

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**ΘΕΜΑ:
ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΓΙΑ
ΤΑ ΦΙΣΤΙΚΙΑ ΑΙΓΙΝΗΣ**

Επιβλέπων καθηγητής: Κουτρομπής Φώτιος



Συνδάστρια: ΞΥΠΑ ΠΟΛΥ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2011

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη εκπονήθηκε από την φοιτήτρια Ξύπα Πόλυ του τμήματος τεχνολογίας γεωργικών προϊόντων στο ΤΕΙ Καλαμάτας κατά το ακαδημαϊκό έτος 2010-2011 κάτω από την επίβλεψη του κύριου Κουτρομπή Φώτιου.

Στον κύριο Κουτρομπή οφείλω τις θερμές μου ευχαριστίες για την καθοδήγηση και την υποστήριξή του καθ'όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας πτυχιακής. Ευχαριστώ επίσης το κύριο Κουνάδη Νικόλαο διαχειριστή φιστικιού στον αγροτικό συνεταιρισμό φιστικοπαραγωγών στην Αίγινα, για το αμείωτο ενδιαφέρον και την συμπαράστασή του χωρίς την βοήθεια του οποίου η ολοκλήρωση αυτής της μελέτης θα ήταν αδύνατη.

Τέλος ευχαριστώ τους γονείς μου για την συνεχή συμπαράσταση και κατανόηση που έδειξαν όλο αυτόν τον καιρό.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

1. ΤΟ ΦΙΣΤΙΚΙ.....	σελ. 1
1.1. ΩΦΕΛΙΜΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ.....	σελ. 1
1.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ.....	σελ. 3
1.3 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΙΣΤΙΚΙΑ.....	σελ. 5
1.4. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ.....	σελ. 9
1.5. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	σελ. 14
2. ΤΟ ΦΙΣΤΙΚΙ ΩΣ ΠΡΟΪΟΝ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ.....	σελ. 15
3. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ.....	σελ. 18
3.1. Η ΑΦΛΑΤΟΞΙΝΗ ΣΤΑ ΦΙΣΤΙΚΙΑ.....	σελ. 18
3.2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ-ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ ΑΙΓΙΝΗΣ.....	σελ. 23
3.2.1. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ.....	σελ. 25
3.2.2. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟ, ΚΟΣΚΙΝΟ- ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ.....	σελ. 33
3.2.3. ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ-ΔΙΑΛΟΓΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ/ΚΛΕΙΣΤΟΥ.....	σελ. 36
3.2.4. ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΦΙΣΤΙΚΙΟΥ.....	σελ. 38
3.2.5. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ-ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟΥΣ ΘΑΛΑΜΟΥΣ.....	σελ. 39
3.2.6. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ-ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ.....	σελ. 40
3.2.7. ΑΝΑΜΕΙΞΗ ΜΕ ΝΕΡΟ, ΑΛΑΤΙ, ΚΙΤΡΙΚΟ.....	σελ. 40
3.2.8. ΠΑΡΑΜΟΝΗ-ΞΗΡΑΝΣΗ.....	σελ. 43
3.2.9. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ-ΣΗΜΑΝΣΗ.....	σελ. 47
3.2.10. ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗ.....	σελ. 50
3.2.11. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ-ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ.....	σελ. 56
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	σελ. 57

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται το φιστίκι και η φιστικιά γενικότερα, οι ασθένειες που μπορεί να την προσβάλλουν. Αναλυτικότερα έχει μελετηθεί η μηχανική κατεργασία του φιστικιού.

Μελετούνται επίσης τα χαρακτηριστικά ποιότητας έτσι ώστε να ονομάζεται «ΦΙΣΤΙΚΙ ΑΙΓΙΝΗΣ» ως Π.Ο.Π.(προϊόν ονομασίας προέλευσης) καθώς και οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την αναγνώριση του προϊόντος.

Εξετάζονται επίσης οι παράγοντες οι οποίοι δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για την προσβολή των φιστικιών από αφλατοξίνη και τρόποι αντιμετώπισης.

Τέλος, βλέπουμε την λειτουργία όλων των μηχανημάτων καθώς και το διάγραμμα ροής που ακολουθεί ο αγροτικός συνεταιρισμός φιστικοπαραγωγών στην Αίγινα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. ΤΟ ΦΙΣΤΙΚΙ

Το φιστίκι είναι όνομα που πάρθηκε από την αραβική αντίστοιχη λέξη *Fustuq* (*Frastuqa* της Σικελίας ή όπως το γνωρίζουμε εδώ Αιγινίτικο φιστίκι). Είναι ξηρός καρπός, προϊόν φυλλοβόλου καρποφόρου δέντρου, της φιστικιάς ή της πιστακιάς. Οι πρώτες πληροφορίες για την φιστικιά δίνονται από τον Θεόφραστο (300 π.χ.) όπου αναφέρει πως το φιστίκι το χρησιμοποιούσαν σαν φαρμακευτικό είδος.

Η ύπαρξη δέντρων φιστικιάς στην χώρα μας προαναφέρεται το 1856 από την τότε εφημερίδα της Ελληνικής γεωργίας στην οποία αναφέρεται ότι τα δέντρα φιστικιάς καλλιεργούνταν στη Ζάκυνθο. Τις καταλληλότερες όμως συνθήκες για την καλύτερη ανάπτυξή της φαίνεται ότι τις βρήκε στην Αίγινα και γι' αυτό πήρε το όνομα της σαν Αιγινίτικο φιστίκι.

(Νικ. Μπρουσοβάνα, 1986 Η ΦΙΣΤΙΚΙΑ σελ.7)

1.1. ΩΦΕΛΙΜΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ

Τα φιστίκια Αιγίνης έχουν χαρακτηριστεί ως «φοβερή τροφή» και όχι άδικα.

Ανατρέχοντας στη θρεπτική τους αξία βλέπουμε ότι αποτελούν από τα λίγα τρόφιμα, τα οποία σε μικρή ποσότητα μας δίνουν πληθώρα ευεργετικών συστατικών.

Αναλυτικότερα, μια μόλις χούφτα κελυφωτών φιστικιών καλύπτει ένα σημαντικό ποσοστό των ημερήσιων αναγκών σε ενέργεια, καλά μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, φυτικές ίνες, βιταμίνες (ιδιαίτερος το συμπλέγματος Β), μέταλλα και ευεργετικά αντιοξειδωτικά συστατικά.

Ιδιαίτερη αναφορά θα ήταν ωστόσο σωστό να γίνει στη συσχέτιση που υπάρχει σήμερα ανάμεσα στην κατανάλωση φιστικιών και το μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Το γεγονός αυτό οφείλεται στη υψηλή περιεκτικότητά τους σε:

α) Φυτικές στερόλες

Είναι ο ξηρός καρπός με την υψηλότερη περιεκτικότητα σε φυτικές στερόλες, ουσίες που αποδεδειγμένα σήμερα μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της χοληστερόλης.

β) Αντιοξειδωτικά

Αποτελούν τον ξηρό καρπό με τα περισσότερα αντιοξειδωτικά συστατικά, τα οποία γνωρίζουμε ότι μας προστατεύουν από τη γήρανση και νοσήματα όπως τα καρδιαγγειακά.

γ) Βιταμίνης Β6

Περιέχουν υψηλά ποσά της συγκεκριμένης βιταμίνης, η οποία μειώνει τα επίπεδα της

ουσίας ομοκυστεΐνης, μιας ουσίας που σχετίζεται με την εμφάνιση αθηρωματικών πλακών και αρτηριοσκλήρυνσης. 100 γραμμάρια κελυφωτών φιστικιών καλύπτει περίπου το 70% των ημερήσιων αναγκών μας σε βιταμίνη Β6.

Κάτι το οποίο όμως δεν είναι ευρέως γνωστό και τελευταίες μελέτες έρχονται να πιστοποιήσουν είναι το ότι τα κελυφωτά φιστίκια περιέχουν τα συστατικά λουτεΐνη και ζεαξανθίνη, τα οποία έχουν ευεργετική επίδραση στα μάτια μας. Συγκεκριμένα, έχουν την ιδιότητα να απορροφούν την ακτινοβολία που καθημερινά δέχεται ο οφθαλμός, προστατεύοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τα μάτια μας από τη γήρανση. (συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)

1.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ

Τα σπουδαιότερα είδη της φιστικιάς είναι:

- α) Πιστάτσια η Τερέβινθος (*pistachia terebinthus*)
- β) Πιστάτσια η Παλαιστίνη (*pistachia palaestina linn*)
- γ) Πιστάτσια η λέντισκος (*pistachia lentiscus*)
- δ) Πιστάτσια η ατλαντική (*pistachia atlantica*)
- ε) Πιστάτσια η κχίζγουκ (*pistachia khinjuk*)
- στ) Πιστάτσια η σινική (*pistachia sinensis*)
- ζ) Πιστάτσια η μεξικανική (*pistachia mexicana*)
- η) Πιστάτσια η κολοβή (*pistachia mutica*)
- θ) Πιστάτσια η ήμερη (*pistachia vera*)

Περιοχές καλλιέργειας:

Σήμερα τα σπουδαιότερα κέντρα παραγωγής φιστικιών στη χώρα μας είναι η Κορινθία, η Φθιώτιδα, η Εύβοια, οι Κυκλάδες, η Κρήτη, η Χαλκιδική, και η Θεσσαλία. Η δε παραγωγή από 500 τόνους το 1965 (150.000 φιστικόδεντρα) ξεπέρασε τους 1.500 τόνους όπως φαίνεται και στον πίνακα παραγωγής, (πίνακας 1)

Έτος Παραγωγής	Έκταση στρ.	Αριθμός δένδρων	Συνολικός αριθμός φιστικόδεν-δρων	Παραγωγή φιστικών σε τόνους	παρατηρήσεις
1971	16.636	442.369	508.170	1.035	Τα 2/3 των καλ/ναν φιστικόδεν-δρων
1972	18.263	480.645	545.318	1.257	Βρίσκονται σε ημιορεινές
1973	20.937	555.136	617.521	1.223	Εκτάσεις κ το
1974	20.930	555.507	616.283	1.566	1/3 σε πεδινές

Πίνακας 1. Πορεία φιστικιών και της παραγωγής φιστικιών στην Ελλάδα
(Νικ.Μπρουσοβάνα: Η φιστικιά)

Στον διεθνή επίσης χώρο η παγκόσμια παραγωγή φιστικιών υπολογίζεται σε 50.000 τόνους περίπου ετησίως που είναι χαμηλή σε σύγκριση με την υπερδιπλάσια παραγωγή αμυγδάλων. Η μεγαλύτερη φιστικοπαραγωγός χώρα στον κόσμο είναι το Ιράν με 5.000.000 φιστικόδενδρα, που διατηρεί και τον μεγαλύτερο ρυθμό αύξησεως της παραγωγής φιστικιών, και ακολουθούν η Τουρκία, Συρία, Ιταλία, Ελλάδα, Λίβανος, Ρωσία, Κύπρος, Τυνησία, Ισραήλ, Ισπανία, Αυστραλία και Αμερική στην ποία η καλλιέργεια της φιστικιάς παίρνει όλο και μεγαλύτερες διαστάσεις. Παρακάτω εκθέτουμε ορισμένα στοιχεία από την παγκόσμια παραγωγή φιστικιών.

Ιράν: 25.766 τόνοι, ποσοστό 52,5%

Τουρκία: 16.340 τόνοι. Ποσοστό 33,3%

Συρία: 4.120 τόνοι, ποσοστό 8,4%

Ιταλία: 1.640 τόνοι, ποσοστό 3,3%

Ελλάδα: 1.215 τόνοι, ποσοστό 2,5%

Σύνολο: 49.081 τόνοι, ποσοστό 100%

(Νικ.Μπρουσοβάνα: Η φιστικιά,1986)

1.3 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΙΣΤΙΚΙΑ

Η φιστικιά ή πιστακιά είναι ακρόδρυο, δικότυλο και φυλλοβόλο δένδρο που ανήκει στην οικογένεια των Ανακαρδιωδών (*Anacardiaceae*) και το γένος Πιστάτσια (*Pistacia*). Ο καρπός είναι δρύπη, τα φύλλα είναι σύνθετα, κατ' εναλλαγή και οι οφθαλμοί είναι ξυλοφόροι και απλοί ανθοφόροι.

Η ανάπτυξη του καρπού γίνεται σε δυο περιόδους

Στην πρώτη περίοδο ολοκληρώνεται η ανάπτυξη του ενδοκαρπίου.

Η ανάπτυξη του νούκελλου και της επιδερμίδας χρειάζεται ένα μήνα από την δεύτερη περίοδο. Η ανάπτυξη του εμβρύου αρχίζει αφού περάσουν 6 εβδομάδες από την δεύτερη περίοδο και ολοκληρώνεται σε 8 με 10 εβδομάδες

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα στο έμβρυο μειώνεται ενώ αυξάνεται του λαδιού.

Η ξυλοποίηση του ενδοκαρπίου γίνεται την δεύτερη περίοδο για 6-8 εβδομάδες

Το σχίσμο του ενδοκαρπίου αρχίζει το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και συνεχίζεται μέχρι την ωρίμανση (τέλος Αυγούστου)

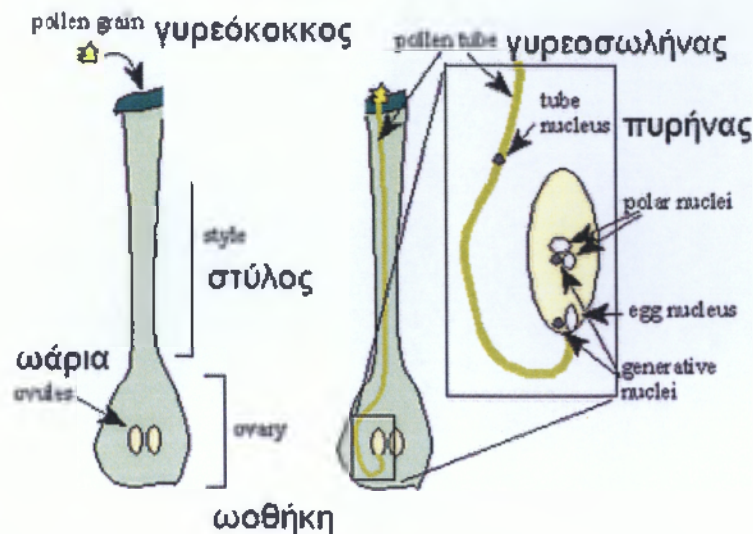
Τον μήνα Απρίλιο γίνονται πολύ σημαντικές βιολογικές διεργασίες που θα καθορίσουν τον αριθμό καρπών που θα συγκρατηθούν από τα θηλυκά άνθη καθώς και το ποσοστό των κούφιων (άδειων - blank) καρπών. Αυτές είναι οι εξής:

1. άνθηση (εμφάνιση και ωρίμανση των ανθοφόρων οφθαλμών - παραγωγή γυρεόκοκκων και δεκτικού στίγματος, στύλου και ωοθήκης)
2. επικονίαση (μεταφορά των γυρεόκοκκων αυτής με τον αέρα στα θηλυκά άνθη)
3. γονιμοποίηση (βλάστηση του γυρεόκοκκου και παραγωγή του πρώτου ζυγωτού κυττάρου)
4. καρπόδεση (σχηματισμός των καρπών και έναρξη της ανάπτυξης και αύξησής τους)

Η άνθηση αφορά την εμφάνιση και ωρίμανση των ανθοφόρων οφθαλμών. Οι μεν αρσενικοί ωριμάζουν με την παραγωγή γόνιμης γύρης, οι δε θηλυκοί με την παραγωγή ενός άνθους που θα επιτρέψει την συγκόλληση και βλάστηση του γυρεόκοκκου.

