διηθητικό χαρτί μέσα στο χωνί. Τοποθέτηση του χωνιού στη φιάλη και ενός κρυστάλλου ρολογιού πάνω στο χωνί κατά τη διάρκεια του φιλτραρίσματος προκειμένου να μειωθεί η εξάτμιση.
6. Συγκέντρωση μικρής ποσότητας ml καθαρού φιλτραρισμένου προϊόντος, αν το πρώτο μέρος του φιλτραρίσματος είναι θολό.
7. Προσθήκη 2-3 σταγόνων καθαρού διαλυτικού μέσου στο πρίσμα του διαθλασίμετρου για να το καλύψει.
8. Κλείστε το πρίσμα, επιτρέψτε στο διαλυτικό μέσο για 20 sec να λάβει την κανονική θερμοκρασία και έπειτα διαβάστε το δείκτη διάθλασης.

Υπολογισμοί:

Από τον πίνακα που δίνονται οι αριθμοί του τηγανισμένου λίπους που χρησιμοποιείται, υπολογίστε το δείκτη διάθλασης του λίπους των chips. Καταγράψτε τα αποτελέσματα στην φόρμα SQC7.

Πρότυπος πίνακας ή Καμπύλη.

Η διαβάθμιση των καμπύλων μπορεί να γίνει κατευθείαν προσθέτοντας 50 ml ν-επτανίου σε ισοδύναμο ποσοστό λίπους που βρίσκεται σε 50 gr chips. Παράδειγμα 40% λίπος απαιτεί 20 gr λίπους που προσθέτονται σε 50ml ν-επτανίου. Ένας αριθμός διαλυμάτων διαφορετικής περιεκτικότητας λιπαρών μπορεί να παρασκευαστεί με αυτό τον τρόπο. Ο δείκτης διάθλασης για κάθε διάλυμα παριστάνεται έναντι του ποσοστού του λίπους, βασισμένο σε 50 gr chips για κάθε διάλυμα, ως η πηγή του λίπους. Η σχέση του ποσοστού του λίπους με το δείκτη διάθλασης είναι η ακόλουθη:

| % λίπος | Δείκτης διάθλασης, 30°C* |
|---------|--------------------------|
| 25% | 1.3993° |
| 30% | 1.4010 |
| 35% | 1.4042 |
| 40% | 1.4062 |
| 45% | 1.4079 |
| 50% | 1.4094 |

***Διορθώσεις θερμοκρασίας:** Προσθέστε τέσσερις μονάδες στο τέταρτο μέρος για κάθε βαθμό μικρότερο των 30°C. Αφαιρέστε τέσσερις μονάδες στο τέταρτο μέρος για κάθε βαθμό μεγαλύτερο των 30°C.

Ένας πίνακας μπορεί να ετοιμαστεί φτιάχνοντας μια λίστα από ποσοστά λίπους σε αντιστοιχία με το δείκτη διάθλασης.

Σημείωση: Αν δεν ελέγχεται η θερμοκρασία, ο παράγοντας διόρθωσης 0.0004 θα πρέπει να αφαιρεθεί από το δείκτη διάθλασης ενός άγνωστου διαλυτικού μέσου για κάθε για κάθε εκατοντάβαθμο βαθμό στη θερμοκρασία του διαλυτικού μέσου, όπου η θερμοκρασία χρησιμοποιείται για τη δημιουργία πρότυπων πινάκων και καμπύλων.

Αν η θερμοκρασία του διαλυτικού μέσου είναι υψηλότερη από αυτή που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία καμπύλης, τότε 0.0004 πρέπει να προστεθούν στον δείκτη διάθλασης του διαλυτικού μέσου για κάθε εκατοντάβαθμο βαθμό.

Ένα ξεχωριστό πρότυπο πίνακα ή καμπύλης χρειάζεται για κάθε λίπος τηγανίσματος αφού τα λίπη μπορεί να διαφέρουν στο δείκτη διάθλασης (ATO – DLO, 2000).

Επίσης, από μετρήσεις που έγιναν σε συγκεκριμένη βιομηχανία chips εκτιμήθηκε η περιεκτικότητα (%) του λίπους σε λιπαρά οξέα (κορεσμένα και ακόρεστα). Τα αποτελέσματα παρατηρούνται στον ακόλουθο πίνακα (Van de Velde, 1980).

| Λιπαρά οξέα | K | L | M | N |
|---------------------|------|------|------|------|
| C 14:0 Μυριστικό | 0.8 | 0.6 | 1.1 | 1.1 |
| C 16:0 Παλμιτικό | 25.0 | 25.1 | 38.6 | 38.4 |
| C 16:1 Παλμιτελαϊκό | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.6 |
| C 18:0 Στεατικό | 3.4 | 4.2 | 4.3 | 4.3 |
| C 18:1 Ελαϊκό | 37.1 | 32.8 | 43.1 | 43.2 |
| C 18:2 Λινελαϊκό | 29.8 | 33.0 | 11.8 | 11.9 |
| C 18:3 Λινολενικό | 3.3 | 4.1 | 0.4 | 0.4 |
| C 20:0 Αραχιδονικό | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |

6.18 Προσδιορισμός υπεροξειδίων στα λίπη και έλαια

Γενικά:

Για την ανίχνευση οξειδώσεως των λιπαρών οξέων (τάγγισμα) χρησιμοποιούνται χημικές μέθοδοι, οι οποίες σχετίζονται με οργανοληπτικούς ελέγχους. Ο έλεγχος που χρησιμοποιείται συχνότερα είναι αυτός για τα υπεροξείδια. Τα υπεροξείδια δίνουν κάποιες πληροφορίες για την ποιότητα του λαδιού. Αν η τιμή τους είναι πάνω από 2.5, αυτό δείχνει υπερβολική οξείδωση. Αν η τιμή τους είναι πάνω από 7.5 αυτό δείχνει ότι στο λάδι έχουν καταστραφεί οι αλδεύδες οι οποίες παραμένουν στα chips και έχουν σαν αποτέλεσμα τη γεύση του ταγγίσματος. Οι τιμές

των υπεροξειδίων δεν είναι ακριβείς αφού η σχέση μεταξύ τιμών υπεροξειδίων και πραγματικών τιμών ταγγίσματος ποικίλουν ανάλογα με το λάδι που χρησιμοποιείται. Κάποια μεμονωμένα λάδια με τιμές υπεροξειδίων 2-5 μονάδες μπορεί να μην έχουν φαινομενικό τάγγισμα. Η θέρμανση και η υγρασία που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια του τηγανίσματος, μπορούν να καταστρέψουν τα υπεροξείδια και έτσι το λάδι, στη μηχανή τηγανίσματος, κάτω από κατάλληλες συνθήκες να έχει μηδενικές τιμές υπεροξειδίων. Τα chips δεν μπορούν να αναλυθούν για τον προσδιορισμό των υπεροξειδίων, παρόλ' αυτά το λάδι που προέρχεται από τη μέθοδο της πίεσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των υπεροξειδίων. Το λάδι μπορεί να οξειδωθεί κατά τη διάρκεια της εξαγωγής και να δώσει υψηλές τιμές. Τα υπεροξείδια μπορεί να καταστραφούν κατά τη διάρκεια της εξαγωγής και να δώσουν χαμηλές τιμές οι τιμές αυτές των υπεροξειδίων από τα chips μπορεί να είναι παραπλανητικές, εκτός αν ακολουθηθούν καθιερωμένες μέθοδοι και τεχνικές.

6.18.1 Μέθοδος AOCS (Association of Official Analytical Chemists)

Όργανα:

1. Κωνική φιάλη 250ml.
2. Ζυγαριά ακριβείας.
3. Προχοΐδα.
4. Μίγμα οξικού οξέος-χλωροφορμίου(3:2 όγκος).
5. Κορεσμένο διάλυμα ιωδιούχου καλίου.
6. Αλεσταγμένο νερό.
7. 0.1 N διάλυμα θειοθειϊκού νατρίου.
8. Δείκτης αμύλου.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση 5 gr λίπους μέσα σε κωνική φιάλη 250 ml –μπορεί να χρησιμοποιηθεί λάδι από τη μέθοδο της πίεσης.
2. Προσθήκη 30 ml μίγμα οξικού οξέος-χλωροφορμίου.
3. Ανάδευση για να διαλυθεί το λίπος.
4. Προσθήκη 0.5 ml διάλυμα ιωδιούχου καλίου.
5. Ανάδευση του διαλύματος για 1 min.
6. Προσθήκη 30 ml απεσταγμένου νερού.
7. Προσθήκη λίγων σταγόνων δείκτη αμύλου. Ογκομέτρηση με διάλυμα 0.1 N θειοθειικού νατρίου μέχρι να υποχωρήσει το μπλε χρώμα. Ο όγκος των υπεροξειδίων εκφράζεται ως χιλιοστογραμμομόρια/kg ελαιολάδου και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$Ml \text{ ογκομέτρησης} \times N \text{ θειοθειικού} \times 1000 \text{ βάρος δείγματος}$$

8. Καταγραφή των αποτελέσματα στη φόρμα SQC7.

6.18.2 Μέθοδος LEA'S RAPID

Όργανα:

1. Ζυγαριά ακριβείας.
2. Δοκιμαστικοί σωλήνες 25 mm.
3. Ογκομετρικός κύλινδρος 25 ml.

4. Κωνική φιάλη 125 ml.
5. Άμυλο(3 gr υγρό διάλυμα αμύλου πατάτας διαλυμένο σε 100 ml απεσταγμένο νερό).
6. 2:1 μίγμα κρυσταλλικού οξικού οξέος – χλωροφορμίου.
7. Ιωδιούχο κάλιο(κρυσταλλικό).
8. Διάλυμα ιωδιούχου καλίου (5%).
9. Διάλυμα θειοθειϊκού νατρίου(0.002 N).
10. Ζεστό υδατόλουτρο.
11. Προχοΐδα.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση κατά προσέγγιση 1 gr έλαιο ή λίπος μέσα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα 25 mm.
2. Προσθήκη 1 gr κρυσταλλικού ιωδιούχου καλίου και 20 ml οξικού οξέος.
3. Τοποθέτηση του σωλήνα σε βραστό νερό για 60sec.
4. Μεταφορά του ζεστού περιεχομένου του σωλήνα σε φιάλη που περιέχει 20 ml διάλυμα ιωδιούχου καλίου 5%. Ξεβγάλτε το σωλήνα μια φορά με 15 ml και μια με 10ml νερό και προσθέστε αυτές τις ποσότητες στην φιάλη.
5. Προσθήκη στη φιάλη 3-5 σταγόνες δείκτη αμύλου.
6. Ογκομέτρηση με θειοθειϊκό νάτριο 0.002 N μέχρι αποχρωματισμού του διαλύματος (μπλε χρώμα).