Η γονιμοποίηση των θηλυκών ανθέων, δηλαδή η συνένωση του πυρήνα της γύρης με τον πυρήνα του θηλυκού ωαρίου για τον σχηματισμό του πρώτου ζυγωτού κυττάρου του φυτού (βλ. εικόνα 1), προϋποθέτει την επικονίαση, δηλαδή την μεταφορά της ώριμης γύρης που απελευθερώνουν τα αρσενικά άνθη, την επικάθιση αυτής στο στίγμα του υπέρου των θηλυκών ανθέων όπου θα βλαστήσει και θα σχηματίσει τον γυρεοσωλήνα με τον οποίο θα μεταφερθεί το αρσενικό σπέρμα στην ωοθήκη για να

συνενωθεί με το ωάριο (βλ. Εικόνα 1)



Εικόνα 1. (Σχηματική παράσταση της διαδικασίας γονιμοποίησης σε θηλυκό άνθος)
(<http://grfistiki.blogspot.com/2011/04/blog-post.html>, 20/4/2011)

Οι καρποί δημιουργούνται από την ωοθήκη του θηλυκού άνθους. Στην ωοθήκη της φιστικιάς έχουμε ένα μοναδικό ωάριο (στην παραπάνω εικόνα φαίνονται 2 ωάρια). Από το ωάριο σχηματίζονται τα τοιχώματα του καρπού που περιλαμβάνει το κέλυφος και τη φλούδα. Σε κάθε ωάριο υπάρχει ένα ωοκύτταρο, το θηλυκό γαμετοκύτταρο, από το οποίο θα προέλθει το εδώδιμο μέρος του καρπού. Από την ωοθήκη εξέχει ένας τριμερής στύλος. Καθένα από τα τρία μέρη του στύλου καταλήγει σε ένα στίγμα.

Όταν ανοίγει το άνθος, αυτές οι επιφάνειες του στίγματος γίνονται δεκτικές στη γύρη. Η καρπόδεση συνήθως ακολουθεί μια επιτυχημένη γονιμοποίηση. Όταν ένας κόκκος γύρης καθίσει σε μια ώριμη επιφάνεια στίγματος βλαστάνει και σχηματίζει ένα γυρεοσωλήνα. Ο γυρεοσωλήνας είναι ένα επιμήκες κύτταρο το οποίο μεγαλώνει διαμέσου του στίγματος και του στύλου έως τη βάση την ωοθήκη και το ωάριο. Καθώς γίνεται αυτό μεταφέρεται ο αρσενικός γαμέτης στο ωάριο. Πολλοί γυρεοσωλήνες βλαστάνουν και αναπτύσσονται στο στύλο αλλά μόνο ένας φτάνει επιτυχώς στο ωάριο. Ο γυρεοσωλήνας εισέρχεται στο ωάριο και απελευθερώνει το περιεχόμενό του. Η γονιμοποίηση αφορά την συνένωση ενός αρσενικού γαμέτη με ένα θηλυκό ωάριο.

Συνεπώς η διαδικασία αναπαραγωγής που οδηγεί στο σχηματισμό καρπών στη φιστικιά μπορεί να διακριθεί σε τρία μέρη :
επικονίαση, μεταφορά της γύρης στο στίγμα;

αύξηση του γυρεοσωλήνα (ή βλάστηση του γυρεόκοκκου), όπου το αρσενικό γαμετοκύτταρο μεταφέρεται διαμέσω του στίγματος και τον στύλο στο ωάριο και τη γονιμοποίηση, την συνένωση του αρσενικού με το θηλυκό γαμετοκύτταρο στο ωάριο.

Η συνένωση αρσενικού - θηλυκού γαμετοκυττάρου παράγει ένα μονοκύτταρο ζυγωτό το οποίο ενδεχομένως να αναπτυχθεί σε ένα εμβρυακό φυτό. Αυτό το εμβρυακό φυτό αποτελεί το σπέρμα. Η διαδικασία αυτή ξεκινά αργά. Η πρώτη διαίρεση του ζυγωτού καθυστερεί για αρκετές εβδομάδες μετά την άνθηση και σε αυτό το διάστημα η ωοθήκη αυξάνει έως το τελικό της μέγεθος. Μετά την ολοκλήρωση της αύξησης της ωοθήκης, ο πυρήνας (ψίχα) αυξάνει για να την γεμίσει. Αυτός είναι ένας συνηθισμένος τρόπος αύξησης, και η χρονική διαφορά μεταξύ του σχηματισμού της ωοθήκης και του πυρήνα σχετίζεται τόσο με την παραγωγή κούφιας καρπών (φιστικιών) όσο και με το άνοιγμα των γεμάτων καρπών.

Τα κούφια φιστίκια προέρχονται εφόσον υπάρξει καρπόδεση και αύξηση της ωοθήκης, αλλά αποτυχία στην αύξηση του εμβρύου. Κάτι που αφήνει το κέλυφος άδειο ή κούφιο. Το "κούφιασμα" (blanking) μπορεί να προέλθει κατά τη διάρκεια δυο διαφορετικών φάσεων ανάπτυξης:

- ~ την καρπόδεση
- ~ και το γέμισμα των καρπών.

Επηρεάζεται από το φορτίο των δένδρων και τις καλλιεργητικές πρακτικές.

Χρονικά, οι πρώτοι κενοί καρποί (blanks) παράγονται ως αποτέλεσμα γεγονότων που λαμβάνουν χώρα κατά την καρπόδεση. Αυτό μπορεί να συμβεί αν η επικονίαση πετύχει αλλά αποτύχει η γονιμοποίηση είτε επειδή οι γυρεοσωλήνες δεν ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους έως το ωάριο είτε επειδή το ωάριο δεν είναι ώριμο όταν φθάνει ο γυρεοσωλήνας. Με αυτό το σενάριο, το ερέθισμα της επικονίασης και/ή η αύξηση του γυρεοσωλήνα είναι αρκετά για να διεγερθεί η καρπόδεση (μεγέθυνση της ωοθήκης) αλλά η αποτυχία ολοκλήρωσης της γονιμοποίησης σημαίνει ότι δεν σχηματίζεται έμβρυο οπότε δεν υπάρχει ψίχα για να γεμίσει το κέλυφος.

Το φαινόμενο αυτό, δηλαδή της καρπόδεσης χωρίς γονιμοποίηση, καλείται παρθενοκαρπία και είναι η βάση για την παραγωγή πολλών άσπερμων καρπών, συμπεριλαμβανομένων και μερικών άσπερμων ποικιλιών λεμονιάς. Η παρθενοκαρπία είναι συνηθισμένη στα φυτά, παρόλα αυτά, συναντάται περισσότερο σε καρπούς που έχουν πολλά σπέρματα παρά σε μονόσπερμους καρπούς, όπως η φιστικιά.

Υπάρχουν πειραματικές ενδείξεις ότι η παρθενοκαρπία κατά τη γονιμοποίηση είναι ένας μηχανισμός που μπορεί να ευθύνεται για τα κούφια φιστίκια. Σε μια μελέτη, τα άνθη γονιμοποιήθηκαν με γύρη η οποία είχε εκτεθεί σε υψηλή δόση ακτινοβολίας γόμα. Ο χειρισμός με την ακτινοβολία ήταν σε οριακό επίπεδο ώστε να επιτρέπει την βλάστηση της γύρης αλλά παρεμποδίζεται η ολοκληρωμένη αύξηση του γυρεοσωλήνα. Αυτά τα πειράματα κατέληξαν σε υψηλό ποσοστό κούφιων καρπών. Μια εξήγηση είναι ότι το ερέθισμα της γύρης, το οποίο δεν εξουδετερώθηκε στη ακτινοβολημένη γύρη, είναι αρκετό για να δέσει ο καρπός, το πιθανότερο με την πρόκληση ενός ορμονικού σήματος το οποίο οδηγεί στο σχηματισμό του καρπού. Η έρευνα βρίσκεται σε εξέλιξη για να προσδιοριστεί αν αυτό το εύρημα μπορεί να έχει εφαρμογή και στο πεδίο.

Αυτό το είδος "κουφιάσματος" συνδέεται με ελλειμματική σε βόριο θρέψη των φυτών. Το βόριο είναι γνωστό ότι εμπλέκεται σε σημαντικά στάδια της αναπαραγωγικής βιολογίας των φυτών, συμπεριλαμβανόμενης και της αύξησης του γυρεοσωλήνα και της μακροζωίας του ωαρίου, πράγματα που και τα δύο παίζουν κάποιο ρόλο στην παρθενοκαρπία λόγω επικονίασης. Οι έρευνες έδειξαν ότι επίπεδα βορίου κάτω από 120 ppm ξηρού βάρους (δείγμα φύλλου του Αυγούστου) συνδέονται με αυξημένο ποσοστό κούφιων καρπών στη συγκομιδή.
(<http://grfistiki.blogspot.com/2011/04/blog-post.html,27/04/2011>)

1.4. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ

- Φυτόφθορα (*Phytophthora parasitica*).

Ο μύκητας αυτός που προσβάλλει και άλλα καρποφόρα δένδρα εισέρχεται κυρίως από κάποια πληγή του κορμού κοντά στο λαιμό του δένδρου ή από το σημείο εμβολιασμού, όταν αυτό είναι πολύ χαμηλά στο έδαφος ή μέσα σ' αυτό. Προκαλεί σάπισμα των ιστών μεταξύ του ξύλινου κυλίνδρου και της φλούδας του κορμού του δένδρου. Η σήψη αυτή που εξωτερικά φαίνεται να αρχίζει από κάποια μικρή πληγή, που βγάζει ακάθαρτη μουντή ρητίνη, αποκαλύπτεται αν αφαιρέσουμε από εκεί ένα κομμάτι φλούδας του δένδρου με μαχαίρι. Τα προσβεβλημένα από τον μύκητα δένδρα μένουν καχεκτικά και τελικά, όταν η σήψη επεκταθεί και ζώσει κυκλικά τον λαιμό του δένδρου, προκαλεί την ξήρανση αυτού. Οι προσβολές είναι εντονότερες στις υγρές περιοχές και στα με κακή στράγγιση εδάφη. Τα υποκείμενα της τερεβιθιάς και της τσικουδιάς είναι ανθεκτικότερα στη φυτόφθορα από την αυτόρριζη ήμερη φιστικιά. Όταν το σημείο εμβολιασμού είναι ψηλά τότε μειώνονται οι πιθανότητες προσβολής από τη φυτόφθορα. Αν αντιληφθούμε έκκριση ρητίνης από τον λαιμό του δένδρου θα πρέπει να το ξελακκώσουμε (αν η προσβολή είναι χαμηλά, μέσα στο έδαφος), να καθαρίσουμε την πληγή με ένα μαχαίρι μέχρι το γερό τμήμα και να την απολυμάνουμε με θειικό χαλκό ή θειικό υποσίδηρο (καραμπογιά), σε διάλυση 5% και αν είναι δυνατόν να την σκεπάσουμε με επίδεσμο από λινάτσα βουτηγμένη σε πυκνό διάλυμα βορδιγαλείου πολτού. Πρέπει να αποφεύγουμε ακόμα τη δημιουργία πληγών στα δένδρα, να αφήνουμε δε γύρω από τον κορμό τους, χωμάτινο ανυψωμένο δακτύλιο, για να μη πλησιάζουν τα νερά των βροχών και των αρδεύσεων, με τα οποία μεταδίδεται η ασθένεια. Το ασβέστωμα του κορμού κατά τον Απρίλιο με Μάιο μήνα, με πυκνό διάλυμα βορδιγαλείου πολτού, περιορίζει σημαντικά την εκδήλωση της ασθένειας. Πάντως τα κυριότερα προληπτικά μέτρα, για να αποφύγουμε την εμφάνισή της φυτόφθορας είναι να μπολιάζουμε ψηλά τα δενδρύλλια (40 εκατοστά τουλάχιστον πάνω από το έδαφος), να μη φυτεύουμε βαθιά τα δενδρύλλια, να χρησιμοποιούμε ανθεκτικά υποκείμενα, όπως της τερεβιθιάς και της τσικουδιάς, αποφεύγοντας το αυτόρριζο της ήμερης φιστικιάς, που είναι ευαίσθητο, και τέλος να αποφεύγουμε τα τραύματα στο κορμό των δένδρων, ιδιαίτερα κοντά στο έδαφος.

-Αρμιλλάρια (*Armillariella*) και Ροζελλίνα (*Roseellinianecatrix*).

Πρόκειται για μύκητες, που προκαλούν σηψιρριζίες στα δένδρα με συνέπεια την απότομη ξήρανσή τους. Τα προσβεβλημένα από την αρμιλλάρια δένδρα ξεριζώνονται πολύ εύκολα με ένα κούνημά τους.

Τα ίδια περίπου συμπτώματα με τα παραπάνω προκαλεί και η Ροζελλίνα.

Προληπτικά συνιστάται να αποφεύγονται οι φυτεύσεις δένδρων σε προσβεβλημένα από το παθογόνο αυτό εδάφη, όπως είναι τα νεοεκχερωμένα από δασικά δένδρα εδάφη, καθώς και να αποφεύγεται ή φύτευση της φιστικιάς σε εδάφη πολύ δροσερά και χωρίς καλή στράγγιση.

-Αδρομύκωση και αποπληξία της φιστικιάς.

Μερικές φορές, κατά την διάρκεια του καλοκαιριού, βλέπουμε σ'ένα φιστικεώνα ένα τμήμα ή και ολόκληρη την κόμη ενός δένδρου να παίρνει ξαφνικά ένα χρώμα κίτρινο και τελικά να ξηραίνεται. Το αίτιο στην περίπτωση αυτή, αν δεν είναι στη ρίζα η στο λαιμό του δένδρου (προσβολή από φυτόφθορα όπως αναφέραμε), τότε κατά μεγάλη πιθανότητα είναι ο μύκητας βερτιτσίλιο (*Verticillium albo-atrum*) ή και το φουζάριο (*Fusarium sp.*), το οποίο έχει εγκατασταθεί από καιρό, ίσως και από χρόνια, μέσα στους ιστούς, αφού μπήκε από κάποια πληγή του δένδρου, προκαλώντας αποφράξεις των αγγείων του ξύλου, τις λεγόμενες αδρομυκώσεις ή τραχειομυκώσεις. Η προσβολή των δένδρων από βερτιτσίλιο είναι πολύ πιθανότερη στα προσβεβλημένα από τον μύκητα εδάφη, στα οποία επί σειρά ετών καλλιεργήθηκαν φυτά ξενιστές του μύκητα, όπως το βαμβάκι, τα κηπευτικά, τα μπιστανικά, η φράουλα κλπ. Οι χαλαζοπτώσεις επίσης, μέσα η κοντά σε μολυσμένες από το βερτιτσίλιο περιοχές, ιδιαίτερα όταν βρουν τα φιστικόδενδρα σε νεαρή ακόμα ηλικία, δημιουργούν πολλές πληγές, από τις οποίες είναι πολύ πιθανό να μπει ο μύκητας και να προσβάλει τα δένδρα.