Όγκος υπεροξειδίων χιλιοστογραμμομόρια/ kg ελαιόλαδου = $2T / W$

Όπου: T = ο αριθμός χιλιοστόλιτρων θειοθειϊκού νατρίου.

W = βάρος δείγματος του λαδιού.

Σημείωση: Στο φρέσκο λάδι συνήθως απουσιάζουν τα υπεροξείδια. Παρόλ' αυτά, χαμηλή ποσότητα υπεροξειδίων δεν δείχνει ότι το λάδι είναι όντως φρέσκο. Μάλιστα με μια σχετικά χαμηλή ποσότητα των 6 mg/kg είναι πιθανό να αυξηθεί η οξειδωτική τάγγιση. Οι ποσότητες μεταξύ 20-40 συνήθως δείχνουν το ποσοστό τάγγισης (ATO – DLO, 2000).

6.19 Προσδιορισμός αλατιού

Γενικά:

Το αλάτι χρησιμοποιείται για να ενισχύσει τη γεύση των chips. Το SFA προτείνει η ποσότητα του αλατιού στα chips να είναι $1.75 \pm 0.25\%$. Αυτό το πρότυπο θα πρέπει να ελέγχεται, προκειμένου να διατηρείται η επιθυμητή ποσότητα αλατιού στα chips. Αυτός ο προσδιορισμός θα μετατρέψει τη διαδικασία του αλατίσματος στο % αλάτι. Είναι μια μέθοδος για να ελέγχεται η σταθερότητα της λειτουργίας του αλατίσματος.

6.19.1 Τιτλοδότηση κατά MOHR

Υλικά:

1. Διάλυμα χρωμικού καλίου 5%.
2. Διάλυμα νιτρικού αργύρου 0.1%.
3. Απεσταγμένο νερό.

Όργανα:

1. Ποτήρια ή κωνική φιάλη 500 ml.
2. Προχοΐδα, 0.1 ml.
3. Κωνική φιάλη 125 ml και 250 ml.
4. Διηθητικό χαρτί, S και S No.595.
5. Ογκομετρική πιπέτα 10 ml.
6. Ογκομετρικός κύλινδρος 500 ml.
7. Ζυγαριά ακριβείας.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση 25 gr προϊόντος (chips).
2. Μεταφορά του δείγματος σε ποτήρι ή φιάλη των 500 ml.
3. Προσθήκη 250 ml απεσταγμένου νερού με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου.
4. Ανάδευση και παραμονή σε ηρεμία για 5 min. (Όλα τα chips πρέπει να καλυφθούν με νερό).
5. Ανακίνηση ξανά και φιλτράρισμα σε ένα ποτήρι.
6. Μεταφορά 10 ml καθαρού φιλτραρισμένου προϊόντος με την πιπέτα και προσθήκη σε μια καθαρή κωνική φιάλη 250 ml.
7. Προσθήκη 25 ml απεσταγμένου νερού και ανάδευση.

8. Προσθήκη 6-7 σταγόνες χρωμικού καλίου και ανάδευση.
9. Γέμισμα της προχοΐδας με διάλυμα νιτρικού αργύρου 0.1 N και ογκομέτρηση του διαλύματος άλατος μέχρι το χρώμα του διαλύματος να λάβει ξεθωριασμένη κόκκινη χροιά.
10. Καταγραφή του καταναλισκόμενου διαλύματος και σημείωση στον πίνακα του ποσοστού αλατιού που υπάρχει στο δείγμα ή υπολογισμός του ποσοστού αλατιού ως ακολούθως : $C \times 0.583 = \% \text{ αλάτι}$
Όπου C = το ποσό της ογκομέτρησης του νιτρικού αργύρου 0.1 N.
11. Καταγραφή των αποτελεσμάτων στη φόρμα SQC7.

6.19.2 Τιτλοδότηση κατά MOHR – για snacks με τυρί

Όργανα:

1. Κωνική φιάλη ή ποτήρι 500 ml.
2. Προχοΐδα, 0.1 ml.
3. Κωνική φιάλη 125 ml και 250 ml.
4. Διηθητικό χωνί (No.3).
5. Διηθητικό χαρτί No.1.
6. Φιάλη φιλτραρίσματος 500 ml.
7. Πιπέτα 10 ml.
8. Ογκομετρικός κύλινδρος 500 ml.

9. Ζυγαριά ακριβείας.

Διαδικασία:

- 1-4. Ακολουθήστε τα βήματα 1-4 με τον ίδιο τρόπο όπως στην προηγούμενη μέθοδο.
5. Ανάδευση πάλι και φιλτράρισμα με τη βοήθεια του διηθητικού χωνιού χωρίς διηθητικό χαρτί μέσα σε φιάλη 500 ml και φιλτράρισμα ξανά του φιλτραρισμένου προϊόντος χρησιμοποιώντας διηθητικό χαρτί.
- 6-10. Επανάληψη των βημάτων 6-10 με τον ίδιο τρόπο όπως στην προηγούμενη μέθοδο.

Σημειώστε στον πίνακα την περιεκτικότητα άλατος ή υπολογίστε την ως ακολούθως :

$$\% \text{περιεκτικότητα αλατιού} = (C) \times (0.583)$$

Όπου C = ογκομέτρηση νιτρικού αργύρου 0.1 N

6.19.3 Ανάλυση αλατιού με τη χρήση του αναλυτή *DICROMAT*

Αυτό που ακολουθεί είναι μια διαδικασία για τον γενικό προσδιορισμό του αλατιού σε ένα προϊόν και χρησιμοποιείται από την Diamond Crystal Salt Company. (Ο αναλυτής Dicromat απαιτεί ζέσταμα για μισή ώρα. Προτείνεται να μείνει κατά τη διάρκεια της ημέρας) (Βλ. εικ. 3).

Διαδικασία:

1. Ζύγιση 25 gr προϊόντος.
2. Προσθήκη 250 ml απεσταγμένου νερού.

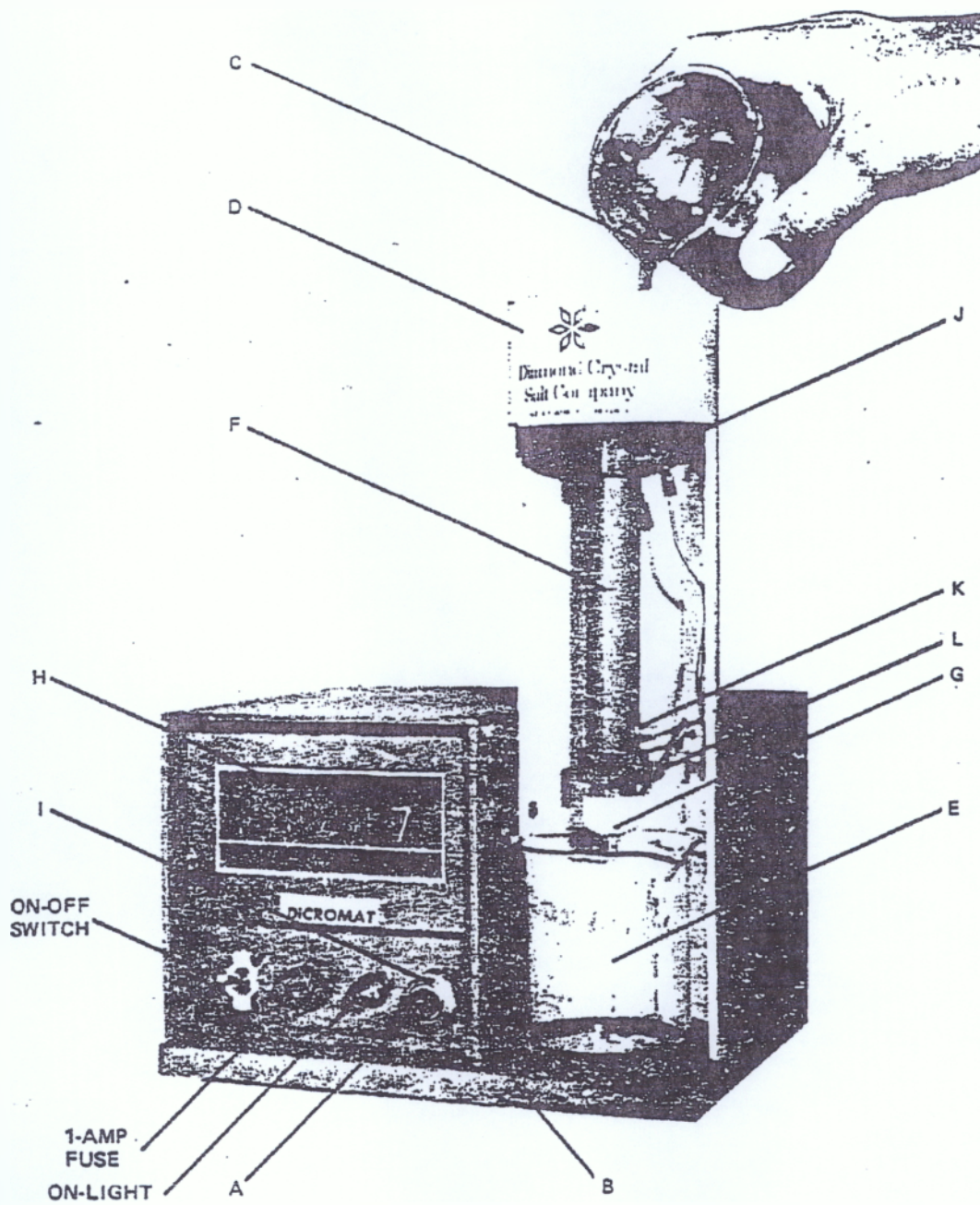
3. Υποβολή του δείγματος σε επεξεργασία χρησιμοποιώντας την κανονική διαδικασία (ηλεκτρικός αναμκτήρας , σύνθλιψη, κτλ) για την παραλαβή ενός λασπώδους προϊόντος από το οποίο θα απομακρυνθεί το αλάτι.
4. Φιλτράρισμα του λασπώδους προϊόντος για την παραλαβή 100-200 ml φιλτραρισμένου προϊόντος (C).
 - α. Ο όγκος των υγρών απομακρύνεται χρησιμοποιώντας κοινό οικιακό σύστημα διήθησης. Ίσως χρειαστεί να επεξεργαστείτε τα υγρά προκειμένου να παραλάβετε περισσότερο φιλτραρισμένο προϊόν.
 - β. Τα υγρά που παραμένουν κατά το φιλτράρισμα (C) μπορούν να απομακρυνθούν με ένα μαξιλαράκι (pad) διήθησης ή μέσω διηθητικού χαρτιού.
5. Μεταφορά με την πιπέτα ενός δείγματος του φιλτραρισμένου προϊόντος (C) (10 ml όταν χρησιμοποιείται AgNO_3 0.1 N) και προσδιορισμός του ποσοστού αλατιού που περιέχεται στο διάλυμα από την διαδικασία ογκομέτρησης με νιτρικό άργυρο.
6. Ρύθμιση του αναλυτή άλατος με την εξής διαδικασία:
 - α. Ξεκλείδωμα του διακόπτη Microdial (A) μετακινώντας το διακόπτη B αντίστροφα με τους δείκτες του ρολογιού.
 - β. Έγχυση του υπόλοιπου (C), γύρω στα 100 ml στο ρεζερβουάρ (D) και συλλογή του υγρού σε κατάλληλο δοχείο (E) κάτω από την εκκένωση (G) του κυλίνδρου (F).
 - γ. Με τη ροή του υγρού στο δοχείο (E) ρύθμιση της ψηφιακής καταγραφής (H) με το Microdial (A) για καταγραφή τις επί % αλατότητας.
 - δ. Κλείδωμα του Microdial μετακινώντας το επίπεδο του διακόπτη (B) δεξιόστροφα.