Προληπτικά συνιστάται όπως αποφεύγονται οι υπερβολικές άζωτούχες λιπάνσεις και άντ' αυτών να προτιμούνται οι καλιούχες. Επίσης θα πρέπει να γίνονται ψεκασμοί με χαλκούχα φάρμακα τακτικά. Ακόμα όταν πέσει χαλάζι και μάλιστα αν είναι πολύ νεαρά τα δένδρα, τότε θα πρέπει ν' ακολουθήσει αμέσως ο ψεκασμός. Τέλος να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών από τα καλλιεργητικά εργαλεία τόσο στο υπόγειο όσο και στο υπέργειο τμήμα του δένδρου. Η εξασφάλιση επίσης δενδρυλλίων καλής υγιεινής καταστάσεως και η αποφυγή της συγκαλλιέργειας μ' άλλα ετήσια φυτά, ξενιστές του μύκητα κατά τα πρώτα χρόνια της αναπτύξεως των δένδρων, είναι αποφασιστικοί παράγοντες για μια καλή επιτυχία του φιστικεώνα.

Ανασταλτικά κάπως, σε περίπτωση προσβολής των δένδρων από τους μύκητες που προκαλούν τις αδρομυκώσεις, συνιστάται το η εφαρμογή μιας μεθόδου ενέσεων μ' αυτό στον κορμό των δένδρων. Τα προσβεβλημένα επίσης δένδρα πρέπει να κλαδεύονται τελευταία, για να μη γίνονται νέες μολύνσεις στο φιστικεώνα.

- Μακροσπόριο (*Macrosporium sp.*)

Ο μύκητας αυτός, που αναφέρεται από τον καθηγητή Π. Αναγνωστόπουλο, προκαλεί αποξηράνσεις εμβολίων την άνοιξη. Προσβάλλει επίσης τα φύλλα κατά τον Οκτώβριο με Νοέμβριο μήνα, στα οποία δημιουργεί καστανές ακανόνιστες κηλίδες και αποξηράνσεις του ελάσματος αυτών (όπως περίπου ή σεπτόρια) με τελικό αποτέλεσμα την πτώση τους. Ο μύκητας που περνάει τη χειμερινή περίοδο στα υπολείμματα των σταφυλών των καρπών προκαλεί απ' εκεί ζημιές, την άνοιξη στα άνθη, στους καρπούς και τα εμβόλια. Αντιμετωπίζεται μαζί με τη σεπτόρια, με φθινοπωρινούς ψεκασμούς μετά τη συγκομιδή, με χαλκούχα φάρμακα (πολτό, κοσαίτ κλπ.).

- Σεπτόρια (*Septoria Pistaciae*).

Ο μύκητας αυτός προσβάλλει τα φύλλα της φιστικιάς τόσο κατά την άνοιξη (Μάιο) όσο και κατά το φθινόπωρο (Σεπτέμβριο με Οκτώβριο), με συνέπεια την πτώση τους. Σχηματίζει, σε μέρος η σε ολόκληρο το έλασμα των φύλλων, πολλές μικρές κηλίδες, κεραμόχρωμες αρχικά και καστανομελανές αργότερα, διαφόρων σχημάτων και στους καρπούς μαύρες βούλες. Η ψίχα των καρπών μένει μικρή και σποραδικά μαύρη. Η ζημιά είναι σοβαρότερη, όταν η προσβολή γίνει την άνοιξη (που ευνοείται ιδιαίτερα από βροχερό καιρό), γιατί τότε μαζί με την εξάντληση του δένδρου από την πρώιμη φυλλόπτωση έχουμε και την απώλεια των καρπών της χρονιάς. Για την καταπολέμηση της αρρώστιας συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί με διάφορα χαλκούχα παρασκευάσματα η καλύτερα με βορδιγάλειο πολτό 1 έως 2% κατά την εμφάνιση του φυλλώματος (αρχές Μαΐου), επίσης μετά τον σχηματισμό των καρπών (20 με 25 Μαΐου), ακόμη μετά ένα εικοσαήμερο και κατά τις αρχές φθινοπώρου μετά την συγκομιδή των καρπών. Οι ψεκασμοί με βορδιγάλειο πολτό προτιμώνται από τα μέσα Ιουνίου και μετά, σε δόση 2% περίπου, όταν τα φύλλα και οι βλαστοί σταθεροποιηθούν σε μέγεθος για το «ψήσιμο» αυτών. Συμπληρωματικά συνιστάται επίσης και η κάλυψη των πεσμένων φύλλων κατά το χειμώνα με άροση. Οι ψεκασμοί της ανοίξεως πρέπει να επαναλαμβάνονται μετά από βροχή.

-Καπνιά.

Η καπνιά οφείλεται σε μύκητες που παρασιτούν πάνω στη μελιτώδη ουσία, την οποία εκκρίνουν διάφορα παράσιτα της φιστικιάς (όπως συμβαίνει και σ' άλλα δένδρα π.χ. την ελιά, αμυγδαλιά, κλπ.), Τέτοιες μελιτώδεις ουσίες εκκρίνουν διάφορα μυζητικά έντομα, όπως π.χ. οι αφίδες, ο ιδιόκερος κ.ά. καθώς και οι διάφορες ψώρες

(πουλβινάρια κλπ.). Η καπνιά εμποδίζει την κανονική αφομοίωση των δένδρων, ενώ αυξάνει την θερμοκρασία και την εξατμισοδιαπνοή των φύλλων, με συνέπεια την προοδευτική εξασθένηση των δένδρων. Με την καταπολέμηση των εντόμων που εκκρίνουν τις μελιτώδεις αυτές ουσίες αντιμετωπίζεται και η καπνιά στα φιστικόδενδρα. Ιδιαίτερα θα πρέπει να προσεχθεί ο καλός αερισμός των δένδρων και ο περιορισμός της υγρασίας του περιβάλλοντος, παράγοντες που ευνοούν την ανάπτυξη των κοκκοειδών και που είναι κυριότερος παράγοντας εμφάνισης της καπνιάς στα δένδρα.

- Φόμοψη (*Phomopsis* sp.) κατά Π. Αναγνωστόπουλο ή κατ' άλλους κομαροσπόριο (*Camarosporium pistaciae*).

Πρόκειται για μύκητα που είναι παράσιτο των πληγών. Έτσι για να εισχωρήσει ο μύκητας και να εγκατασταθεί κάπου στους ιστούς ενός οργάνου της φιστικιάς θα πρέπει να προηγηθεί μια ανοικτή πληγή, που θα δημιουργηθεί από κάποια προσβολή εντόμου, μηχανική βλάβη κλπ., είτε να εισχωρήσει από κάποιο άλλο ευαίσθητο σημείο του φυτού, όπως είναι το στίγμα του υπέρου του άνθους του.

Η σοβαρότερη αιτία προσβολής από φόμοψη είναι οι πληγές που δημιουργούν τα έντομα πάνω στους καρπούς και πιο συγκεκριμένα ή σταθμόποδα (ο σκόρος της φιστικιάς), λόγω της εποχής της προσβολής των καρπών (Μάιος), των πολλών γενεών της και των μεγάλων πληγών που δημιουργεί, με αποτέλεσμα την εγκατάσταση του μύκητα εκεί, το μαύρισμα και την ξήρανση των καρπών η και ολόκληρων των σταφυλών. Η δράση του μύκητα αυτού είναι μεγαλύτερη και οι ζημιές απ' αυτόν σοβαρότερες στους αρδευόμενους φιστικεώνες, όπου η υγρασία της ατμόσφαιρας είναι περισσότερη, και όταν οι θερμοκρασίες δεν είναι πάρα πολύ υψηλές (θερμοκρασίες ανοίξεως και φθινοπώρου). Οι προσβολές από τον μύκητα, που ευνοούνται από την πυκνή φυλλωσιά, τον υγρό καιρό και τις υπερβολικές αζωτούχες λιπάνσεις, αρχίζουν την άνοιξη γύρω στον Μάιο, με τη σταθμόποδα, η σπανιότερα με άλλα έντομα, πάνω στους καρπούς. Οι προσβολές σταματούν το καλοκαίρι με τις υψηλές θερμοκρασίες και συνεχίζονται αργότερα κατά τον Αύγουστο με Σεπτέμβριο, οπότε και η ζημιά από τους μεμονωμένους καρπούς επεκτείνεται σ' όλη την σταφυλή που αποξηραίνεται. Από τις σταφυλές ο μύκητας καταλήγει στους βλαστούς που φέρουν τις προσβεβλημένες αυτές σταφυλές. Εκεί εγκαθίσταται (στη βάση του ποδίσκου των σταφυλών) και απ' εκεί επεκτείνεται πάλι κατά τον ίδιο τρόπο, προσβάλλοντας αρχικά την άνοιξη το στίγμα του υπέρου και ολόκληρο το άνθος ή αργότερα τον καρπό από τις πληγές του.

Η ασθένεια αυτή αντιμετωπίζεται με τους εξής τρόπους.

α) Με την καταπολέμηση των εντόμων που προσβάλλουν τους καρπούς και κυρίως του σκόρου της φιστικιάς,

β) Με συλλογή και άμεση καταστροφή των προσβεβλημένων από τα έντομα η το μύκητα σταφυλών και των υπολειμμάτων αυτών,

γ) Με ψεκασμούς με βορδιγάλειο πολτό 2% ή με άλλο χαλκούχο παρασκεύασμα, αμέσως μετά την αφαίρεση των προσβεβλημένων οργάνων κατά τον χειμώνα και κατά τις παραμονές της ανθήσεως καθώς και μ'έναν ακόμα ψεκασμό μετά την γονιμοποίηση των ανθέων, στον οποίο όμως προστίθενται και εντομοκτόνο.

(Η ΦΙΣΤΙΚΙΑ του Ν. Μπρουσοβάνα, 1986)

1.5. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Στην αρχαιότητα τα φιστίκια τα χρησιμοποιούσαν σαν αντίδοτο για τα δαγκώματα από δηλητηριώδη φίδια. Οι Άραβες επίσης τα έδιναν σαν θεραπευτικό για ηπατικές παθήσεις και σαν καρδιοτονωτικό. Αργότερα άλλοι λαοί τα χρησιμοποιούσαν σαν δυναμωτικό και τα συνιστούσαν στους αδύνατους, σε όσους πέρασαν μεγάλη αρρώστια και βρίσκονταν σε ανάρρωση, στους φυματικούς, στους νεφρικούς κ.λ.π. Επίσης, το λάδι που έπαιρναν με έκθλιψη, τους χρησίμευε για φάρμακο των νεφρών, του συκωτιού και των αναπνευστικών οργάνων. Σήμερα τα φιστίκια θεωρούνται σαν ο πολυτιμότερος και εύγεστος καρπός μεταξύ όλων των άλλων, και καταναλώνονται τόσο σαν ξερά όσο και σαν χλωρά. Τα ξερά φιστίκια χρησιμοποιούνται στην ζαχαροπλαστική για την κατασκευή γλυκών και στην κουφετοποΐα καθώς και αλατισμένα σαν ορεκτικό κατά την κατανάλωση ποτών. Τα νοπά(χλωρά) φιστίκια, που μαζεύονται την άνοιξη πριν σκληρύνει το κέλυφός τους και γεμίζει με ψίχα, χρησιμεύουν για την παρασκευή γλυκών κουταλιού. Η κατανάλωση των νοπών φιστικιών εξακολουθεί να είναι περιορισμένη γιατί βρίσκονται στην αγορά για μικρό χρονικό διάστημα, δηλαδή για περίπου ενάμισι μήνα, ενώ τα ξερά μπορούν να καταναλωθούν σε οποιαδήποτε εποχή του έτους είτε όπως έχουν είτε και σαν ψίχα για την παρασκευή γλυκισμάτων. Η ψίχα των φιστικιών είναι εξαιρετικά συμπυκνωμένη τροφή πλούσια σε πρωτεΐνες, λίπη, ζάχαρα, άλατα και βιταμίνες. Μεγάλη χρήση φιστικιών γίνεται επίσης στις ευρωπαϊκές χώρες για την παρασκευή παγωτών καθώς και ειδικών μπισκότων που έχουν μεγάλη ζήτηση ιδιαίτερα στη Σικελία. Στην Γαλλία επίσης η ψίχα των φιστικιών μαζί με εκείνη των αμυγδάλων χρησιμοποιείται για την Παρασκευή ενός, εκλεκτής ποιότητας, εκχυλίσματος όπως η σουμάδα

Τα χαρακτηριστικά καλής ποιότητας των καρπών είναι: το μέγεθος τους, το χρώμα τους, η γεύση τους και τέλος το υψηλό ποσοστό καρπών με ανοιγμένα τα ημικέλυφη του ενδοκαρπίου.

(Η ΦΙΣΤΙΚΙΑ του Ν. Μπρουσοβάνα, 1986 σελ 207)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. ΤΟ ΦΙΣΤΙΚΙ ΩΣ ΠΡΟΙΟΝ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Σύμφωνα με την εφημερίδα της κυβέρνησης Ελληνικής δημοκρατίας(1994), αποφασίστηκε να αναγνωρίζεται <<το φιστίκι Αίγινας>> ως προϊόν προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης, με την προϋπόθεση να τηρούνται βασικές προϋποθέσεις καθώς και οι σχετικές διατάξεις του Ν2040/92 και του Π.Δ.81/93

Οι βασικές προϋποθέσεις που πρέπει να τηρούνται είναι οι εξής:

-Η ονομασία <<φιστίκι Αίγινας>> σαν προϊόν προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης (Π.Ο.Π.) μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο για το προϊόν που παράγεται στη νήσο Αίγινας και των κοινοτήτων της Αίγινας Κυψέλη, Μέσαγρος, Βάθου και Πέρδικα, από το είδος *Pistachia vera*, ποικιλία Αιγίνης και το οποίο συγκεντρώνεται, επεξεργάζεται και διατίθεται χονδρικός ή λιανικός εντός της περιοχής της νήσου Αίγινας ή στην αγορά της Ελληνικής επικράτειας ή στη Διεθνή αγορά.

-Το φιστίκι Αίγινας έχει σάρκα πράσινη και μπορεί να τίθεται στην αγορά ως ξηρό και ως νωπό. Ως ξηρό τίθεται στην αγορά με κέλυφος, ως ψημένο ή άψητο, καθώς και επίσης και ως αλατισμένο ή ανάλατο ή και σε συνδυασμούς αυτών.

-Κατά την μεταποίηση του φιστικιού Αίγινας απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οποιωνδήποτε χρωστικών γυαλιστικών ή συντηρητικών ουσιών και επιτρέπεται μόνο η χρήση του κιτρικού οξέως και αλατιού(μέγιστη περιεκτικότητα αλατιού 10% και κιτρικού οξέως 1%).

-Η καταπολέμηση των εχθρών-ασθενειών γίνεται από το έδαφος με χημική καταπολέμηση ενώ προτιμάται η βιολογική όταν και αν και εφόσον είναι δυνατή. Χημικές επεμβάσεις απαγορεύονται κατά τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο, έτσι ώστε το τελικό προϊόν που τίθεται στην αγορά αποφλοιωμένο, να είναι εντελώς απαλλαγμένο από τοξικά υπολείμματα.

-Η συγκομιδή γίνεται γύρω στο τέλος Αυγούστου και μέσα Σεπτεμβρίου. Το έδαφος στρώνεται με πάνες και το ώριμο φιστίκι πέφτει σε αυτές με ελαφρύ τίναγμα.