- ε. Καταγραφή της ρύθμισης (I) αν περισσότερα από ένα προϊόντα είναι προς επεξεργασία.

Διαδικασία:

1. Επανάληψη των βημάτων 1-4.
2. Μεταφορά του διαλύματος στον κύλινδρο της δεξαμενής.
3. Το ποσοστό του αλατιού που περιέχεται θα είναι η μεγαλύτερη καταγραφή στην ψηφιακή απεικόνιση.
 - α Το διάλυμα μπορεί να μεταφερθεί ξανά με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου όσες φορές επιθυμούμε.

Καθαρισμός: Είναι πολύ σημαντικό τα ηλεκτρόδια που είναι τοποθετημένα στον κύλινδρο να διατηρούνται καθαρά. Χρησιμοποιώντας μια ικανοποιητική ποσότητα από δυνατό απορρυπαντικό, όπως αυτό που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό της τουαλέτας, μέσα στον κύλινδρο θα είναι αρκετή. Ορισμένα τρόφιμα καλύπτουν τα ηλεκτρόδια περισσότερο από τα άλλα. Ποτέ δεν πρέπει να χρησιμοποιείται βούρτσα ή άλλα μέσα για τον καθαρισμό του κυλίνδρου, γιατί υπάρχει κίνδυνος καταστροφής κάποιων μερών του οργάνου (ATO – DLO, 2000).



Εικ.3 Αναλυτής άλατος Dicromat.

6.19.4 Προσδιορισμός νατρίου(Na^+) με τη μέθοδο των ηλεκτροδίων

Όργανα:

1. Πεχάμετρο με M.V.(millivolt).
2. Orion Single Junction ηλεκτρόδιο νατρίου (model 94-11 or 96-11).
3. Μαγνητικός αναδευτήρας.
4. Γουδί.
5. Ογκομετρικός κύλινδρος 250 ml.
6. Ζυγαριά ακριβείας.
7. Πιπέτα 2 ml, πιπέτα 4 ml και πιπέτα 10 ml.
8. 2 χαρτιά ημικυκλικά κομμένα.
9. Ογκομετρική φιάλη 1000 ml.
 - Σιφόνιο πλήρωσεως 100 ml.
 - Βραστήρας 400 ml.
 - 1 ποτήρι ζέσεως.
10. Διηθητικό χαρτί.
11. Πλαστικά φιαλίδια με καπάκι χωρητικότητας 1000 ml.

Αντιδραστήρια :

1. Ηλεκτρόδιο του νατρίου 5 Molar (11.0 g NaCl /100 ml διπλά απεσταγμένο νερό).

2. Διάλυμα καθαρισμού ηλεκτροδίου (10 ml υδροξείδιο του αμμωνίου/100 ml διπλά απεσταγμένο νερό – ddw).
3. Τριχλωρίδιο του λιθίου (LiCl3Ac) Orion Cat. No 90-00-19.
4. Πρότυπα διαλύματα:
 - α. Προσθήκη 25.4 gr NaCl σε ογκομετρική φιάλη 1000 ml, συμπλήρωση μέχρι τη χαραγή με διπλά απεσταγμένο νερό και ανάδευση. Αυτό είναι ίσο με 10% Na⁺ αφού χρησιμοποιήθηκε η 1:10 αραιώση του προϊόντος.
 - β. Προσθήκη 100 ml διαλύματος Na⁺10% σε ογκομετρική φιάλη 1000 ml, συμπλήρωση μέχρι τη χαραγή με διπλά απεσταγμένο νερό και ανάδευση. Αυτό είναι ίσο με 1% Na⁺ αφού χρησιμοποιήθηκε η 1:10 αραιώση του προϊόντος.
 - γ. Προσθήκη 10 ml διαλύματος Na⁺10% σε ογκομετρική φιάλη 1000 ml, συμπλήρωση μέχρι τη χαραγή με διπλά απεσταγμένο νερό και ανάδευση. Αυτό είναι ίσο με 0.1% Na⁺ αφού χρησιμοποιήθηκε 1:10 αραιώση του προϊόντος.
 - δ. Προσθήκη 1.0 ml διαλύματος Na⁺10% σε ογκομετρική φιάλη 1000 ml, συμπλήρωση μέχρι τη χαραγή με διπλά απεσταγμένο νερό και ανάδευση. Αυτό είναι ίσο με 0.01%Na⁺ αφού χρησιμοποιήθηκε 1:10 αραιώση του προϊόντος. Σημείωση: Το διάλυμα δ είναι απαραίτητο μόνο για προϊόν με χαμηλό νάτριο.
 - ε. Τοποθέτηση των πρότυπων διαλυμάτων σε πλαστικά μπουκάλια με καπάκια.
5. Ρυθμιστής Ιοντικής Δύναμης (Ionic Strength Adjuster). Προσθήκη 20 g χλωριούχου αμμωνίου και 5 ml υδροξειδίου του αμμωνίου σε ογκομετρική φιάλη 100 ml, συμπλήρωση με νερό και ανάδευση. Τοποθέτηση του διαλύματος σε πλαστικό μπουκάλι των 100 ml.

6. Χρήση Διπλά Απεσταγμένου Νερού για την προετοιμασία των διαλυμάτων.

Παρασκευή:

1. Ανανέωση του διαλύματος ηλεκτροδίου. Απομάκρυνση του παλιού διαλύματος και προσθήκη τριχλωρίδιου του λιθίου.
2. Άδειασμα 100 ml από κάθε πρότυπο διάλυμα σε χωριστά ποτήρια ζέσεως των 250 ml.
3. Άδειασμα σε κάθε ποτήρι ζέσεως 2 ml από το ISA με τη βοήθεια της πιπέτας.
4. Ρύθμιση του πεχάμετρου στο μηδέν με πρότυπο διάλυμα Na^+ 0.1%. (Αναμονή 15 sec).
5. Καταγραφή των M.V.(millionvolt) για τα πρότυπα διαλύματα νατρίου 0.1%, 1.0%, 10%.
6. Σχεδιασμός των M.V. των συγκεντρώσεων των πρότυπων διαλυμάτων σε 2 ημικυκλικά κομμένα χαρτιά.

Διαδικασία:

1. Ζύγιση 20 g δείγματος σε φιάλη 400 ml.
2. Προσθήκη 200 ml διπλά απεσταγμένου νερού.
3. Αναμονή για 2 min και ανάδευση.
4. Φιλτράρισμα αν χρειαστεί.
5. Προσθήκη 4 ml P.I.Δ (ISA).
6. Καταγραφή των M.V. για το άγνωστο δείγμα.

7. Προσδιορισμός του % Na από την πρότυπη καμπύλη, συγκρίνοντας τα M.V. των δειγμάτων με τα πρότυπα διαλύματα.

$$\% \text{ NaCl} = \% \text{ νάτριο (Na}^+\text{)} \times 2.54 \text{ (ATO – DLO, 2000).}$$

6.20 Προσδιορισμός μπαχαρικών στα snacks

Η ποσότητα των μπαχαρικών που προστίθενται στα chips υπολογίζεται από το προσωπικό της βιομηχανίας. Ανάλογα το είδος του μπαχαρικού η ποσότητα αυτού διαφέρει (Van de Velde, 1980).

Αντιδραστήρια:

1. Διαλυτικό μέσο.
 - α. τουλουένιο (για γεύση μάρμπεκιου).
 - β. μεθανόλη (για γεύση καπνιστού).
 - γ. κρυσταλλικό οξικό οξύ (για γεύση κρεμμυδιού και κρέμα).
2. Αρωματικές ύλες.
3. Πατατάκια (με ή χωρίς γεύση).

Όργανα:

1. Γουδί.
2. Κωνική φιάλη 125 ml και 250 ml.
3. Ογκομετρική φιάλη 500 ml, για μέτρηση των διαλυτικών μέσων.

4. Ζυγαριά ακριβείας.
5. Φασματοφωτόμετρο.
6. Διηθητικό χαρτί, Whatman No 1.
7. Γυάλινα χωνιά, 250 ml.

Διαδικασία:

1. Θρυμματισμός του δείγματος και τοποθέτηση σε κωνική φιάλη 250 ml.
 - α. 5.0 g chips χωρίς μπαχαρικά, 50 ml διαλυτικό μέσο (τυφλό διάλυμα).
 - β. 4.70 g chips χωρίς μπαχαρικά, 0.3 g αρωματική ύλη, 50 ml διαλυτικό μέσο (πρότυπο διάλυμα).
 - γ. 5.0 g chips με μπαχαρικά, 50 ml διαλυτικό μέσο.
2. Ανάδευση του κάθε μίγματος για 2 min.
3. Φιλτράρισμα του κάθε μίγματος σε φιάλη 125 ml.
4. Προετοιμασία του φασματοφωτόμετρου σε μήκος κύματος που συμπίπτει με την μέγιστη απορρόφηση των μπαχαρικών που αναλύονται (400 nm για bacon, 475 nm για barbecue).
5. Μηδενισμός της απορρόφησης χρησιμοποιώντας τυφλό διάλυμα.
6. Χρήση κυβέτων (1 cm), οι οποίες πρέπει να είναι καθαρές πριν εισέλθουν στο θάλαμο του μηχανήματος.
7. Χρήση του τυφλού διαλύματος, μηδενισμός της απορρόφησης μετά από κάθε ανάγνωση, για να προλάβετε το λάθος.

Υπολογισμός: απορρόφηση δείγματος / απορρόφηση προτύπου = ×/6

Καταγράψτε τα αποτελέσματα στη φόρμα QC7 (ATO – DLO, 2000).

Από μετρήσεις που έγιναν σε συγκεκριμένες βιομηχανίες προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα (Van de Velde, 1980).

| | | | | |
|------------------|---|-----|-----|-----|
| Αλάτι | % | 1.1 | 0.6 | 1.3 |
| Πάπρικα | % | - | 3.2 | - |
| Τυρί & κρεμμύδια | % | - | - | 5.9 |
| Σύνολο | % | 1.1 | 3.8 | 7.2 |

6.21 Αξιολόγηση γεύσης και οσμής

Γενικά:

Η αξιολόγηση της γεύσης και της οσμής πρέπει να διεξάγεται από μια επιτροπή δοκιμαστών, αποτελούμενη από έξι μέλη τουλάχιστον εφόσον είναι εφικτό, αλλά ποτέ λιγότερα από τρία. Κανένα άτομο δεν πρέπει να έχει την αποκλειστική ευθύνη της κρίσης ενός αισθητηρίου χαρακτηριστικού. Η συνδυασμένη κρίση αρκετών ατόμων θα ελαχιστοποιήσει όποια παραλλαγή ή διακύμανση ατομικής ευαισθησίας κατά τη διάρκεια της ημέρας ή από ημέρα σε ημέρα.

Η δοκιμή θα πρέπει να διεξάγεται σε ένα δωμάτιο καθαρό από μυρωδιές και κάθε μέλος της επιτροπής δε θα πρέπει να αποκαλύπτει την αξιολόγηση του δείγματος του σε οποιοδήποτε άλλο μέχρι να καταγράψει την απόφασή του.

Τα έλαια θα πρέπει να δοκιμάζονται στους 48,8°C περίπου. Η πτητικότητα των οσμών και των γεύσεων σε αυτή τη θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από ότι σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Ένα δείγμα ουδέτερου ελαίου θα πρέπει να παρέχεται αρχικά για δοκιμή χωρίς να βαθμολογείται. Αυτό αποτρέπει τη φυσιολογική υποβάθμιση του πρώτου δείγματος που δοκιμάζεται διαδοχικά. Σε μια δοκιμή δε θα πρέπει να αξιολογούνται περισσότερα από έξι δείγματα για να αποτραπεί η κούραση του αισθητηρίου (της γεύσης).

Τα έλαια, βάσει της έντασης της απουσίας γεύσης μπορούν να περιγραφούν ως “καμιά”, “μόλις που διακρίνεται”, “μικρή”, “μέτρια”, “δυνατή”, και “πολύ δυνατή”. Αριθμοί είναι δυνατόν να αποδοθούν σε αυτά για να βοηθήσει στις κατά μέσο όρο αξίες.

Ένα προϊόν με ένταση απουσίας-γεύσης μεγαλύτερη από μέτρια μπορεί να θεωρηθεί ακατάλληλο για χρήση.

6.21.1 Τριγωνική εκτίμηση γεύσης

Διαδικασία:

1. Ετοιμάστε τα δείγματα με δύο πανομοιότυπα δείγματα και ένα από τα άλλα δείγματα. Υπάρχουν πέντε δυνατές σειρές με τις οποίες τα δείγματα μπορούν να παρουσιαστούν :AAB, ABA, BAA, BAB και ABB. Προφανώς τα δείγματα δεν είναι κωδικοποιημένα με αυτό τον τρόπο αλλά με αριθμούς από το ένα μέχρι το τρία.
2. Ετοιμάστε κάθε δοκιμή με το έντυπο στοιχείων στην QC Φόρμα 4
3. Ελέγξτε ότι κάθε μέλος της επιτροπής δουλεύει ανεξάρτητα και ότι το έντυπο στοιχείων του είναι εξ ολοκλήρου συμπληρωμένο.
4. Προσθέστε αυτά που δεν αναγνωρίστηκαν σωστά, τα πανομοιότυπα δείγματα και ερμηνεύστε τα αποτελέσματα.

Τέλος, σε δείγματα όπου υπάρχουν διαφορές λόγω χρώματος, πυκνότητας, υφής, κτλ., ενδέχεται να είναι απαραίτητο να καλύψετε το χρώμα με τεχνητό χρώμα ή να αλλάξετε τα έλαια ελέγχου με αραιώσεις, κτλ.

6.21.2 Αξιολόγηση γεύσης με απόδοση αριθμητικών βαθμών

Διαδικασία:

1. Ετοιμάστε και κωδικοποιήστε δέκα δείγματα για δέκα μέλη της επιτροπής (ένα πλήρες σετ για κάθε μέλος της επιτροπής) σε κάθε ξεχωριστή δοκιμή. (Βλ. QC Φόρμα 5).
2. Γεμίστε φλιτζάνια των 0,056 kg ώστε να είναι κατά το ήμισυ μέχρι τα δύο τρίτα γεμάτα με το κωδικοποιημένο δείγμα, τοποθετήστε τα σε δίσκο και μοιράστε τα σε θαλάμους δοκιμής γεύσης με κάρτα βαθμολόγησης και με ένα άδειο φλιτζάνι για ξέπλυμα του στόματος.
3. Ενημερώστε τα μέλη της επιτροπής ότι ο δίσκος με τα δείγματα είναι έτοιμος και καθοδηγήστε τα λέγοντας ότι πρέπει να βαθμολογήσουν τα δείγματα μόνο αναφορικά με τη γεύση, χρησιμοποιώντας το σύστημα βαθμολόγησης των δέκα βαθμών.
4. Επιτρέψτε σε κάθε δοκιμαστή να έχει όση ώρα χρειάζεται.
5. Ελέγξτε ότι κάθε δοκιμαστής σημειώνει την κάρτα αξιολόγησης σωστά και ότι την έχει υπογράψει όταν τελειώσει.
6. Ταξινομήστε σε πίνακα τα στοιχεία από τις κάρτες.

Γενικά, είναι σκόπιμο να επαναλαμβάνεται επακριβώς η δοκιμή ώστε να ελέγχεται η ικανότητα του μέλους να επιβεβαιώνει τον εαυτό του. Όταν αυτό συμβαίνει τα πανομοιότυπα δείγματα δεν πρέπει ποτέ να δίνονται στην επιτροπή με τους ίδιους κωδικούς. Με άλλα λόγια η δοκιμή θα πρέπει να διεξάγεται στα τυφλά.

Ερμηνεία: Ανάλυση Διαφοράς (Μεταβλητότητας)

Τα στοιχεία, για να καθοριστεί αν υπάρχουν αληθινές ή φανταστικές διαφορές, θα πρέπει να αναλυθούν στατιστικά. Η πιο πρόσφορη μέθοδος, όπου υπάρχουν περισσότερα από δύο διαφορετικά δείγματα, είναι η Μέθοδος της Ανάλυσης Διαφοράς (Μεταβλητότητας).

Όταν μια διαδικασία έχει δύο ή περισσότερους παράγοντες που επηρεάζουν την μεταβλητότητα, η ερμηνεία της σχετικής συμβολής του καθενός από αυτούς τους παράγοντες στη συνολική μεταβλητότητα μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας μια στατιστική τεχνική γνωστή ως "η ανάλυση διαφοράς (μεταβλητότητας)". Αυτή η στατιστική τεχνική βασίζεται στο γεγονός ότι η συνολική μεταβλητότητα της διαδικασίας ισούται προς το άθροισμα των επί μέρους μεταβλητών εφόσον οι παράγοντες λειτουργούν ανεξάρτητα. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι όπου αρκετοί παράγοντες εμπλέκονται σε μια διαδικασία ή στην ποιότητα ενός προϊόντος, η επιρροή τους επί της συνολικής διακύμανσης είναι δυνατό να καταταχθεί με σειρά μεγέθους. Ως εκ τούτου, οι πληροφορίες είναι χρήσιμες στον καθορισμό του που πρέπει να γίνουν προσπάθειες ώστε να μειωθεί η μεταβλητότητα προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη βελτίωση με το ελάχιστο κόστος σε χρόνο και προσπάθεια. Ένα παράδειγμα παρουσίασης μιας ανάλυσης διπλής κατεύθυνσης εφόσον δίνεται η διαφορά (μεταβλητότητα) στη QC Φόρμα 5.

Η ερμηνεία του F της στατιστικής είναι σημαντική αν είναι ίση ή μεγαλύτερη της αξίας από τον πίνακα-F στο επίπεδο της στατιστικής σημαντικότητας που έχει επιλεγεί. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας που συνήθως επιλέγεται είναι είτε 01 ή 05. Αν το F είναι σημαντικό τότε μπορεί να ειπωθεί ότι ενυπάρχει μια πραγματική διαφορά εντός της μεταβλητής. Στατιστική σημαντικότητα στο επίπεδο 01 σημαίνει ότι η πιθανότητα της διατύπωσης να είναι λαθεμένη είναι μια στις εκατό·για το επίπεδο 05 μια στις είκοσι.