-Το νωπό φιστίκι πρέπει να αποφλοιώνεται αυθημερόν και να απλώνεται για στέγνωμα για να μην μαυρίσει. Η αποξήρανση θεωρείται ικανοποιητική όταν το ενδοκάρπιο ανοίγει εύκολα στα δύο και η ψίχα παύει να είναι ευλύγιστη και σπάει εύκολα. Απαγορεύεται η εμπορία φιστικιών σκούρου χρώματος ή φιστικιών που φέρουν έστω και ελάχιστα ίχνη μυκητολογικών ή εντομολογικών προσβολών.

-Απαγορεύεται η εμπορία φιστικιών με κέλυφος μικρού μεγέθους και γενικά βάρους κάτω από 90gr/100 φιστίκια

-Απαγορεύεται η εμπορία τυποποιημένων φιστικιών στα οποία το ποσοστό ανοιχτά

προς κλειστά είναι μικρότερο του 98%

-Η εμπορία των κλειστών φυσικιών επιτρέπεται μόνο όταν προορίζονται για βιομηχανική ή ζαχαροπλαστική χρήση ή όταν αυτά μετά από μηχανική αποκελύφωση τίθενται στην αγορά για οποιαδήποτε χρήση σαν ψίχα.

-Το «φιστίκι Αίγινας» Π.Ο.Π. Πρέπει να έχει την μέση χημική σύσταση, που φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, πριν και μετά την μεταποίηση

	Πριν την μεταποίηση	Μετά την μεταποίηση
Υγρασία %	4.06	1.43
Ξηρά ουσία %	95.94	98.57
Λιπαρές ουσίες %	58.2	57.9
Άζωτο Ν%	3.36	3.44
Πρωτεΐνες (N X 5,30)	17.81	18.23

Πίνακας 2. Μέση χημική σύσταση που πρέπει να έχει το φιστίκι πριν και μετά την μεταποίηση.(εφημερίδα της κυβέρνησης, 1994)

Επιτρέπεται η ανοχή της τάξης του 10%. Η μέγιστη περιεκτικότητα φυτοτοξίνης Β1 καθορίζεται σε 0,78 PPB στο προϊόν πριν την μεταποίηση και σε 0,5 PPB μετά την μεταποίηση.

-Το «φιστίκι Αίγινας» δεν μπορεί να εμπορεύεται για περίοδο μεγαλύτερη των δεκαπέντε μηνών μετά την συγκομιδή του. Ως αρχική ημερομηνία λαμβάνεται η πρώτη Σεπτεμβρίου κάθε έτους.

-Η συσκευασία του τελικού προϊόντος που τίθεται στην άμεση κατανάλωση είναι για την λιανική πώληση 200,250,500 και 1.000 γραμμαρίων, για την χονδρική πώληση ή βιομηχανική ή ζαχαροπλαστική χρήση, εκτός των ανωτέρω αναφερομένων, επιτρέπεται και η εμπορία σε πλαστικούς σάκους των 5 και μέχρι και 50 χιλιόγραμμων ή σε χαρτοκιβώτια με τις ανωτέρω περιεκτικότητες.

-Η μεταξύ του ψησίματος και της συσκευασίας μέγιστη επιτρεπόμενη περίοδος είναι εκείνη των δέκα ημερών.

-Κατά την συσκευασία φυσικιών Αίγινας Π.Ο.Π. Επί της συσκευασίας αναφέρεται υποχρεωτικά το έτος παραγωγής, η ημερομηνία λήξης και συσκευασίας, η επεξεργασία που έχει υποστεί το προϊόν(ψημένο, άψητο, αλατισμένο, ανάλατο, με κέλυφος ή ψίχα, ή συνδυασμός αυτών.) Καθώς και οι ενδείξεις που προβλέπονται στο Π.Δ. 81/93, άρθρο 4, παράγραφος 7.

-Η ημερομηνία λήξης του προϊόντος δεν μπορεί να υπερβαίνει εκείνη των οχτώ μηνών μετά την συσκευασία.

(εφημερίδα της κυβέρνησης, 1994)

ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΠΙΦΕΡΟΥΝ ΤΑ ΦΙΣΤΙΚΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΜΕΝΑ ΩΣ Π.Ο.Π.:

Το φιστίκι το 1994 αποφασίστηκε να αναγνωρίζεται ως προϊόν προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης. Με αυτόν τον τρόπο δόθηκε η δυνατότητα στον παραγωγό να προωθήσει ευκολότερα το προϊόν του που παρουσιάζει εξειδικευμένα χαρακτηριστικά λόγω της αυξημένης αναγνωσιμότητας του. Επίσης ο παραγωγός μπορεί εύκολα να βελτιώσει το εισόδημα του με τις καλύτερες τιμές που υπάρχουν για το προϊόν αυτό.

Ωστόσο τα αναγνωρισμένα <<φιστίκια Αίγινας>> πλεονεκτήματα εξασφαλίζουν και για τον καταναλωτή, γιατί με αυτόν τον τρόπο αγοράζει ένα ποιοτικό προϊόν, με εγγυήσεις για την παραγωγή, την επεξεργασία και την γεωγραφική καταγωγή του και τέλος είναι κατοχυρωμένος και σίγουρος για το προϊόν που αγοράζει.

(συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαδικασία επεξεργασίας φιστικιών αναλυτικά, το διάγραμμα ροής που ακολουθεί ο αγροτικός συνεταιρισμός φυστικοπαραγωγών στην Αίγινα, η μηχανική κατεργασία των φιστικιών καθώς και οι τρόποι αποφυγής της παραγωγής της αφλατοξίνης που είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη για την υγεία των καταναλωτών.

3.1. Η ΑΦΛΑΤΟΞΙΝΗ ΣΤΑ ΦΙΣΤΙΚΙΑ

Οι αφλατοξίνες είναι οι κύριες εκπρόσωποι των μυκοτοξινών και οι πρώτες των οποίων η τοξική δράση στον άνθρωπο ανακαλύφθηκε (1960). Ενώ οι αφλατοξίνες είναι πλέον αποδεδειγμένα σημαντικοί παράγοντες τροφοδηλητηριάσεων, τα επιβεβαιωμένα περιστατικά στον άνθρωπό είναι μάλλον λίγα. Οι αφλατοξίνες αναγνωρίζονται ως κίνδυνοι στις μελέτες HACCP των επιχειρήσεων τροφίμων μια και έχουν κατηγορηθεί ως καρκινογόνοι, μεταλλαξιογόνοι, αιμορραγικοί, νεφροτοξικοί και ηπατοτοξικοί παράγοντες. Η ανησυχία ότι αυξημένα επίπεδα σε τρόφιμα μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες στην υγεία ανθρώπων και ζώων αυξάνεται. Οπότε είναι δεδομένο πως οι χειρισμοί που πρέπει να γίνονται κατά την επεξεργασία φιστικιών πρέπει να είναι ιδιαίτεροι και προσεκτικοί έτσι ώστε να επιτύχουμε την αποφυγή και την ανάπτυξη μυκήτων και την παραγωγή αφλατοξίνης. Οι κυριότεροι μύκητες που παράγουν αφλατοξίνες είναι ο *Aspergillus flavus* και ο *Aspergillus parasiticus*. Η παραγωγή αφλατοξίνης είναι βέλτιστη σε σχετικά μεγάλες θερμοκρασίες γι' αυτό η μόλυνση είναι πιο οξεία και εκτεταμένη σε ζεστά και υγρά κλίματα. Παρόλο που η μόλυνση πιστεύεται ότι αποτελεί πρόβλημα σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές της Αφρικής, Ασίας και Λατινικής Αμερικής, οι αφλατοξίνες έχουν επίσης βρεθεί σε εύκρατες χώρες της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής. Η μόλυνση από μύκητες που έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή αφλατοξίνης μπορεί να συμβεί στο χωράφι, κατά την συγκομιδή, κατά τους μεταλλευτικούς χειρισμούς και κατά την αποθήκευση. Το εύρος και ο βαθμός της μόλυνσης εξαρτώνται από την θερμοκρασία, την υγρασία, το έδαφος και τις συνθήκες αποθήκευσης. Η πρόληψη, ιδιαιτέρως όταν αυτή αποκλείει ή μειώνει την ανάπτυξη μυκήτων σε ευαίσθητα προϊόντα, είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος να περιοριστεί η μόλυνση από μυκοτοξίνες. Στην πράξη, αυτό μπορεί να επιτευχθεί μειώνοντας τις μυκητολογικές προσβολές στο χωράφι με έγκαιρη ξήρανση και σωστή αποθήκευση των

συλλεγόμενων καρπών, την χρήση αποτελεσματικών αντιμυκητικών σκευασμάτων και την προσήλωση στον σωστό μετασυλλεκτικό χειρισμό, μεταφορά και πρακτικές διαθέσεις του προϊόντος.

Πολλές μυκοτοξίνες, συμπεριλαμβανομένων και των αφλατοξινών, μπορούν να δημιουργηθούν κατά την διάρκεια των σταδίων ανάπτυξης του φιστικιού. Το κλίμα, οι πηγές μυκητολογικών μολύνσεων (ή η καταλληλότητα του μυκητολογικού υποστρώματος), πιθανοί εντομολογικοί ξενιστές και η αντίδραση των φυτών (η ευαισθησία των φυτών σε μυκητολογικές προσβολές) μπορούν να αλληλεπιδράσουν ώστε να καταλήξουμε στην παρουσία συγκεκριμένης μυκοτοξίνης. Η ζημιά που προκαλείται από έντομα μπορεί να εκθέσει ευαίσθητους ιστούς σε αποικισμό από μύκητες με αποτέλεσμα την παραγωγή μυκοτοξίνης.

Πολλά είδη *Aspergillus* προσβάλλουν τα φιστίκια και προκαλούν σήψη του σπόρου πριν την συγκομιδή. Για παράδειγμα έχει αναφερθεί ότι σχεδόν δεκατρία είδη έχουν απομονωθεί από σπέρματα φιστικιών από φιστικέωνες στην Αμερική (Καλιφόρνια) (Doster and Michailides, 1994a).

Τα κελύφη των περισσότερων ποικιλιών ανοίγουν με φυσικό τρόπο στον δένδρωνα πριν την συγκομιδή. Ευτυχώς το φλούδι που καλύπτει το κέλυφος συνήθως παραμένει άθικτο, προστατεύοντας τον καρπό από εισβολή μυκήτων και εντόμων. Φιστίκια που δεν προστατεύονται καλά από το φλούδι είναι πιο επιρρεπή στις μολύνσεις μέσα στο χωράφι. Μερικές φορές το φλούδι είναι κολλημένο στο κέλυφος, έτσι που ανοίγει μαζί του, εκθέτοντας τον σπόρο σε μύκητες και έντομα. Αυτό ονομάζεται «πρόωρο σκάσιμο». Εκτός από το πρόωρο σκάσιμο το χάλασμα του φλοιού μπορεί να συμβεί από πολύ καθυστερημένη συγκομιδή, τσιμπήματα πουλιών και ραγίσματα. Ο σκώρος και άλλες πεταλούδες (αποθηκών) συνήθως προσβάλλουν καρπούς με σκασμένους φλοιούς και τέτοιες προσβολές έχουν συσχετιστεί με πολύ υψηλά επίπεδα αφλατοξίνης.

Τα πρόωρα σκασμένα φιστίκια που δεν έχουν μολυνθεί στο χωράφι μπορεί να μολυνθούν κατά την μεταφορά τους και τους μετέπειτα χειρισμούς. Η υψηλή υγρασία και θερμοκρασία μέσα στα αποθηκευτικά μέσα αποτελούν ιδανικές συνθήκες για την μόλυνση των πρόωρα σκασμένων φιστικιών, που δραματικά αυξάνει την πιθανότητα μόλυνσης από αφλατοξίνη, μέχρι τα φιστίκια να σταθεροποιηθούν μυκητολογικά με ξήρανση και ψύξη.

Η ανάπτυξη του Ασπέργγιλου σε φυτικά υπολείμματα φιστικιάς έχει συνδεθεί με την αύξηση επέκτασης του Ασπέργγιλου στον δένδρωνα και καταλήγει σε μεγαλύτερο αριθμό μουχλιασμένων και μολυσμένων με μυκοτοξίνη φιστικιών. Κάποιες πρακτικές

όπως το θάψιμο ή απομόνωση των φυτικών υπολειμμάτων μπορεί να μειώσει την παρουσία του Ασπέργγιλου στον δένδρωνα.

Μετά την συγκομιδή και κατά την διάρκεια διακίνησης και αποθήκευσης γεωργικών προϊόντων, η ανάπτυξη μυκήτων και μυκοτοξινών επηρεάζονται από άλλους παράγοντες συμπεριλαμβανομένου των επιπέδων θερμοκρασίας, υγρασίας, αερισμού, προσβολών από έντομα και άλλους μικροοργανισμούς, την διάρκεια αποθήκευσης, τους χημικούς χειρισμούς, την πυκνότητα μόλυνσης από σπόρια μυκήτων και τις συνθήκες συντήρησης(ειδικά την διαρροή νερού και την συμπύκνωση υδρατμών).

Μακράν οι πιο κρίσιμοι περιβαλλοντικοί παράγοντες που καθορίζουν εάν ένα υπόστρωμα θα ευνοήσει την ανάπτυξη μούχλας είναι το ποσοστό υγρασίας που περιέχει, η θερμοκρασία και ο χρόνος. Έτσι, η ξήρανση, η σωστή αποθήκευση και η πρόληψη μεταφορά είναι υψίστης σημασίας για την πρόληψη.

Η πρόληψη από μόλυνση μυκοτοξίνης κατά την αποθήκευση είναι κατά μεγάλο ποσοστό θέμα αυστηρού ελέγχου της υγρασίας του προϊόντος. Δεν πρέπει να υπάρχει δραστηριότητα εντόμων, καθώς τα έντομα μπορούν να δημιουργήσουν ευνοϊκά μικροκλίματα μυκητολογικής ανάπτυξης, ούτε έκλυση υγρασίας, ούτε συμπύκνωση υδρατμών ή διαρροές νερού και ούτε δραστηριότητα τρωκτικών, καθώς τα επίπεδα υγρασίας μπορούν να αυξηθούν από τα ούρα τους. Με λίγα λόγια, οι συνθήκες που θα περιορίσουν την μυκητολογική ανάπτυξη σχεδόν κατά κανόνα θα περιορίσουν ή και θα αποκλείσουν την παραγωγή μυκοτοξινών.

Η συλλογή ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος φιστικιών για δοκιμή αφλατοξίνης είναι ιδιαίτερα δύσκολη διότι έχει αποδειχθεί ότι η πιθανότητα ύπαρξης σημαντικού αριθμού μολυσμένων φιστικιών είναι συνήθως πολύ χαμηλή, της τάξης του 1 φιστικιού στα 10.000 η στα 30.000. αυτό σημαίνει ότι έστω και ένα δείγμα τριάντα κιλών, όπως αποδεικνύεται από την Ευρωπαϊκή ένωση, μπορεί να περιέχει μόνο ένα μολυσμένο φιστίκι. Εντούτοις, τα φιστίκια μπορεί να περιέχουν πολύ υψηλά επίπεδα αφλατοξίνης, μέχρι 1,000,000ng. Έτσι ένα μόνο μολυσμένο φιστίκι μπορεί να δώσει ένα επίπεδο 33μg/kg(ppb) σε ένα δείγμα τριάντα κιλών.

Σε μία ενημερωτική συγκέντρωση ο υπεύθυνος του αγροτικού συνεταιρισμού δήλωσε πως στην περίπτωση της Αίγινας οι αφλατοξίνες δεν σχετίζονται με κακή συντήρηση, όπως μπορεί να συμβαίνει για παράδειγμα σε εισαγόμενα κελυφωτά φιστίκια πχ του Ιράν, αλλά είναι πρωτογενούς φύσεως και σχετίζεται κυρίως με την εγκατάλειψη δένδρων, την έντονη οικιστική ανάπτυξη του νησιού με αποτέλεσμα την εγκατάλειψη της καλλιέργειας ή άλλους ειδικούς παράγοντες όπως τις χρονιές με έντονες εντομολογικές προσβολές. Επίσης ενημερωθήκαμε πως ο Συνεταιρισμός για τη

διασφάλιση της υψηλής ποιότητας έχει οργανώσει και εφαρμόζει ελεγκτικούς μηχανισμούς βασικός άξονας των οποίων είναι οι δειγματοληπτικοί έλεγχοι και πως τα φιστίκια αποστέλλονται σε ειδικά, πιστοποιημένα εργαστήρια για έλεγχο αφλατοξινών. Αν τα φιστίκια που ελέγχονται δεν πληρούν τα αυστηρά κριτήρια ποιότητας που έχει θέσει ο Συνεταιρισμός δεν τα αγοράζει. Και δεν είναι μόνο ο έλεγχος για αφλατοξίνη, γίνονται μετρήσεις για την υγρασία του καρπού, γίνεται έλεγχος προβληματικών, χειροδιαλογή και πολλά άλλα.

(<http://www.aeginaportal.gr/eidiseis/epikera/368-----.html>, 09/04/2011)

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των κυριότερων αφλατοξινών:

Αφλατοξίνη	Μοριακός τύπος	Μοριακό βάρος	Σημείο τήξης, °C	Πηγές και ιδιότητες
B1	C ₁₇ H ₁₂ O ₆	312,28	268-269	Παράγεται από τον <i>Aspergillus flavus</i> και τον <i>Aspergillus parasiticus</i> . Κυανός φθορισμός (42 nm). Θεωρείται ως η ισχυρότερη καρκινογόνος ουσία για το ήπαρ.
B2	C ₁₇ H ₁₄ O ₆	314,29	286-289	Παράγεται από τον <i>Aspergillus flavus</i> και τον <i>Aspergillus parasiticus</i> . Κυανός φθορισμός (42 nm).
G1	C ₁₇ H ₁₂ O ₇	328,28	244-246	Παράγεται από τον <i>Aspergillus parasiticus</i> . Πράσινος φθορισμός (450 nm).
G2	C ₁₇ H ₁₄ O ₇	330,29	237-240	Παράγεται από τον <i>Aspergillus parasiticus</i> . Πράσινος φθορισμός (450 nm).
M1	C ₁₇ H ₁₂ O ₇	328,28	299	Μεταβολίτης της B1 στους ανθρώπους και τα ζώα. Βρίσκεται στο μητρικό γάλα σε ποσότητες πρ
M2	C ₁₇ H ₁₄ O ₇	330,29	293	Μεταβολίτης της B2 στους ανθρώπους και τα ζώα. Βρίσκεται στο γάλα (και σε γαλακτοκομικά προϊόντα) βοοειδών που τρέφοντα με τροφές μολυσμένες με B2.
B2a	C ₁₇ H ₁₄ O ₇	330,29	240	Προϊόν προσθήκης ύδατος (καταλυόμενη από οξέα) στην B1. Κυανός φθορισμός (425 nm).
G2a	C ₁₇ H ₁₄ O ₈	346,29	190	Προϊόν προσθήκης ύδατος (καταλυόμενη από οξέα) στην G1. Πράσινος φθορισμός (450 nm).

Πίνακας 3. Βασικά χαρακτηριστικά των κυριότερων αφλατοξινών.

(http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem_ aflatoxins.htm, 8/4/2011)

3.2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ-ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ ΑΙΓΙΝΗΣ

Παρακάτω δίνεται το διάγραμμα ροής το οποίο ακολουθεί ο αγροτικός συνεταιρισμός της Αίγινας για την επεξεργασία φιστικιών.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ

1. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟ

2. ΚΟΣΚΙΝΟ/ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

3. ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ-ΔΙΑΛΟΓΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ-ΚΛΕΙΣΤΟΥ

4. ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΦΙΣΤΙΚΙΟΥ

5. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ/40 Kg

6. ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟΥΣ ΘΑΛΑΜΟΥΣ

7. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

8. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

9. ΑΝΑΜΙΞΗ/ΝΕΡΟ/ΑΛΑΤΙ/ΚΙΤΡΙΚΟ

10. ΠΑΡΑΜΟΝΗ/ΞΗΡΑΝΣΗ

11. ΞΗΡΑΝΣΗ ΣΤΟΝ ΦΟΥΡΝΟ

12. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ/ΣΗΜΑΝΣΗ

13. ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗ

14. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

15. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ

[Όλη η παραπάνω διαδικασία αναφέρεται ανά παραγωγό(μοναδοποίηση ανά παραγωγό)]

(συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)

3.2.1. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ

Τα φιστίκια πρέπει να συγκομίζονται όσο το δυνατόν νωρίτερα(μέσα σε 7-10 ημέρες) από την ωρίμανσή τους προς αποφυγή της απώλειας ποιότητας(μαύρισμα) και για την ελαχιστοποίηση προβλημάτων που αφορούν μυκητολογικές προσβολές και επιδρομές από έντομα, ειδικά από το *navel orange worm*.

Η περίοδος συγκομιδής είναι τέλη Αυγούστου με αρχές Σεπτεμβρη. Οι ενδείξεις για τον βέλτιστο χρόνο συγκομιδής είναι: ο αποχωρισμός ή η ευκολία αποχωρισμού του φλοιού από το κέλυφος, η μείωση της δύναμης πρόσφυσης του καρπού στο κοτσάνι, η αφυδάτωση του φλοιού και του καρπού. Τα φιστίκια που παραμένουν για μέρες σε γυμνό έδαφος δεν θα πρέπει να μαζεύονται επειδή είναι πιθανό να έχουν μολυνθεί. Στην συγκομιδή χρησιμοποιούνται ξύλινα ραβδιά ντυμένα στην άκρη με λάστιχα ή πανιά για να μην τραυματίζονται τα δέντρα. Κάτω από τα δέντρα απλώνονται πανιά (εικόνα 2) για να αποφεύγεται η επαφή των καρπών με σκουπίδια και χώμα. Από τα πανιά συλλέγονται και τσουβαλιάζονται. Επίσης θα πρέπει να μην επιτρέπεται η επίσκεψη του χωραφιού από ζώα για βοσκή ώστε να μην υπάρχει επαφή των φιστικιών με κόπρανα ή ούρα.



Εικόνα 2. Συλλογή φιστικιών με πανιά.
(www.aegina.com.gr/pistachio)

Τα φιστίκια πρέπει να ξεφλουδίζονται όσο το δυνατόν γρηγορότερα(μέσα σε 8 ώρες) και να ξηραίνονται(μέσα σε 24 ώρες) μετά την συγκομιδή ώστε να ελαχιστοποιείται

το μαύρισμα του κελύφους, το σάπισμα και να εξασφαλιστεί η ασφάλεια. Αν η προσωρινή αποθήκευση φρέσκων φιστικιών είναι απαραίτητη, θα πρέπει να ψύχονται και να διατηρούνται πριν το ξεφλούδισμα στους 0c και σε σχετική υγρασία χαμηλότερη από το 70%.

Τα φιστίκια πρέπει να διαλέγονται πριν από την ψύξη και να αφαιρούνται τα ελαττωματικά φιστίκια, φύλλα κοτσάνια και ξένα υλικά.

Μετά την συγκομιδή ακολουθεί η επεξεργασία των φιστικιών από τους παραγωγούς. Σε αυτό το στάδιο γίνεται η αποφλοιώση(το ξεφλούδισμα) των φιστικιών. Το φιστίκι αποτελείται από τη φλούδα το κέλυφος και το σπέρμα. Στην αποφλοιώση αφαιρείται η φλούδα δηλαδή γίνεται απομάκρυνση του σαρκώδους περιβλήματος.

Τα φιστίκια θα πρέπει να πλένονται και να ξεφλουδίζονται άμεσα μετά την συγκομιδή τους(μέσα σε 24 ώρες). Έτσι ελαχιστοποιείται η περίπτωση να μαυρίσει το κέλυφος, να σαπίσει και εξασφαλίζεται η ποιότητα και υγεία του καρπού. Η αποφλοιώση επιτυγχάνεται με τριβή και νερό. Υπάρχουν ειδικά μηχανήματα τα οποία στο εσωτερικό τους περιέχουν κάποιες βέργες στις οποίες τρίβονται τα φιστίκια.

Παράλληλα ψεκάζονται με νερό από μπεκ. Με αυτόν τον τρόπο βρέχονται και παράλληλα τρίβονται στις βέργες και έτσι αποχωρίζονται τα φιστίκια το σαρκώδες περίβλημα.

Εάν είναι απαραίτητη η προσωρινή αποθήκευση(ή εμπορία) των φρέσκων φιστικιών(νωπά), θα πρέπει να ψύχονται και να διατηρούνται στους 0c και σχετική υγρασία χαμηλότερη από 70%. πριν όμως από την ψύξη θα πρέπει να διαλέγονται και να αφαιρούνται τα ελαττωματικά φιστίκια, τα φύλλα, τα κοτσάνια και άλλα ξένα υλικά. Σε κάθε περίπτωση ο χώρος που θα ψυχθούν οι νωποί καρποί θα πρέπει να τηρεί όλα τα μέτρα υγιεινής μιας αποθήκης τροφίμων. Η απολύμανση και απεντόμωση του χώρου είναι απαραίτητη και ίσως χρειαστεί να επαναλαμβάνεται ανάλογα με τις συνθήκες και την διάρκεια της αποθήκευσης.

Το επόμενο βήμα είναι η διαλογή(στην αποφλοιώση). Σε αυτό το στάδιο απομακρύνονται προσβεβλημένοι καρποί οι οποίοι συνήθως μετά την αποφλοιώση παρουσιάζουν σκούρο μεταχρωματισμό.

Τέλος γίνεται το στέγνωμα των καρπών εφόσον δεν προορίζονται για νωποί. Όσο περισσότερο χρόνο καθυστερεί η ξήρανση τόσο περισσότερο επικίνδυνοι γίνονται οι καρποί για μόλυνση από μύκητες και ανάπτυξη αφλατοξινών. Επίσης, υποβαθμίζονται ποιοτικά διότι παραμένοντας σε σωρούς ή τσουβάλια μαυρίζουν πολύ γρήγορα και η γεύση τους αλλοιώνεται. Το στέγνωμα βοηθάει στην αποφυγή ανάπτυξης αφλατοξινών, διότι τα σπόρια των Ασπέργιλων που παράγουν

αφλατοξίνες, νεκρώνονται όταν εκτεθούν σε θερμοκρασία 50c για 4 ώρες. Το στέγνωμα πραγματοποιείται με δύο τρόπους: στο ξηραντήριο(τεχνητή ξήρανση) και στον ήλιο(φυσική ξήρανση). Όταν το στέγνωμα γίνεται σε ξηραντήριο γίνεται με δύο τρόπους. Είτε σε δύο στάδια είτε σε ένα στάδιο.

Στο ξηραντήριο σε δύο στάδια:

Τα αποφλοιωμένα φιστίκια στεγνώνουν πρώτα για περίπου τρεις ώρες σε κυλινδρικό ξηραντήριο, ή με περιστρεφόμενο τύμπανο σε θερμοκρασία γύρω στους 82c, ώστε η υγρασία του καρπού να φτάσει στο 12-13%. Στην συνέχεια μεταφέρονται σε ξηραντήριο με επίπεδο δίσκο, όπου συνεχίζουν να στεγνώνουν με ζεστό αέρα, σε θερμοκρασία κάτω από 49c για μία ή δύο μέρες ώστε να φτάσουν στην επιθυμητή περιεκτικότητα υγρασίας 5-6%.

Στο ξηραντήριο σε ένα στάδιο:

Χρησιμοποιείται αυτόματο ξηραντήριο με κάδο σε θερμοκρασία 60-66c για οχτώ ώρες.

Όταν το στέγνωμα γίνεται στον ήλιο οι καρποί πρέπει να απλώνονται πάνω σε τσιμεντένια πλάκα ή χονδρή λινάτσα και το πάχος της στρώσης θα πρέπει να είναι περίπου 5εκ, ενώ απαγορεύεται να γίνονται διπλές και τριπλές στρώσεις. Η διαδικασία αυτή του στεγνώματος στον ήλιο διαρκεί 2-6 ημέρες ανάλογα με την θερμοκρασία και την ηλιοφάνεια. Για να γίνει σωστά η ξήρανση θα πρέπει να αναμοχλεύονται συχνά(π.χ. με μία τσουγκράνα), ώστε να αποξηρανθεί ομοιόμορφα και να μην μουχλιάσει.(εικόνα 3) Σε περίπτωση συννεφιάς ή βροχής θα πρέπει να μαζεύεται και να ξανααπλώνεται όταν οι συνθήκες είναι πάλι οι κατάλληλες. Τέλος θα πρέπει να προστατεύονται από τα νυχτόβια έντομα και τις νυχτερίδες.



Εικόνα 3. Ξήρανση στον ήλιο στο ΚΤΗΜΑ ΓΚΙΚΑ .ΕΠΕ.

(<http://www.larissablogs.gr/%CE%A6%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%>

BA%CE%B9_%CE%9A%CE%B5%CE%BB%CF%85%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C/2010/12/27/, 20/4/2011)

Επίσης είναι εφικτό να γίνει ηλιακή ξήρανση η οποία είναι μία από τις συμβατικές μεθόδους ξήρανσης και χρησιμοποιείται ευρέως. Είναι η υποβοηθούμενη από τον ήλιο ξήρανση και μπορεί να προσδιοριστεί ως μια διαδικασία ξήρανσης όπου η θερμότητα που απαιτείται για την ξήρανση προέρχεται από τον ήλιο.

Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηλιακό ξηραντήριο(εικόνα 4)

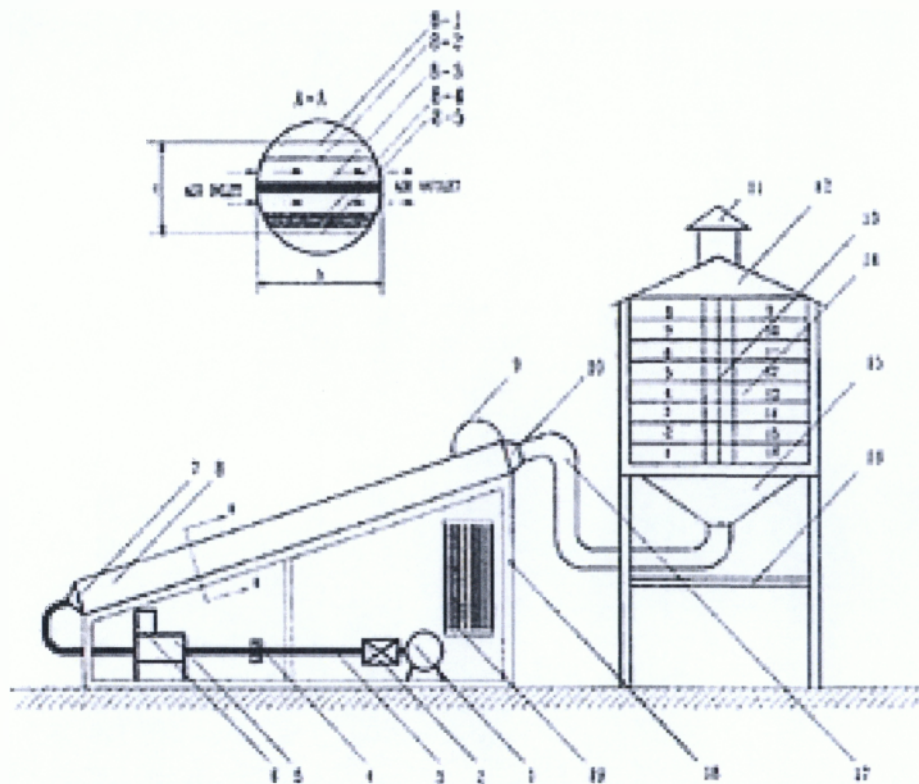


Figure 5 Solar-assisted drying cupboard (Middis and Isouak, 2003)

Εικόνα 4. Ξηραντήριο με υποβοήθηση ηλιακό συλλέκτη

(http://www.larissablogs.gr/%CE%A6%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%BA%CE%B9_%CE%9A%CE%B5%CE%BB%CF%85%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C/2010/12/27/, 20/4/2011)

Όπως επίσης μπορεί να γίνει και χρήση κατακόρυφου συνεχές ξηραντήριου (εικόνα 5).

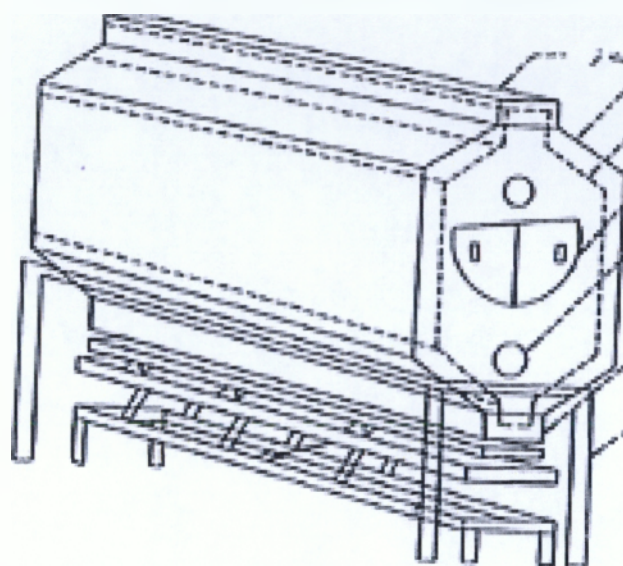


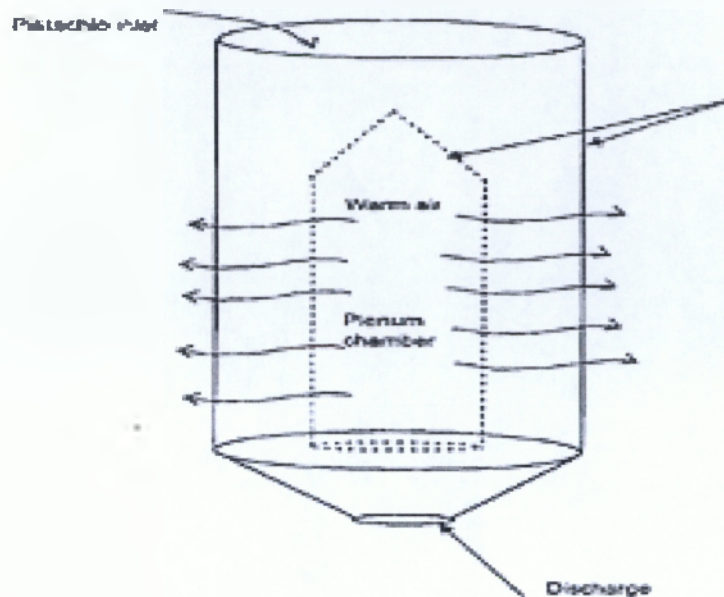
Figure 5. Vertical continuous or cross flow dryer (Rostami and Mirdamadiha, 2004)

Εικόνα 5. Κατακόρυφο συνεχές ή αντίστροφης ροής ξηραντήριο (Rostami and Mirdamadiha, 2004)

(http://www.larissablogs.gr/%CE%A6%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%BA%CE%B9_%CE%9A%CE%B5%CE%BB%CF%85%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C/2010/12/27/, 20/4/2011)

Οι καρποί που ξηραίνονται σε κατακόρυφο συνεχές ξηραντήριο για 10 ώρες. Οι θερμοκρασίες για το πρώτο (κορυφή) και δεύτερο στάδιο (κάτω μέρος) ήταν 45° και 40°C, αντίστοιχα.

Άλλη επιλογή είναι να γίνει χρήση κατακόρυφου κυλινδρικού ξηραντηρίου(εικόνα 6)



Εικόνα 9. Ύψιστο κυλινδρικό σε κορυφή ξηραντήριου (Kashani Nejad, 2002)

Εικόνα 6. Κατακόρυφο κυλινδρικό ξηραντήριο ή ξηραντήριο κατακόρυφης στήλης (Kashani Nejad, 2002)

(http://www.larissablogs.gr/%CE%A6%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%BA%CE%B9_%CE%9A%CE%B5%CE%BB%CF%85%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C/2010/12/27/, 20/4/2011)

Τα φιστίκια ξηραίνονται σε κατακόρυφο κυλινδρικό ξηραντήριο σε θερμοκρασία $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ για 8 ώρες.

Μέχρι οι παρτίδες να παραληφθούν από τον συνεταιρισμό ίσως χρειαστεί να αποθηκευτούν για κάποιο διάστημα μετά από την ξήρανση. Η αποθήκευση περιλαμβάνει την είσοδο και την παραμονή του αποξηραμένου προϊόντος σε έναν χώρο(στη αποθήκη, σε σιλό ή άλλα αποθηκευτικά μέσα) για λίγες εβδομάδες ή αρκετούς μήνες πριν την τελική επεξεργασία(ψήσιμο) και προετοιμασία για την αγορά. Το διάστημα αυτό είναι πολύ σημαντικό για την ποιότητα του φιστικιού. Ο παραγωγός θα πρέπει να λάβει μέτρα για την προστασία του προϊόντος μέσα στην αποθήκη. Τα μέτρα αυτά αφορούν το σάκιασμα, την υγιεινή του χώρου που θα αποθηκευτούν προσωρινά τα σακιά με το φιστίκι και τον χρόνο που το αποξηραμένο φιστίκι θα μείνει έξω από το ψυγείο. Επίσης πρέπει να αναλάβει την προστασία του φιστικιού από έντομα εχθρούς που μπορούν να το προσβάλλουν μέσα στους σάκους, τη προστασία του φιστικιού από μυκητολογικές προσβολές που μπορούν να αλλοιώσουν την ποιότητα ή να το καταστρέψουν(περίπτωση εμφάνισης αφλατοξινών).

Στις αποθήκες θα πρέπει να τηρούνται όλα τα μέτρα υγιεινής για την αποφυγή μολύνσεων και προσβολών: να είναι στεγνές, καθαρές και καλά αεριζόμενες διότι και κατά την αποθήκευση το φιστίκι είναι ευάλωτο σε προσβολές από διάφορα έντομα. Τα έντομα αυτά επειδή αναπτύσσονται όταν υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες στην αποθήκη ονομάζονται έντομα αποθηκών.

Δεν πρέπει να υπάρχουν περάσματα για την αποφυγή εισόδου από έντομα και τρωκτικά, τα οποία μπορούν να κουβαλούν τους μύκητες οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή αφλατοξινών. Επίσης στα παράθυρα θα πρέπει να υπάρχουν ειδικές σήτες. Τα έντομα αποθηκών προσβάλλουν και ζημιώνουν άμεσα τους καρπούς των φιστικιών υποβαθμίζοντας την ποιότητά τους και προκαλώντας απώλειες. Εκτός από αυτό, οι προσβεβλημένοι καρποί είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι ώστε να αναπτυχθούν δευτερογενώς μύκητες και το προϊόν καθίσταται ακατάλληλο για διακίνηση και κατανάλωση. Τα συνήθη έντομα που προσβάλλουν το φιστίκι στην αποθήκη ανήκουν στην τάξη των λεπιδόπτερων(νυχτόβιες πεταλούδες) και λιγότερο συχνά προσβάλλονται από ορισμένα κολεόπτερα(σκαθάρια).

Τα επικίνδυνα λεπιδόπτερα είναι τα εξής:

1. *Ephestia kuhniella*: μεσογειακό σκουλήκι των αλεύρων
2. *Ephestia cautella*: σκουλήκι των σύκων
3. *Ephestia elutella*: σκουλήκι του καπνού και του κακάου

4. *Plodia interpunctella*: σκουλήκι αποθηκών

5. *Tinea granella*: τίνεα σπόρων

Στις αποθήκες είναι πολύ σημαντικό να έχει εφαρμοστεί κάποιο πρόγραμμα απεντόμωσης ή και απολύμανσης με ειδικά σκευάσματα και από ειδικά συνεργεία.

Οι βέλτιστες συνθήκες αποθήκευσης είναι θερμοκρασία έως 10c και 65-70% σχετική υγρασία. Σε αυτές τις συνθήκες ελαχιστοποιείται η πιθανότητα ανάπτυξης αφλατοξινών.

Κατά την αποθήκευση φιστικιού επιβάλλεται:

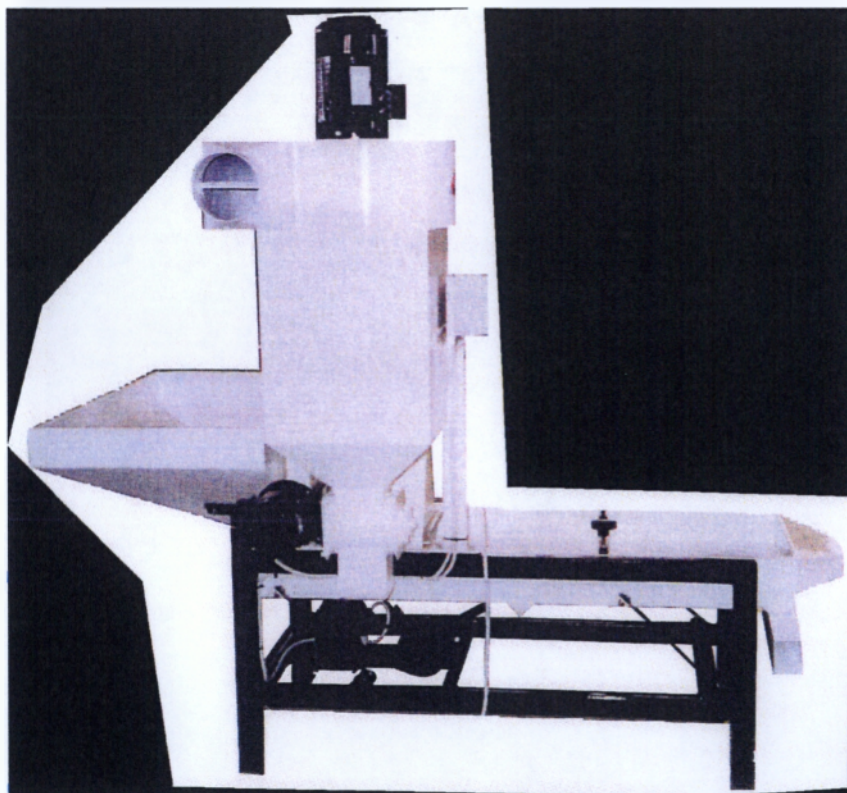
- Να χρησιμοποιούνται πλαστικοί σάκοι μιας χρήσης.
- Οι σάκοι να κλείνονται καλά.
- Να τοποθετούνται πάνω σε παλέτες, να μην ακουμπούν στο δάπεδο της αποθήκης.
- Οι παλέτες να απέχουν μεταξύ τους ώστε οι σάκοι να αερίζονται πλευρικά ικανοποιητικά.

(συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)

3.2.2. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟ, ΚΟΣΚΙΝΟ-ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

Κατά την παραλαβή του φιστικιού από τον αγροτικό συνεταιρισμό γίνεται ο απαραίτητος οπτικός έλεγχος. Το φιστίκι πρέπει να έχει κάποιες απαραίτητες προϋποθέσεις για να μην απομακρυνθεί ως ακατάλληλο. Έτσι γίνεται οπτικός έλεγχος για να βεβαιωθούμε πως δεν υπάρχει προσβολή από έντομα, μαύρισμα ή τάγκιασμα, το οποίο μπορεί να προέρχεται από κακή ξήρανση ή ακόμα και από βροχή. Τέλος γίνεται έλεγχος και για ξένα σώματα στην παρτίδα.

Υπάρχουν μηχανήματα επίσης τα οποία μπορούν να διαχωρίσουν τα κούφια φιστίκια. Ονομάζονται μηχανήματα διαλογής κούφιων φιστικιών(εικόνα 7). Έχουν την δυνατότητα να διαλέγουν τα κούφια φιστίκια από τα γεμάτα με τη βοήθεια του αέρα.



Εικόνα 7. Διαλογέας κούφιων φιστικιών.(μηχανήματα Μικρόπουλος)

Το επόμενο στάδιο είναι το κοσκίνισμα και ο διαχωρισμός. Κατά την προσέλευση του καρπού στις αποθήκες του συνεταιρισμού το φιστίκι κοσκινίζεται άμεσα και αποβάλλονται τα μικρά φιστίκια, τα κοτσάνια και τα ξένα σώματα τα οποία ο συνétairos τα παραλαμβάνει επιτόπου σαν «σκουπίδια». Το φιστίκι διαχωρίζεται με

μηχανικό τρόπο (κόσκινα). Τα κόσκινα είναι εξολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα ή με ανοξείδωτο χαλύβδινο σκελετό. Υπάρχει διπλοτύθμενη δονούμενη σκάφη με διάτρητο κόσκινο και προσαρμοσμένο απορροφητήρα. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός. (εικόνα 8). Το κριτήριο διαχωρισμού είναι το μέγεθος. Έτσι διαχωρίζονται σε δύο μεγέθη, στο επιθυμητό μέγεθος, και στους μικρούς καρπούς(άρα και μη εμπορεύσιμους). Χρησιμοποιείται για το κοσκίνισμα και την ψύξη των ζεστών ξηρών καρπών. Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως υπάρχουν και μηχανήματα με φωτοκύτταρα που εκλαμβάνουν μέταλλα και γυαλιά κάνοντας διαλογή με αυτόν τον τρόπο.