Η αξία από τον πίνακα F προκύπτει διαβάζοντας τους βαθμούς ελευθερίας της μεταβλητής στις σειρές ή στήλες της τετμημένης και τους βαθμούς της ελευθερίας του δείκτη σφάλματος της κάθετης συνισταμένης. Για παράδειγμα, αν οι βαθμοί ελευθερίας της σειράς αξίας είναι εννιά και οι βαθμοί ελευθερίας του δείκτη σφάλματος είναι πενήντα τότε η F αξία για το επίπεδο 05 είναι 2.07 και η F αξία για το επίπεδο 01 είναι 2.78.

Εάν η στατιστική F είναι σημαντική, η Λιγότερο Σημαντική Διαφορά (ΛΣΔ) υπολογίζεται για να καθοριστεί που οφείλονται οι διαφορές μεταξύ των μεταβλητών. Η ΛΣΔ είναι η ελάχιστη διαφορά με την οποία τα μέσα/οι μέθοδοι οποιωνδήποτε δύο σειρών ή στηλών, ως μπορεί να έχει η κατάσταση, μπορεί να διαφοροποιούνται ώστε να είναι αισθητά διαφορετικά/οί μεταξύ τους. Αν στατιστική F δεν είναι σημαντική στο επιλεγμένο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας, η ΛΣΔ δεν υπολογίζεται.

Η Λιγότερο Σημαντική Διαφορά υπολογίζεται ως εξής:

$$LSD = \sqrt{\frac{2}{no.cols.or.rows^a} \times Mean.Square.of.Error \times F^b (0.1or0.5)}$$

Όπου: (α) Διαιρέστε με τον αριθμό των σειρών αν η ΛΣΔ για τις στήλες καθορίζεται ή αντίστροφα

(β) Η F (01 ή 05) προκύπτει από τον πίνακα-F στο επίπεδο της στατιστικής σημαντικότητας που έχει επιλεγεί στην ανάλυση της διαφοράς (μεταβλητότητας).

F – Αξία είναι η ίδια όπως για την απόκτηση της F-αξίας στην ανάλυση διαφοράς (μεταβλητότητας).

Όργανα:

1. Δωμάτιο ή ατμόσφαιρα παρεμφερής προς αυτή ενός σούπερ-μάρκετ. Θα πρέπει να έχει τον κανονικό κλιματισμό και θέρμανση, καθώς επίσης και μοντέρνου τύπου φωτισμό.
2. Κανονικό ράφι, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στα σούπερ-μάρκετ.
3. Ένα ρυθμιστή υγρασίας Cenco ή οποιουδήποτε τύπου κατασκευή που ρυθμίζει την υγρασία.

Λιαδικασία:

1. Τοποθετήστε το ράφι σε περιοχή μακριά από το άμεσο φως των παραθύρων, ακόμα και αν το φως φιλτράρεται από χρωματιστά στόρια.

2. Επιλέξτε τον τύπο του υλικού και το μέγεθος του πακέτου που πρόκειται να αξιολογηθεί μέσα από τα χαρτοκιβώτια πριν τοποθετηθεί στην αποθήκη. Πάρτε όσα πακέτα θα είναι απαραίτητα προκειμένου να γίνει ο έλεγχος.

Προσδιορισμοί εκτελούνται κάθε δεύτερη μέρα μέχρι η υγρασία να φτάσει 2.5%. Από εκείνο το σημείο και έπειτα, οι προσδιορισμοί εκτελούνται καθημερινά.

α. Σε μεγέθη 0,085 kg και άνω, 24 πακέτα θα πρέπει να είναι επαρκή.

β. Σε μεγέθη από 0,028 kg μέχρι 0,085 kg , 72 πακέτα θα πρέπει να είναι επαρκή.

γ. Σε μεγέθη από 0,014 kg μέχρι 0,028 kg, 144 πακέτα θα πρέπει να είναι επαρκή.

Για μεγέθη A, χρησιμοποιήστε ένα πακέτο για κάθε προσδιορισμό.

Για μεγέθη B, χρησιμοποιήστε τρία πακέτα για κάθε προσδιορισμό.

Για μεγέθη C, χρησιμοποιήστε έξι πακέτα για κάθε προσδιορισμό.

3. Αφαιρέστε από το χαρτοκιβώτιο το πακέτο ή τα πακέτα που πρόκειται να ελεγχθούν. Αφήστε τα εναπομείναντα πακέτα στο χαρτοκιβώτιο.

Σπάστε τα πατατάκια στο πακέτο θρυμματίζοντας τα ενώ είναι ακόμα στο σφραγισμένο πακέτο.

Στο μεγαλύτερο πακέτο, αφήστε αρκετά ολόκληρα πατατάκια για δοκιμή. Στα μικρά πακέτα, κρατήστε κατά μέρος ένα πακέτο για δοκιμή.

4. Ετοιμάστε τα θρυμματισμένα πατατάκια για προσδιορισμό υγρασίας. Καταγράψτε την περιεκτικότητα σε υγρασία (από τα πατατάκια).

5. Τα ολόκληρα πατατάκια που έχουν φυλαχθεί θα πρέπει να αξιολογηθούν για τη γεύση τους και την ιδιότητα τους να είναι τραγανά από εκπαιδευμένα άτομα στο να εντοπίζουν τα μπαγιάτικα, την έλλειψη φρεσκάδας και την ταγγάδα.

Καταγράψτε την αξιολόγηση της γεύσης ως αποδεκτή ή απορριπτέα.

6. Τα χαρτοκιβώτια με τα εναπομείναντα πατατάκια αφήνονται για μια νύχτα. Την επόμενη μέρα, τα πακέτα τοποθετούνται στα ράφια με τρόπο παρόμοιο με αυτό των σούπερ-μάρκετ. Την δεύτερη ημέρα, όλα τα πακέτα πρέπει να απομακρύνονται από το ράφι και να επανατοποθετούνται. Αυτό πρέπει να συνεχιστεί καθημερινά μέχρι να ολοκληρωθεί ο έλεγχος. Με αυτό τον τρόπο τα πακέτα θα έχουν τη συνηθισμένη καθημερινή τριβή παρόμοια με αυτή στο σούπερ-μάρκετ.
7. Κάθε δεύτερη ημέρα, προσδιορίζεται και καταγράφεται η υγρασία, μαζί με την αξιολόγηση της γεύσης.

Αποτελέσματα:

Όταν η υγρασία φτάσει το 3.0%, η διάρκεια ζωής στο ράφι έχει διανυθεί αναφορικά με τις ιδιότητες του μπαγιάτικου και του τραγανού.

Αν τυχόν εμφανιστούν σημάδια ταγγάδας πριν από την ένδειξη υγρασίας του 3.0%, θα είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί ο χειρισμός εκ μέρους σας του λαδιού κατά την επεξεργασία, ή την ποσότητα φωτός που καταλήγει στο προϊόν διαμέσου του υλικού περιτύλιξης.

Σε οποιοδήποτε στάδιο της διαδικασίας, ένα πακέτο πατατάκια της ίδιας ημερομηνίας παρασκευής μπορεί να αγοραστεί από το κατάστημα και να διεξαχθεί προσδιορισμός σε αντιπαραβολή προς τις ελεγχόμενες δοκιμές σας (ATO - DLO, 2000).

6.22 Αξιολόγηση και βαθμολόγηση του τελικού προϊόντος (chips)

Το Αμερικανικό Υπουργείο Γεωργίας δεν έχει καθορίσει καθόλου πρότυπα για Βαθμούς στα πατατάκια. Ωστόσο, το ακόλουθο αποτελεί ένα προτεινόμενο πρότυπο ποιότητας για πατατάκια βασισμένο στα εξής χαρακτηριστικά ποιότητας: χρώμα, απουσία ελαττωμάτων, υφή και γεύση. Επιπροσθέτως, οι ακόλουθες αντικειμενικές αξίες καθορίζονται: Agtron Κόκκινο χρώμα, SFA Χρώμα, Ποσοστό Υγρασίας, Ποσοστό Ελαίου, Ποσοστό Ελεύθερων Λιπαρών Οξέων, Ποσοστό Υγρού Κέντρου, Ποσοστό από Σπασμένα Πατατάκια, Ποσοστό Ασήμαντων Ελαττωμάτων,

Ποσοστό Σοβαρών Ελαττωμάτων. Τα πατατάκια στη συνέχεια ταξινομούνται στις κατηγορίες Ορισμού Βαθμού ή Αξιολογικής Κατάταξης ως εξής:

| Ορισμός | Αξιολογική κατάταξη | Βαθμοί |
|---------|---------------------|--------|
| 1-A | Άριστη | 90-100 |
| 2-B | Καλή | 80-89 |
| 3-C | Μέτρια | 70-79 |
| 4-D | Ανεπαρκής | 60-69 |
| 5-E | Μη αποδεκτή | 0-59 |

Κατάλληλα πατατάκια είναι τα πατατάκια που βαθμολογούνται με εξήντα έως εκατό βαθμούς και έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά αναφορικά με το χρώμα, τη γεύση, την υφή και είναι σχετικά χωρίς ή χωρίς ελαττώματα. Ακατάλληλα (Μη αποδεκτά) πατατάκια είναι πατατάκια που έχουν ανόμοια χαρακτηριστικά, είναι φτωχά στο χρώμα και στη γεύση, έχουν υπερβολικά ελαττώματα, είναι φτωχά στην υφή ή έχουν συνολική βαθμολογία λιγότερο από πενήντα εννιά βαθμούς όταν η βαθμολόγηση γίνεται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά ποιότητας.