Εικόνα 8.κόσκινο(μηχανήματα Μικρόπουλος)

Στην συνέχεια διεξάγεται δειγματοληψία για να προσδιοριστούν επί τις εκατό(%) τα προβληματικά φιστίκια που έχει η κάθε παρτίδα προς παράδοση. Στην συνέχεια γίνεται έλεγχος της υγρασίας του καρπού, που πρέπει να είναι κάτω από 6%. Στο επόμενο βήμα διεξάγεται δειγματοληψία για έλεγχο αφλατοξινών. Σε περίπτωση που το δείγμα είναι θετικό(μη κανονικό), αν το φιστίκι βρίσκεται στις αποθήκες του συνεταιρισμού καλείται υποχρεωτικά ο παραγωγός να το πάρει πίσω, ενώ αν το φιστίκι βρίσκεται στο σπίτι του παραγωγού δεν γίνεται καμία ενέργεια από πλευράς

συνεταιρισμού και ο συνέταιρος είναι ελεύθερος να κάνει οτιδήποτε αυτό το φιστίκι. Σύμφωνα με την ροή των κανονικών δειγμάτων για αφλατοξίνη που θα υπάρχει το φιστίκι διαχωρίζεται σε ανοιχτό και κλειστό μεμονωμένα στον διαχωριστήρα του συνεταιρισμού και στην συνέχεια αποθηκεύεται σε ψυκτικούς θαλάμους.

3.2.3. ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ-ΔΙΑΛΟΓΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ/ΚΛΕΙΣΤΟΥ

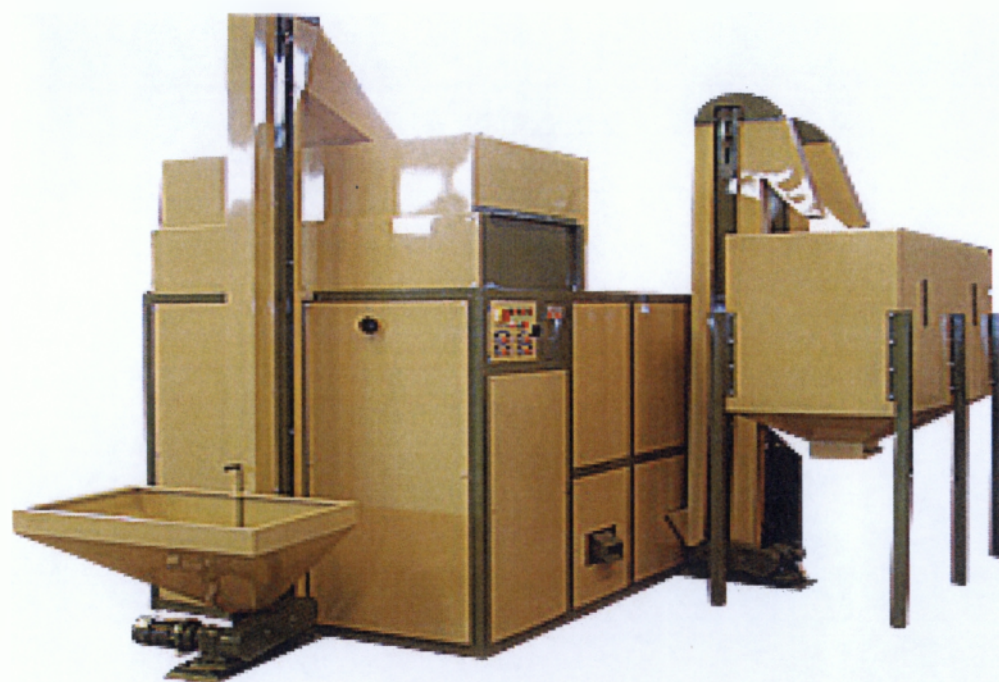
Ο διαχωρισμός του φιστικιού γίνεται με αυτόματα διαχωριστικά ανοικτού-κλειστού κελυφωτού φιστικιού. Ο διαχωρισμός που γίνεται ξεχωρίζει το ανοιχτό από το κλειστό φιστίκι. Η διαλογή γίνεται με μηχανικό τρόπο με μηχανήματα παραγωγικότητας από 20kg/h έως 300kg/h και έχει ικανότητα διαλογής έως και 98%. (εικόνα 9) Η γραμμή αυτή αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- αναβατόρι τροφοδοσίας
- σιλό αναμονής
- τροφοδοτικά
- κυρίως μηχανήμα διαλογής
- αναβατόρι ανοικτών-κλειστών διαχωρισμένων φιστικιών

Οι έξοδοι των διαλογέων είναι τρεις:

- έξοδος απορριμμάτων
- έξοδος ανοικτού φιστικιού
- έξοδος κλειστού φιστικιού

(<http://www.xmikropoulos.com/648E5CBD.el.aspx>)



Εικόνα 9. Διαχωριστήρας ανοικτού-κλειστού φιστικιού

(<http://www.xmikropoulos.com/648E5CBD.el.aspx>, 10/3/2011)

Ο διαχωρισμός και κάθε ενέργεια που γίνεται στο φιστίκι γίνεται για κάθε παρτίδα ξεχωριστά κάθε φορά. Με αυτόν τον τρόπο αναπτύσσεται το σύστημα ιχνηλασιμότητας. Σύμφωνα με τον ορισμό του Προτύπου ISO 22005, Ιχνηλασιμότητα (Traceability) είναι η ικανότητα παρακολούθησης (track) και ανίχνευσης της προέλευσης (trace) ενός προϊόντος κατά την διάρκεια της παραγωγής και διακίνησής του. Τα τελευταία χρόνια η Ιχνηλασιμότητα έχει έλθει στο προσκήνιο λόγω των πολλών και σοβαρών περιπτώσεων διατροφικών κρίσεων, οι οποίες έχουν εναισθητοποιήσει τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις σε θέματα Ποιότητας και Ασφάλειας των τροφίμων και των υλικών συσκευασίας τους. Το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας Προϊόντων (Product Traceability System) είναι ένα ηλεκτρονικό σύστημα που παρακολουθεί τα προϊόντα καθώς αυτά μετασχηματίζονται στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας ή διακινούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα. Σε περίπτωση που προκύψει κάποιο ελαττωματικό προϊόν, το σύστημα ιχνηλασιμότητας παρέχει όλα τα απαραίτητα δεδομένα για την αποτελεσματική ανάκληση της ελαττωματικής παρτίδας. Έτσι, λειτουργεί ως «εργαλείο» για την ασφάλεια των επιχειρήσεων, την άμεση απόκρισή τους σε περιπτώσεις κρίσεων, την προστασία τους έναντι των λαθών και την γενικότερη βελτίωση της λειτουργίας της παραγωγής μέσα από τον εντοπισμό των πηγών των προβλημάτων. (<http://www.theodorou.gr/el/solutions/traceability.html>, 20/3/2011)

3.2.4. ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΦΙΣΤΙΚΙΟΥ

Η διαλογή είναι πολύ σημαντική στο σημείο αυτό. Μελέτες στις ΗΠΑ έδειξαν ότι οι μικροί καρποί(>106 φιστίκια ανά 100γρ) περιέχουν μεταξύ του 20 και του 40% της αρχικά παρούσας αφλατοξίνης στην παρτίδα. Έτσι με την απομάκρυνση μικρών φιστικιών και των χαλασμένων(ιδιαίτερα από έντομα φιστικιών) μπορεί να μειώσει σημαντικά τα επίπεδα αφλατοξίνης. Όπως αναφέρθηκε στο 3.2.3. η διαλογή γίνεται και σε αυτό το στάδιο ξεχωριστά για την κάθε παρτίδα.

(γεωπόνος Χατζηπέρη Αθανασία, ενημέρωση των μελών του αγροτικού συνεταιρισμού Αίγινας)

Συνήθως τα φιστίκια που έχουν προσβληθεί πριν την συγκομιδή παρουσιάζουν σκούρο χρωματισμό ή λέκιασμα στο κέλυφος(κίτρινος πράσινος μεταχρωματισμός). Αυτά τα φιστίκια πρέπει να απορρίπτονται σε αυτό το στάδιο. Επίσης θα πρέπει να απορρίπτονται φιστίκια τα οποία στο κέλυφος τους φέρουν ξερά τμήματα της φλούδας, γιατί αυτά τα τμήματα λειτουργούν ως υποστρώματα(εστίες μόλυνσης) όπου μπορούν να αναπτυχθούν μύκητες.

Διαχωρισμός κούφιων και γερών φιστικιών μπορεί να πραγματοποιηθεί με το βύθισμα στο νερό. Με το βύθισμα τα κούφια ή μισογεμάτα επιπλέουν και απομακρύνονται. Οι κούφιοι προσβεβλημένοι καρποί από κάποιο έντομο(π.χ. Ευρύτομο)είναι επικίνδυνοι για την παραγωγή αφλατοξινών. Ένας εναλλακτικός τρόπος διαλογής είναι με ειδικά μηχανήματα (ηλεκτρονικές τεχνικές) που αντανακλούν το φως, ώστε να αποσύρονται τα ελαττωματικά φιστίκια.

(συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)

3.2.5. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ-ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟΥΣ ΘΑΛΑΜΟΥΣ

Στην συνέχεια τα φιστικά συσκευάζονται ανά 40kg σε παρτίδες και είναι έτοιμα να περάσουν σε ψυκτικούς θαλάμους για διατήρηση. Οι συνθήκες θερμοκρασίας στους θαλάμους κυμαίνονται μεταξύ 0-10c και σχετική υγρασία χαμηλότερη από 70%.

αυτές οι συνθήκες πρέπει να διατηρούνται ώστε να ελαχιστοποιείται το χάλασμα και η ανάπτυξη του Ασπέργιλου. Πρέπει να υπάρχουν:

-Υποχρέωση καταγραφής θερμοκρασιών στους ψυκτικούς θαλάμους.

-Υποβολή στοιχείων ψυγείων

-Καθαριότητα ψυγείων

-Θερμοκρασιακές και υγρομετρικές συνθήκες συντήρησης

-Βιβλίο εισόδου-εξόδου στους θαλάμους

οι χώροι και ο εξοπλισμός πρέπει να είναι καθαροί και σε καλή κατάσταση, να τηρούνται οι κανόνες υγιεινής στην αποθήκευση ώστε να προφυλάσσεται το προϊόν από επιμολύνσεις και να τηρούνται οι κανόνες ατομικής υγιεινής.

(συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)

3.2.6. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ-ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Στην συνέχεια γίνεται μεταφορά στο εργαστήριο. Τα δείγματα μεταφέρονται με φορητό με ρυθμισμένη θερμοκρασία και ελεγχόμενη στους 18c. Ακολουθεί ξανά οπτικός έλεγχος για την απομάκρυνση ακατάλληλων καρπών ή προσβεβλημένων. Επίσης απομακρύνονται καρποί που έχουν υποστεί χρωματική αλλοίωση.

3.2.7. ΑΝΑΜΕΙΞΗ ΜΕ ΝΕΡΟ, ΑΛΑΤΙ ΚΑΙ ΚΙΤΡΙΚΟ

Σε αυτό το στάδιο γίνεται η ανάμειξη με αλάτι κιτρικό οξύ και νερό. Οι αναλογίες είναι 3 kg αλάτι και 300 γρ. κιτρικό οξύ για 100 kg φιστίκια.

Η ανάμειξη γίνεται με αναμικτες υγρών(εικόνα 10). Είναι μηχανήματα κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και αναμιγνύουν και διαλύουν τέλεια τα απαραίτητα συστατικά στο νερό για τη σωστή ενσωμάτωσή τους με τους ξηρούς καρπούς πριν από το ψήσιμο.

Το κιτρικό οξύ χρησιμοποιείται ως συντηρητικό στα φιστίκια, σε συνδυασμό φυσικά με το αλάτι. Το κιτρικό οξύ είναι ασθενές οργανικό τρικαρβοξυλικό οξύ. Είναι πολύ διαδεδομένο στο φυτικό βασίλειο, κυρίως στα λεμόνια και τα άλλα εσπεριδοειδή, το ακτινίδιο, τις φράουλες και πολλά άλλα φρούτα. Είναι εξαιρετικό φυσικό συντηρητικό, ενώ χρησιμοποιείται και ως ρυθμιστής οξύτητας και αρωματικό συστατικό. Είναι ενδιάμεσο ενός κύκλου μεταβολισμού των σακχάρων στους ζωντανούς οργανισμούς, μεγάλης βιολογικής σημασίας (κύκλος κιτρικού οξέος – κύκλος του Krebs), μέρος της διαδικασίας κατά την οποία οι ζωντανοί οργανισμοί μετατρέπουν την τροφή σε ενέργεια.

Διαλύεται εύκολα στο νερό, στην αλκοόλη και στον αιθέρα. Ανήκει στην οικογένεια των καρβοξυλικών οξέων και έχει τις χημικές ιδιότητες των καρβοξυλικών οξέων και των υδροξυενώσεων. Έχει σημείο τήξης 153 °C ενώ όταν θερμαίνεται πάνω από τους 175 °C αποσυντίθεται δίνοντας ως προϊόντα διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Το κιτρικό οξύ θεωρείται ασφαλές για χρήση στα τρόφιμα και δεν είναι καρκινογόνο. Είναι κανονικό συστατικό των κυττάρων, αποικοδομείται και χρησιμοποιείται από το σώμα χωρίς παρενέργειες. Έχουν αναφερθεί ψευδοαλλεργικές αντιδράσεις (δυσανεξία), αλλά είναι σπάνιες.

(<http://el.wikipedia.org/wiki>, 15/4/2011)



Εικόνα 10. Αναμίκτης υγρών(μηχανήματα Μικρόπουλος)

Ωστόσο και η χρήση του αλατιού συμβάλλει στην συντήρηση τόσο των τροφίμων όσο και των φιστικιών ώστε να μπορούν να διατηρηθούν, χωρίς τη βοήθεια συνθετικών ενώσεων. Η συντήρηση σε αλάτι αποτελεί μία απ' τις αρχαιότερες γνωστές μεθόδους συντήρησης που χρησιμοποιείται εδώ και χιλιάδες χρόνια που μπορεί να εφαρμοσθεί μόνη της ή και σε συνδυασμό μ' άλλες, όπως σε αυτήν την περίπτωση. Η προσθήκη αλατιού έχει να κάνει σχέση με τη μείωση του διαθέσιμου νερού λόγω αύξησης της ωσμωτικής πίεσης. Το νερό που υπάρχει σε ένα τρόφιμο ασκεί στην επιφάνεια του ορισμένη πίεση υδρατμών. Αυτή εξαρτάται από τη συνολική περιεκτικότητα του τροφίμου σε υγρασία και σε ουσίες που είναι διαλυτές στο νερό, κυρίως άλατα και σάκχαρα, καθώς και από τη θερμοκρασία του. Επειδή το νερό που απαντά στα τρόφιμα είναι δεσμευμένο με διάφορες μορφές, η δραστηριότητα νερού εκφράζει με απλά λόγια το μέρος εκείνο από τη συνολική περιεκτικότητα του τροφίμου σε υγρασία το οποίο είναι διαθέσιμο για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών και τη δραστηριότητα των ενζύμων.

Η ομοιόμορφη κατανομή του αλατιού γίνεται με ειδικά μηχανήματα, τους αναδευτήρες αλατίσματος(εικόνα 11). Είναι κατασκευή από ανοξείδωτο χάλυβα και στο εσωτερικό της υπάρχουν πτερύγια για την σωστή ανάδευση των ξηρών καρπών χωρίς να τους αλλοιώνει. Διαθέτουν δεξιόστροφη περιστροφή για ανάδευση και

αριστερόστροφη για ξεφόρτωμα. Στο χαμηλότερο σημείο υπάρχει πώμα για το στράγγισμα των νερών. Κατασκευάζονται με σταθερή βάση τύπος x.s. και με περιστρεφόμενη βάση τύπος x.s.p.



Εικόνα 11. Αναδευτήρες αλατίσματος(μηχανήματα Μικρόπουλος)

τύπος	χωρητικότητα	ισχύς	πλάτος	μήκος	ύψος	βάρος
X.S-1	50 kg/h	0.37kw	80 cm	125 cm	136 cm	100 kg
X.S-2	100 kg/h	0.56kw	96 cm	150 cm	160 cm	167 kg
X.S.P-2	100 kg/h	0.56kw	96 cm	150 cm	155 cm	155 kg
X.S-500	500 kg/h	1.8 kw	128 cm	300 cm	200 cm	800 kg

3.2.8. ΠΑΡΑΜΟΝΗ-ΞΗΡΑΝΣΗ(ΨΗΣΙΜΟ ΣΤΟΝ ΦΟΥΡΝΟ)

Η ξήρανση στον φούρνο γίνεται αεροθερμικά στους 160c για 20 λεπτά.

Η ξήρανση στην κατάλληλη περιεκτικότητα υγρασίας είναι ένας σημαντικός συντελεστής που εξασφαλίζει την ποιότητα του τροφίμου. Η ξήρανση επηρεάζει τα συστατικά του φιστικιού. Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα είναι πιο ευαίσθητα σε αλλαγές κατά την επεξεργασία. Μελέτες έδειξαν ότι υπάρχει μικρή ή καθόλου επίδραση της θερμοκρασίας ξήρανσης στην ποιότητα των φιστικιών ως ποσοστό κλειστών φιστικιών ή ποσοστό ελεύθερης ψίχας στο δείγμα (Thompson, 2005).

Rafiee et al. (2009) ανέφεραν ότι υπάρχει μείωση της περιεκτικότητας σε υγρασία των φιστικιών από 56-57% στο 5-6% κατά τη διάρκεια της ξήρανσης. Οι συνθήκες ξήρανσης επηρεάζουν την ποιότητα των ξηραμένων φιστικιών.

Aktas and Polat (2007) προέβλεψαν την υγρασία του προϊόντος σε κάθε χρονική στιγμή της ξήρανσης με μεγάλη ακρίβεια μεταξύ θερμοκρασιών αέρα ξήρανσης 40 και 60°C και αρχική υγρασία 32 και 38% (w.b.). Ενώ η επίδραση της θερμοκρασίας του αέρα ξήρανσης, της ποικιλίας και της αρχικής υγρασίας των φιστικιών στην Aw των ξηρών φιστικιών βρέθηκε στατιστικά σημαντική ($P < 0.05$), η αλληλεπίδραση μεταξύ της θερμοκρασίας ξήρανσης, αρχικής υγρασίας και ποικιλίας ήταν στατιστικά ασήμαντη.

Για το σχεδιασμό κατάλληλου ξηραντήρα για την τέλεια ξήρανση των φιστικιών, και για να διατηρούνται τα αγαθά σε καλή κατάσταση μελετάται η χρήση κατάλληλων καμπυλών υγρασίας ισορροπίας. Αυτές οι καμπύλες είναι πολύ σημαντικές και χρησιμοποιούνται για την επίλυση ισοδύναμων προβλημάτων μεταφοράς μάζας και θερμότητας για το σχεδιασμό συστημάτων ξήρανσης. Η περιεκτικότητα σε υγρασία είναι σημαντική για την πρόβλεψη της διάρκειας ζωής στο ράφι (διατηρησιμότητα). Pahlevan zadeh and Jafarian (2002) μελέτησαν αυτές τις καμπύλες σε θερμοκρασίες από 15 έως 35°C για την ψίχα φιστικιού και ακαθάριστα φιστίκια (με την έξω φλούδα). Από τα πειραματικά στοιχεία, υπολογίστηκαν οι ισόθερμες καμπύλες απορρόφησης και απελευθέρωσης για το φιστίκι και από αυτές υπολογίστηκε η καθαρή ισοθερμική θερμότητα διάχυσης.

Ο αέρας χρησιμοποιείται στην ξήρανση, αερισμό και αποθηκευτικά συστήματα βιολογικών υλικών. Στην ξήρανση, ο αέρας μεταφέρει θερμότητα στο προϊόν. Η απομάκρυνση της υγρασίας ή η ψύξη, σε αυτές τις περιπτώσεις, δεν μπορούν να επιτευχθούν αν ο αέρας δεν εξαναγκάζεται να διέλθει διαμέσου του υλικού. Όταν ο αέρας εξαναγκάζεται να διέλθει διαμέσου μίας στρώσης ακατέργαστου γεωργικού

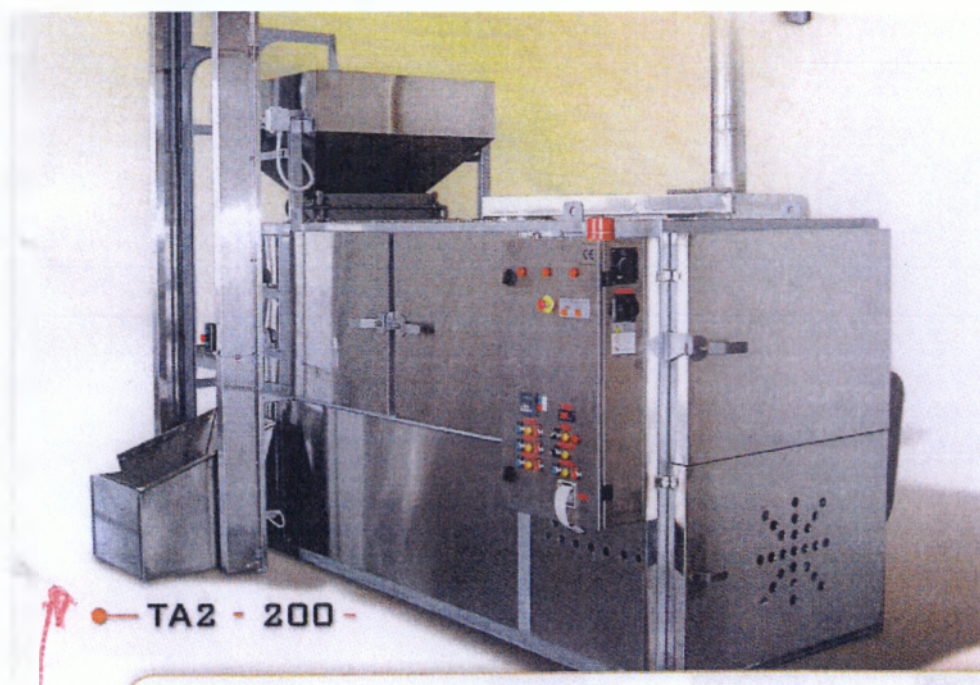
προϊόντος, η αντίσταση στη ροή, η επονομαζόμενη πτώση πίεσης, αναπτύσσεται ως αποτέλεσμα απώλειας ενέργειας λόγω τριβής. Η πρόβλεψη της αντίστασης ροής αέρα, η οποία είναι βασική για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών συστημάτων αερισμού μελετάται τα τελευταία 70 χρόνια. Η επιλογή ανεμιστήρων για την ξήρανση και αερισμό απαιτεί γνώση για την αντίσταση στη ροή αέρα που θα αναπτυχθεί σε συγκεκριμένη στρώση καρπού. Η ξήρανση ο αερισμός και η αποθήκευση είναι στάδια κλειδιά στην παράγωγη φιστικιών. Για τον βέλτιστο σχεδιασμό των συστημάτων αερισμού πρέπει να εκτιμηθεί με αρκετή ακρίβεια η αντίσταση ροής αέρα του φιστικιού (Kashani Nejad, 2009).

Η θερμοκρασία ξήρανσης επηρεάζει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των φιστικιών. Με τις υψηλές θερμοκρασίες αυξάνει η γεύση καβουρδισμένου. Από την άλλη πλευρά οι μεταβολές θερμοκρασίας, ταχύτητας αέρα και πάχους στρώσης παίζει μεγάλο ρόλο στη διαδικασία ξήρανσης. Gazor et al., (2003) διερεύνησαν τις αλλαγές στο ρυθμό ξήρανσης. Τα ευρήματα έδειξαν ότι, η αύξηση της θερμοκρασίας από 75°C σε 90°C μείωσε τον χρόνο ξήρανσης πάνω από 50%, αύξησε το ρυθμό ξήρανσης και βελτίωσε το άρωμα του καβουρδισμένου φιστικιού. Η θερμοκρασία ξήρανσης δεν έχει καμία επίδραση στην εμφάνιση των ξερών φιστικιών. Αλλά αυξάνοντας την ταχύτητα του αέρα σε υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να μειώσει τον χρόνο ξήρανσης κατά 25%. Επίσης αυξάνοντας το πάχος της στρώσης του προϊόντος προκάλεσε αύξηση του χρόνου αλλά η ποσότητα του ξηραμένου προϊόντος αυξήθηκε σημαντικά.

Υπάρχει μια διαφορά μεταξύ ξήρανσης και καβουρδίσματος (ψησίματος) η οποία θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην ξήρανση. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η ξήρανση γίνεται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από 100°C αλλά το ψήσιμο πάνω από 100°C έως 200°C. Στο φιστίκι, το χαρακτηριστικό άρωμα, και υφή αναπτύσσονται κατά το ψήσιμο, το οποίο είναι σημαντικό βήμα στην επεξεργασία όπως και στους άλλους ξηρούς καρπούς και στον καφέ. Το καβούρδισμα είναι μια αποτελεσματική φυσική μέθοδος μείωσης των αφλατοξινών στα φιστίκια (Yazdanpanah, 2005).

Ιδανική λύση για μεγάλη παραγωγή με χαμηλό κόστος αποτελούν οι αεροθερμικοί φούρνοι τύπου τούνελ(εικόνα 12.) οι οποίοι πετυχαίνουν ομοιόμορφο ψήσιμο με άριστη εμφάνιση καθώς και σταθερή παραγόμενη ποιότητα. Είναι κατασκευή από ανοξείδωτο χάλυβα εκτός σκελετού. Διαθέτει αυτόματο πίνακα χειρισμού και ελέγχου. Για καύσιμο λειτουργίας χρησιμοποιείται πετρέλαιο ή προπάνιο. Η γραμμή ψησίματος αποτελείται από τα εξής μέρη: αναμίκτης, αναβατήριο, σιλό αναμονής, τροφοδότης, φούρνος, κόσκινο-ψύκτης.

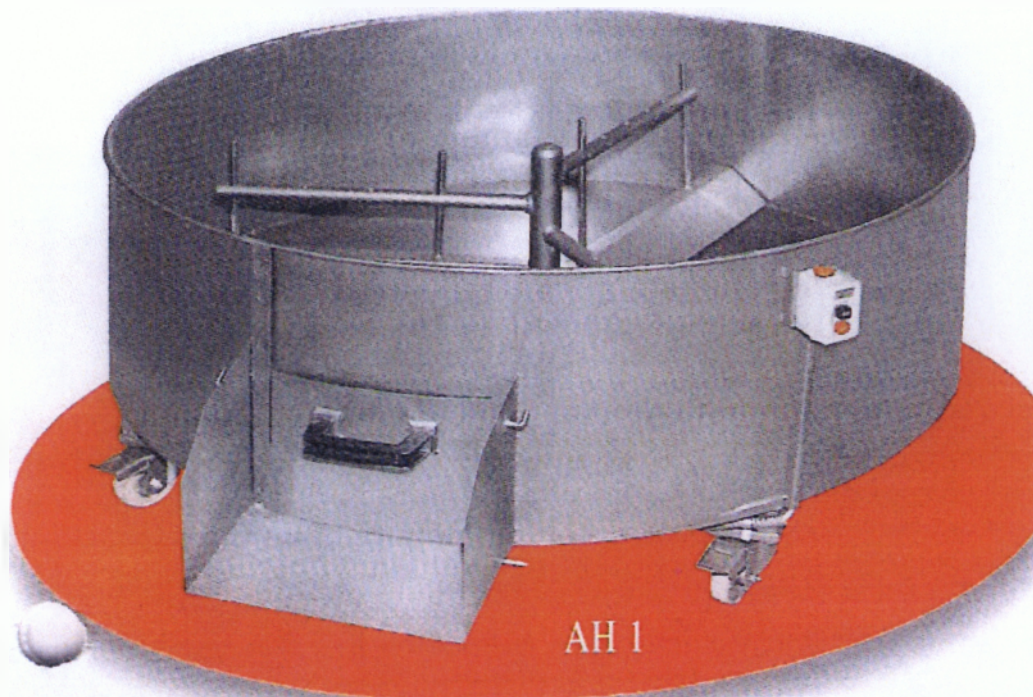
- Αναμίκτης: αναμιγνύει τον ξηρό καρπό με τα απαραίτητα συστατικά και προσαρμόζεται ώστε να ξεφορτώνει αυτόματα στο αναβατήριο φούρνου.
- Αναβατήριο: ανεβάζει το προϊόν στο σιλό αναμονής επάνω στον φούρνο.
- Σιλό αναμονής: χώρος στον οποίο αποθηκεύουμε το προϊόν για να το ψήσουμε.
- Τροφοδότης: τροφοδοτεί τον φούρνο με σταθερή ποσότητα προϊόντος.
- Φούρνος: τύπου τούνελ, συνεχούς ροής με κυλιόμενες ταινίες.
- Κόσκινο-ψύκτης: δονούμενη διπλοπύθμενη διάτρητη σκάφη με αναρρόφηση για την ψύξη του προϊόντος με φυσική ροή του αέρα.



Εικόνα 12. Φούρνος(μηχανήματα Μικρόπουλος)

Τύπος	Παραγωγή	Ισχύς	Πλάτος	Μήκος	Ύψος	Βάρος	Καύσιμο
TA2-200	150-200 kg/h	7.5 kw	260 cm	900 cm	350 cm	2300 kg	Πετρέλαιο- προπάνιο
TA3-300	200-300 kg/h	9.5 kw	260 cm	900 cm	390 cm	2900 kg	Πετρέλαιο- προπάνιο
TA3-500	300-500 kg/h	11 kw	290 cm	1000 cm	390 cm	3800 kg	Πετρέλαιο- προπάνιο
TA3-800	500-800 kg/h	15 kw	350 cm	1100 cm	440 cm	4600 kg	Πετρέλαιο- προπάνιο
TA3-1000	800-1000 kg/h	19 kw	380 cm	1200 cm	490 cm	5300 kg	Πετρέλαιο- προπάνιο

Μετά την έξοδο από τον φούρνο μπορεί να γίνει χρήση του αναμίκτη με ρόδες(εικόνα 13). Είναι κατασκευή από ανοξείδωτο χάλυβα και έχει ρόδες για την εύκολη μετακίνησή του. Αναδεύει τα ζεστά προϊόντα που βγαίνουν από τον φούρνο και τα ψύχει αργά χωρίς αναρρόφηση ή με αναρρόφηση για γρήγορη ψύξη.



Εικόνα 13. Αναμίκτης με ρόδες(μηχανήματα Μικρόπουλος)