6.22.1 Παράγοντες ποιότητας

Χρώμα- Υψηλής ποιότητας πατατάκια που διαθέτουν ένα καλό ως σχεδόν καλό χρώμα μπορεί να βαθμολογηθούν με είκοσι ένα έως τριάντα βαθμούς. “Καλό χρώμα ” σημαίνει ότι τα πατατάκια διαθέτουν ένα σχεδόν ομοιογενές, απαλό χρυσαφένιο χρώμα και είναι σχεδόν χωρίς αποχρωματισμένες ή καφέ περιοχές και συγκεντρώνουν είκοσι έξι με τριάντα βαθμούς. “ Αρκετά καλό χρώμα” σημαίνει ότι τα πατατάκια διαθέτουν ένα αρκετά ομοιογενές, απαλό χρυσαφένιο χρώμα και είναι επαρκώς χωρίς αποχρωματισμένες ή καφέ περιοχές και συγκεντρώνουν είκοσι ένα με είκοσι πέντε βαθμούς. “Σχετικά καλό χρώμα” σημαίνει ότι τα πατατάκια διαθέτουν ένα σχετικά ομοιογενές, απαλό χρυσαφένιο χρώμα και είναι σχετικά χωρίς αποχρωματισμένες ή καφέ περιοχές. Τα κατάλληλα πατατάκια που διαθέτουν ένα αρκετά καλό χρώμα μπορεί να συγκεντρώσουν έντεκα με είκοσι βαθμούς. Τα “με κακό χρωματισμό” πατατάκια είναι σκούρα σε χρώμα και συγκεντρώνουν έξι με δέκα

βαθμούς. Τα Ακατάλληλα πατατάκια αδυνατούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των Κατάλληλων και μπορεί να συγκεντρώσουν μηδέν με πέντε βαθμούς.

Απουσία Ελαττωμάτων- Αναφέρεται στο βαθμό απουσίας κομματιών φλούδας, εσωτερικού αποχρωματισμού, σκούρου αποχρωματισμού, υγρά κεντρικά μέρη (ευλύγιστα ή εύκαμπτα χωρίς να σπάνε), ή άλλο μη-βλαβερό άσχετο υλικό καθώς και απουσία κομματιών μικρότερων των 2,54 cm.

Τα υψηλής ποιότητας πατατάκια είναι σχεδόν χωρίς ελαττώματα και μπορεί να συγκεντρώσουν δεκαέξι με είκοσι βαθμούς. “Σχεδόν χωρίς ελαττώματα” σημαίνει ότι τα ελαττώματα δεν επηρεάζουν ουσιαστικά την εμφάνιση ή την ιδιότητα προς βρώση του προϊόντος με ανώτατο όριο το δέκα τοις εκατό ασήμαντα ελαττώματα, πέντε τοις εκατό σημαντικά ελαττώματα, δύο τοις εκατό υγρά κεντρικά μέρη, και ένα ανώτατο όριο δέκα τοις εκατό σπασμένα πατατάκια.

Τα κατάλληλα πατατάκια είναι σχετικά χωρίς ελαττώματα και μπορούν να συγκεντρώσουν έντεκα με δέκα πέντε βαθμούς. “Σχετικά χωρίς ελαττώματα” σημαίνει ότι μπορεί να εμφανίζεται ένα όχι περισσότερο από 15% ασήμαντων ελαττωμάτων αλλά μόνο μέχρι οχτώ σημαντικά ελαττώματα που δεν επηρεάζουν σοβαρά την εμφάνιση ή την ιδιότητα προς βρώση του προϊόντος: 8% υγρά κεντρικά μέρη, και περαιτέρω, ένα ανώτατο όριο 25% σπασμένα πατατάκια. Ένα “ασήμαντο ελάττωμα” είναι μια μαυρισμένη ή αποχρωματισμένη περιοχή μικρότερη από 1,61 cm². Ένα “σημαντικό ελάττωμα” είναι μια μαυρισμένη ή κατεστραμμένη από τη ζέστη περιοχή μεγαλύτερη από 1,61 cm².

Τα ακατάλληλα πατατάκια αδυνατούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των Κατάλληλων και μπορεί να συγκεντρώσουν μηδέν με πέντε βαθμούς.

Υφή- Ο παράγοντας υφή αναφέρεται στη φρεσκάδα (στην ιδιότητα του τραγανού), στην ευκολία κατά τη μάσηση και στη λιπαρότητα.

Τα υψηλής ποιότητας πατατάκια διαθέτουν μια καλή υφή και μπορεί να συγκεντρώσουν δέκα έξι με είκοσι βαθμούς. Καλή υφή σημαίνει ότι τα πατατάκια είναι τραγανά.

Τα κατάλληλα πατατάκια διαθέτουν μια σχετικά καλή υφή και μπορεί να συγκεντρώσουν έντεκα με δέκα πέντε βαθμούς. Σχετικά καλή υφή σημαίνει ότι τα πατατάκια είναι σχετικά τραγανά

Τα ακατάλληλα πατατάκια αδυνατούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των κατάλληλων και μπορεί να συγκεντρώσουν μηδέν με δέκα βαθμούς.

Γεύση- Η γεύση από τα πατατάκια καθορίζεται από τη γεύση της ωμής πατάτας, την ποιότητα των λιπών, τα λάδια, ή τα μαγειρικά λίπη, και τα πρόσθετα συμπεριλαμβανομένου του αλατιού. Τα υψηλής ποιότητας πατατάκια διαθέτουν καλή γεύση και συγκεντρώνουν είκοσι με τριάντα βαθμούς τα κατάλληλα πατατάκια - σχετικά καλή γεύση και συγκεντρώνουν έντεκα με είκοσι βαθμούς και τα ακατάλληλα πατατάκια – καμένα, μαυρισμένα από κάψιμο, ταγγισμένα, μπαγιάτικα ή με πικρή γεύση - και συγκεντρώνουν μηδέν με δέκα βαθμούς.

Διαδικασία:

1. Καταγράψτε τις προκαταρκτικές πληροφορίες όπως τη μάρκα, τον κωδικό και το καθαρό βάρος στο QC Φόρμα Στοιχείων 7.
2. Καθορίστε τον αριθμό από τα πατατάκια ανά κιλά και καταγράψτε.
3. Καθορίστε το ποσοστό από σπασμένα πατατάκια και καταγράψτε.
4. Καθορίστε το χρώμα από τα πατατάκια με το Agtron M-400A ή M-30A ή E-5F ή το SFA πίνακα χρωμάτων και καταγράψτε.
5. Καθορίστε το ποσοστό υγρασίας, το ποσοστό λαδιού, το ποσοστό αλατιού, το ποσοστό καρυκευμάτων και καταγράψτε.
6. Αξιολογήστε και βαθμολογήστε την απουσία ελαττωμάτων σύμφωνα με τον ορισμό.
7. Αξιολογήστε και βαθμολογήστε την υφή σύμφωνα με τον ορισμό.
8. Δοκιμάστε το προϊόν και αξιολογήστε και βαθμολογήστε το για γεύση.
9. Υπολογίστε τη συνολική βαθμολογία και αποδώστε την αξιολογική κατάταξη αναλόγως προς το προϊόν (ATO – DLO, 2000).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Γνωρίζοντας ότι τα *snacks* έχουν μεγάλο αντίκτυπο στο καταναλωτικό κοινό και κυρίως τα πατατάκια (*chips*), θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην επεξεργασία τους καθώς και στους ποιοτικούς ελέγχους που υπόκεινται.

Τα πιο σημαντικά στάδια στην γραμμή παραγωγής είναι η παραλαβή και αποθήκευση της πρώτης ύλης, το πλύσιμο των κονδύλων, η αποφλοιώση, η επικάλυψη με αρωματικές ουσίες, η συσκευασία και η αποθήκευση. Κατά την παραλαβή και αποθήκευση οι βιομηχανίες θα πρέπει να παραλαμβάνουν προϊόν υψηλής ποιότητας, το οποίο θα πρέπει να αποθηκεύουν κάτω από κατάλληλες συνθήκες. Στη διαδικασία του πλυσίματος ο κύριος κίνδυνος είναι η παρουσία ξένων υλών, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στη λειτουργία των μηχανημάτων. Το στάδιο της αποφλοιώσης είναι και αυτό ένα σημαντικό στάδιο καθώς στην επιφάνεια των αποφλοιωτών μπορεί να αναπτυχθούν μικροοργανισμοί, να υπάρχουν ξένες ύλες αλλά και υπολείμματα απορρυπαντικών. Προβλήματα μπορούν να παρατηρηθούν και κατά την προσθήκη αρωματικών ουσιών, για αυτό θα πρέπει και εκεί να δίνεται μεγάλη προσοχή αφού μπορεί να αναπτυχθούν παθογόνοι μικροοργανισμοί, να μην γίνεται σωστός χειρισμός των μηχανημάτων από το προσωπικό και να μην εξασφαλίζεται η κατάλληλη θερμοκρασία ζεστάματος των αρωματικών ουσιών. Τα τελευταία και επίσης σημαντικά στάδια είναι αυτά της συσκευασίας και της αποθήκευσης του τελικού προϊόντος. Κατά την συσκευασία θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα υλικά της συσκευασίας, στο σωστό κλείσιμο αυτής καθώς και να γίνεται έλεγχος για το σωστό κωδικό που θα φέρει η συσκευασία, κ.α. Τέλος κατά την αποθήκευση θα πρέπει να εξασφαλίζονται σωστές συνθήκες υγιεινής και να εφαρμόζονται προγράμματα

καθαρισμού και απολύμανσης αφού είναι δυνατό το προϊόν να μολυνθεί αν δεν επικρατούν οι κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης.

Τα κρίσιμα αυτά στάδια καταγράφονται μέσω των συστημάτων HACCP και FMEA και στη συνέχεια γίνεται ποσοτική ανάλυση της επικινδυνότητας η οποία προσδιορίζεται από το RPN για την καταγραφή των κινδύνων παραγωγής. Πάντως είναι αξιοσημείωτο πως η εφαρμογή του Ishikawa οδηγεί σε θετικά αποτελέσματα και έτσι ενισχύεται η εγκυρότητα των συμπερασμάτων που παίρνουμε από την ανάλυση επικινδυνότητας και το FMEA. Ο συνδυασμός FMEA, Ishikawa με HACCP και πλέον ISO 22000 είναι ικανός να μας δώσει σωστά αποτελέσματα για την ανάλυση της επικινδυνότητας στη βιομηχανία των chips.

Με βάση τα παραπάνω οι βιομηχανίες θα πρέπει να προσπαθούν να παράγουν υγιεινά τρόφιμα βασιζόμενες στις προδιαγραφές και σε συμφωνία με τη νομοθεσία των τροφίμων.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

| | |
|--------------|--|
| HACCP | Hazard Analysis Critical Control Point (Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου). |
| CCP | Critical Control Point (Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου). |
| CP | Critical Point (Σημείο Ελέγχου). |
| GMP | Good Manufacturing Practice (Ορθή Βιομηχανική Πρακτική). |
| FMEA | Failure Mode and Effect Analysis (Τύπος Αποτυχιών και Ανάλυση Αποτελεσμάτων). |
| MRLs | Maximum Residue Limits (Μέγιστα Όρια Υπολειμμάτων). |
| RPN | Risk Priority Number (Αριθμός Προτεραιότητας Επικινδυνότητας). |

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

| | |
|---------------|--|
| ISO | International Organization for Standardization (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης). |
| WHO | World Health Organization (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας). |
| NACMCF | National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (Εθνική Επιτροπή για τα Μικροβιολογικά Κριτήρια στα Τρόφιμα των Η.Π.Α.). |
| FDA | Food and Drug Administration (Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων). |

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. ΕΛΛΗΝΙΚΗ:

1. Αντωνάκος Ι. Αθήνα 1998. Ποιοτικός Έλεγχος Τροφίμων Φυτικής Προελεύσεως III. Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων. 15-17
2. Αρβανιτογιάννης Ι., Ευστρατιάδης Μ., Μπουντουρόπουλος Ι. Θεσσαλονίκη 2000. ISO 9000 – ISO 14000, Παρουσίαση-Ανάλυση προτύπων διασφάλισης ποιότητας και περιβαλλοντικής διαχείρισης , προσαρμογή στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών. Εκδόσεις University Studio Press. 20
3. Αρβανιτογιάννης Ι., Σάνδρου Δ., Κούρτης Λ. Θεσσαλονίκη 2001. Ασφάλεια τροφίμων. Εφαρμογή της Ανάλυσης Επικινδυνότητας και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) στις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών. Εκδόσεις University Studio Press. 15-16, 291
4. Αρβανιτογιάννης Ι., Τζούρος , Αθήνα 2006. ISO 22000 Το νέο Πρότυπο Ποιότητας και Ασφάλειας Τροφίμων. Εκδόσεις Σταμούλη.
5. Καζάζης Ι. Αθήνα 1998. Γενικός Ποιοτικός Έλεγχος Τροφίμων. Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων. 31-33
6. Καραουλάνης Γ. Αθήνα 2005. Εργαστηριακές Αναλύσεις και Ποιοτικός Έλεγχος στις Βιομηχανίες Τροφίμων. Εκδόσεις Σταμούλη. 192
7. Κασάπης Γ. Αθήνα 2006. Eco Q περιοδικό της ποιότητας - τεύχος 56, Μάρτιος-Απρίλιος 2006. 27

8. Κοντός Σ. Αθήνα 2006. «ISO 22000: η μετάβαση από ένα Σύστημα κατά ΕΛΟΤ 1416 στο νέο πρότυπο». Πρακτικά Συνεδρίου: Ποιότητα και Ασφάλεια Τροφίμων Συνάντηση με το ISO22000.
9. Λούμου Α. Καλαμάτα 2005. Πολιτική Ποιότητας της Ε.Ε. και Συστήματα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Γεωργικής Παραγωγής, Σημειώσεις για το μάθημα Προδιαγραφές και Νομοθεσία των Γεωργικών Προϊόντων. 31
10. Νικόπουλος Δ. Καλαμάτα 2003. Σημειώσεις στο μάθημα «Πατάτα - Ψυχανθή». 4-6, 75, 134,139
11. Πολυχρονιάδου – Αληχανίδου Α. Θεσσαλονίκη 1996. Ανάλυση Τροφίμων. Εκδόσεις Γαργατάνη, 5 Έκδοση.
12. Σαχτούρη Π. Καλαμάτα 2004, Πτυχιακή εργασία. Συντήρηση και τεχνολογία προϊόντων πατάτας.
13. Τζιά Κ. & Τσιαπούρης Α. Αθήνα 1996. Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) στη βιομηχανία τροφίμων. Εκδόσεις Α. Παπασωτηρίου. 17-20, 25-30, 35, 60
14. Τζιά Κ. & Γιάννου Β. Αθήνα 2006. «Ολοκληρωμένα Συστήματα Διαχείρισης της Ασφάλειας των Τροφίμων». Πρακτικά Συνεδρίου: Ποιότητα και Ασφάλεια Τροφίμων Συνάντηση με το ISO22000.
15. Τυρπένου Α. Αθήνα 2006. Νέα Νομοθεσία Τροφίμων «Hygiene Package». Περιοδικό του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας , τεύχος 24 Απρίλιος – Ιούνιος 2006. 20-22

B. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ:

1. Arvanitoyannis I. & Varzakas T., 2006. Application of Failure Mode & Effect Analysis (FMEA), Cause of Effect Analysis and Pareto diagram in conjunction with HACCP to a potato chips manufacturing plant. *International Journal of Food Science & Technology*. In Press.
2. Arvanitoyannis, I. S. & Savelides, S., 2006. Application of Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) and Cause & Effect Analysis and Pareto diagram in conjunction with HACCP to a chocolate producing industry: A case study of tentative GMO detection at pilot plant scale. *International Journal of Food Science & Technology*. In Press.
3. Arvanitoyannis, .S. & Bosnea, L., Thessaloniki 2001. Processing, technology and packaging elements of food. University Studio Press.
4. Arvanitoyannis, I.S. & Hadjicostas, E., Chania, Greece 2001. A Quality Assurance and Safety Guide for the Food & Drinks Industry.
5. ATO – DLO, 2000. Institute of Biotechnology Netherlands. 79-151
6. Barnett, C., Smith, A., Scanlon, B. & Israilides, C.J., 1999. Pullulan production by *Aureobasidium pullulans* growing on hydrolysed potato starch waste. *Carbohydrate Polymers*. 38, 203-209
7. Becalski A., Lau B., Lewis D., Seaman S., 2003. Acrylamide in foods: Occurrence, sources, and modeling. *Journal Agric. Food Chem* No 51. 802-808
8. Billek G, 2000. Health aspects of thermoxidized oils and fats. *European Journal Lipid Science and Technology*. No 102. 587-593
9. Brinkmann B., 2000. Quality criteria of industrial frying oils and fats. *European Journal Lipid Science and Technology* No 102. 539-541

10. Chaverri, J.P. & Maldonado, P.D., 2000. Garlic ameliorates nephrotoxicity: relation to antioxidant enzymes. *Free Radical Biology and Medicine*. No 29. 602-611
11. Codex, 1998. Pesticide residue in food – maximum residue limits (MRLs), vol. 23, 2nd ed., Joint FAO/WHO food standards Programme Codex Alimentarius Commission, FAO, Rome.
12. EC, 26-27 October 2000. Report of the Scientific Steering Committee's Working Group on Harmonisation of Risk Assessment Procedures in the Scientific Committees advising the European Commission in the area of human and environmental health
Available in http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out83_en.pdf, Appendices: http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out84_en.pdf, 2000a.
13. EC2236/2003 Commission Regulation of 23 December 2003 laying down detailed rules for the application of Council Regulation (EC) No 1868/94 establishing a quota system in relation to the production of potato starch.
14. Gertz C., 2000: Chemical and physical parameters as quality indicators of used frying fats *European Journal Lipid Science and Technology*. No 102. 419-425
15. Gould, W.A. & Gould, R.W. Baltimore, Maryland USA 1988. Total Quality Assurance for the Food Industries. CTI Publications Inc. 241-242, 249, 263-265, 299-301
16. Hayakawa K., Linko Y.-Y., Linko P., 2000: The role of trans fatty acids in human nutrition. *European Journal Lipid Science and Technology*. No 102. 419-425
17. Ishikawa, Kaoru, 1986. Guide to Quality Control, UNIPUB/Kraus International, White Plains, New York.
18. Van de Velde J., 1980. Results of measurements in chips plants. Institute for Storage and Processing of Agricultural Produce, Wageningen, Netherlands. 9-15

19. Kumamoto, H. & Henley, E., USA 1996. Probabilistic risk Assessment and management for Engineers and Scientists [second edition], IEEE press.
20. Lin S., Akoh C., Reynolds A. E., 2001: Recovery of used frying oils with adsorbent combinations: refrying and frequent oil replenishment. Food Res Int. No 34. 159-166
21. Miyagi A., Nakajima M., Nabetani H., Subramanian R., 2001: Feasibility of recycling used frying oil using membrane process. European Journal Lipid Science and Technology. No 103. 208-215
22. Mortimore, S & Wallace, C., London, Glasgow United Kingdom 1995. HACCP: A practical approach, Chapman & Hall.
23. Notermans, S., Mead, G.C. & Jouve, J.L., 1996. Food products & Consumer protection; a conceptual approach & a glossary of terms, International Journal of Food Microbiology. No 30. 175-185
24. Percival, G. C., 1999. The Influence of light upon glycoalkaloid and chlorophyll accumulation in potato tubers (*Solanum Tuberosum* L.), Plant Science. No 145. 99-107
25. PNW: Pacific Northwest extension publication, Washington, Oregon, Idaho 1985. Potatoes storage and quality maintenance in the Pacific Northwest. 7-8
26. Seki, T., Tsuji, K., Hayato, Y., Monitomo, T., & Ariga T. (2000). Garlic and Onion oils inhibit proliferation and induce differentiation of HL -60 cells. Cancer Letters. No 160. 29-35
27. Vorria E., Giannou V., Tzia C. Athens, 2004. Hazard analysis and critical control point of frying –safety assurance of fried foods. European Journal Lipid Science and Technology. No 106. 759-765

28. WHO, Geneva, Switzerland.1995. Application of risk analysis to food standards issues, Report of the Joint FAO/WHO Expert consultation.
29. Zyzak D , Sanders R., Stojanovic M., Tallmadge D D , Eberhart B L., Ewald D , Gruber D , Morsch T., Strothers M., Rizzi G , Villagran M. (2003): Acrylamide formation mechanism in heated foods Journal Agric. Food Chem. No 51 4782-4787

Γ. Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

1. Γραφείο διαμεσολάβησης Πολυτεχνείου Κρήτης
<http://www.liason.tuc.gr/gr-haccp.html>
2. <http://www.plant-management.gr>
3. Εθνικός Φορέας Ελέγχου Τροφίμων.
<http://www.efet.gr/deltio111.html>.
4. <http://quality.enr.state.nc.us/tools/fishbone.htm>
5. <http://www.e-telescop.gr>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΕ ΦΟΡΜΑ 2 - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΤΑΤΑΣ

Γεωργός: _____ Τοποθεσία: _____ Ημερομηνία: _____
Αριθμός φορτίου: _____ Παραλαβή: _____ Απόρριψη: _____ (Αν ναι
εξηγήστε): _____

Εμφάνιση: Καθαρό _____ % Ξένες ύλες: _____ Τύπος ξένων υλών: _____

Ωριμότητα: % Χαρακτηριστικά κονδύλων _____ % Κόνδυλοι με φλούδα _____

Θερμοκρασία 1 _____ 2 _____ 3 _____ Μέσος Όρος _____

Ειδικό βάρος 1.0 _____ 1.0 _____ 1.0 _____ Μέσος Όρος 1.0 _____

NO./8 LB. 1 _____ 2 _____ 3 _____ Μέσος Όρος _____

Πάχος κονδύλων: Λεπτός _____ Μέσος _____ Βαρύς _____

Σχήμα κονδύλου: Ελλειπτικό _____ Στρογγυλό _____ Στενόμακρο _____

Επιδερμίδα κονδύλου: Απαλή _____ Μέση _____ Τραχιά _____

Φλούδα κονδύλου: <1,6mm _____ 1,6 έως 3,1mm _____ >3,1 _____

Μάτια κονδύλου: Ρηχά _____ Μεσαία _____ Βαθιά _____

Χρώμα επιδερμίδας: Λευκό _____ Καφέ _____ Κεραμιδί _____ Μοβ _____

Χρώμα σάρκας: Λευκό _____ Κρεμ _____ Κίτρινο _____

Εξωτερικά ελαττώματα: % Μωλωπισμοί _____ % Ζημιά _____ % Σάπισμα _____

Τύπος εξωτερικού σαπίσματος: _____

Εσωτερικά ελαττώματα: % Κοίλη καρδιά _____

Άλλος τύπος εσωτερικού ελαττώματος: _____

Ανάγοντα σάκχαρα: Μέθοδος SFA(1-5): _____ YSI: Γλυκόζη _____ Σουκρόζη _____

Χρώμα chips: SFA (1-5): _____ Εκτίμηση AGTRON 90/90: _____

% Φουσκάλες _____ % Μικρά ελαττώματα _____ % Μεγάλα ελαττώματα _____

Γεύση: Φυσιολογική _____ Μη-φυσιολογική _____ (Αν ναι εξηγήστε): _____

Θερμοκρασία αποθήκευσης του προϊόντος: _____ % R.H. _____

Διάρκεια αποθήκευσης: _____ Ημερομηνίες ανανέωσης του προϊόντος: _____

ΠΕ ΦΟΡΜΑ 3 – Έλεγχος πινάκων

| Αριθμός δείγματος | Συχνότητα δειγμάτων – Ωρα, Σειρά, κλπ | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | XR |
| A | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | |
| Γ | | | | | | | | | | | |
| Δ | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | | |
| ΣΥΝΟΛΟ | | | | | | | | | | | |
| X | | | | | | | | | | | |
| R | | | | | | | | | | | |

$$AOE_X (\text{Μέσος όρος ανώτερου ορίου ελέγχου}) = X + A_2R$$

$$AOE_X (\text{Μέσος όρος ανώτερου ορίου ελέγχου}) = X - A_2R$$

$$AOE_R (\text{Μέσος όρος ανώτερου ορίου ελέγχου}) = D_4R$$

ΠΙΝΑΚΑΣ X

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

ΠΙΝΑΚΑΣ R

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

ΠΕ ΦΟΡΜΑ 4

ΦΟΡΜΑ ΤΡΙΓΩΝΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΓΕΥΣΗΣ

Δείγμα _____ Ημερομηνία _____

| Αριθμός δείγματος | Έλεγχος παρόμοιου δείγματος | Έλεγχος δείγματος δικής μας προτίμησης | Περιγραφή της διαφοράς |
|-------------------|-----------------------------|--|------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Υπογραφή _____

Για χρήση από τον τεχνολόγο:
Συνολικός αριθμός δοκιμαστών _____
Συνολικός αριθμός παρόμοιων δειγμάτων _____
Επίπεδο παρατηρήσεων _____
Γενική προτίμηση δοκιμαστών _____

ΠΕ ΦΟΡΜΑ 5

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣ ΓΕΥΣΗΣ ΜΕ ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΒΑΘΜΩΝ

Δείγμα _____ Ημερομηνία _____

| Δείγματα | ΑΡΙΣΤΑ | | ΚΑΛΑ | | | ΜΕΤΡΙΟ | | | ΦΤΩΧΟ | | ΑΠΟΡΡΙΨΗ | Σημειώσεις |
|----------|--------|---|------|---|---|--------|---|---|-------|---|----------|------------|
| | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Σημείωση: Όταν βαθμολογείτε ένα παράγοντα του δείγματος σημειώσατε με x το βαθμό στον οποίο ανταποκρίνεται το δείγμα. Όμως, όταν βαθμολογείται δυο παράγοντες γράψτε τα ακόλουθα γράμματα στην κατάλληλη στήλη ή στήλες: (X) Χρώμα, (Γ) Γεύση, (Υ) Υφή και (Σ) Σταθερότητα.

Υπογραφή _____

ΠΕ ΦΟΡΜΑ 5 - ΣΥΝΕΧΕΙΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ

Περίληψη δεδομένων

| Σειρά | A | B | Γ | Δ | Ε | κτλ | Σύνολο | Μέσος όρος | |
|--------|---|---------------|---|---|---|-----|--------|---------------|--|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| κτλ | | | | | | | | | |
| Σύνολο | | Σύνολο στηλών | | | | | | Γενικό σύνολο | |

Ανάλυση δεδομένων

| Αιτία διαφοράς | Περίληψη τετραγώνων | Βαθμοί ελευθερίας | Μέσος όρος τετραγώνων | F |
|------------------|---------------------|----------------------------------|--|-----|
| Διαφορά i-στήλης | Γ | (Αρ. στήλης - 1) | $x = \frac{(C)}{No.ofCol. - 1}$ | x/z |
| Διαφορά j-στήλης | Δ | (Αρ. σειράς - 1) | $y = \frac{(D)}{No.ofRows - 1}$ | y/z |
| Λάθος | E | (Αρ. στηλ.-1) (Αρ. σειράς- 1) | $z = \frac{(E)}{(Col. - 1)(Rows - 1)}$ | . |
| Σύνολο | B | | | |

ΠΕ ΦΟΡΜΑ 6

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ – ΤΟ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΚΑΘΕ ΔΥΟ ΩΡΕΣ

Ημερομηνία _____ Γραμμή _____ Τοποθεσία _____

| | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ | | | | |
| Ωρα | | | | |
| Πατάτες | | | | |
| Ποικιλία | | | | |
| Μέγεθος | | | | |
| Κατάσταση | | | | |
| Θερμοκρασία | | | | |
| Ειδικό βάρος | | | | |
| Ελαττώματα | | | | |
| Ανάγοντα σάκχαρα | | | | |
| Φλούδα | | | | |
| Λίπη και έλαια | | | | |
| Χρώμα | | | | |
| Καθαρότητα | | | | |
| Εκτίμηση ΕΛΟ* | | | | |
| Αλάτι | | | | |
| Συσκευασίες | | | | |
| ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ | | | | |
| %Απώλεια φλούδας | | | | |
| Αποφλοιωτική ικανότητα | | | | |
| Απόδοση πλυσίματος | | | | |
| Λεπτότητα φέτας | | | | |
| Ομοιομορφία φέτας | | | | |
| ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ | | | | |
| Εσωτερική θερμοκρασία | | | | |
| Εξωτερική θερμοκρασία | | | | |
| Χρόνος τηγανίσματος σε sec | | | | |
| ΕΛΟ* λαδιού | | | | |
| Καθαρότητα λαδιού | | | | |
| % ίζημα | | | | |
| % αλάτι / πρόσθετα | | | | |
| ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ | | | | |
| Καθαρό βάρος | | | | |
| Όγκος συσκευασίας | | | | |
| Κωδικός | | | | |
| Σφραγίδα | | | | |
| % σπασμένα chips | | | | |
| ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ | | | | |

*Ελεύθερα Λιπαρά Οξέα

Τεχνολόγος Ποιοτικού Ελέγχου

ΠΕ ΦΟΡΜΑ 7

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Ετικέτα | | | | | | |
| Κωδικός | | | | | | |
| Καθαρό βάρος | | | | | | |
| Σφραγίδα | | | | | | |
| Αρ. chips/LB | | | | | | |
| % σπασμένα chips | | | | | | |
| %νωπό κέντρο | | | | | | |
| % λάδι | | | | | | |
| % αλάτι | | | | | | |
| % αρωματικά | | | | | | |
| Εκτίμηση ΕΛΟ* | | | | | | |
| % υγρασία | | | | | | |
| AGTRON κόκκινο | | | | | | |
| SFA 0-10/1-5 | | | | | | |
| Αρ. μικρών ελαττωμάτων | | | | | | |
| Αρ. μεγάλων ελαττωμάτων | | | | | | |
| Αντικειμενικά χαρακτηριστικά | | | | | | |
| Χρώμα (30, 20, 10) | | | | | | |
| Ελαττώματα (20, 15, 10) | | | | | | |
| % Μεγαλύτερο >6,3mm | | | | | | |
| % Μικρότερο <6,3mm | | | | | | |
| Υφή (20, 15, 10) | | | | | | |
| Γεύση (30, 20, 10) | | | | | | |
| ΣΥΝΟΛΟ | | | | | | |
| ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ | | | | | | |

*Ελεύθερα Λιπαρά Οξέα

ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ _____

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ _____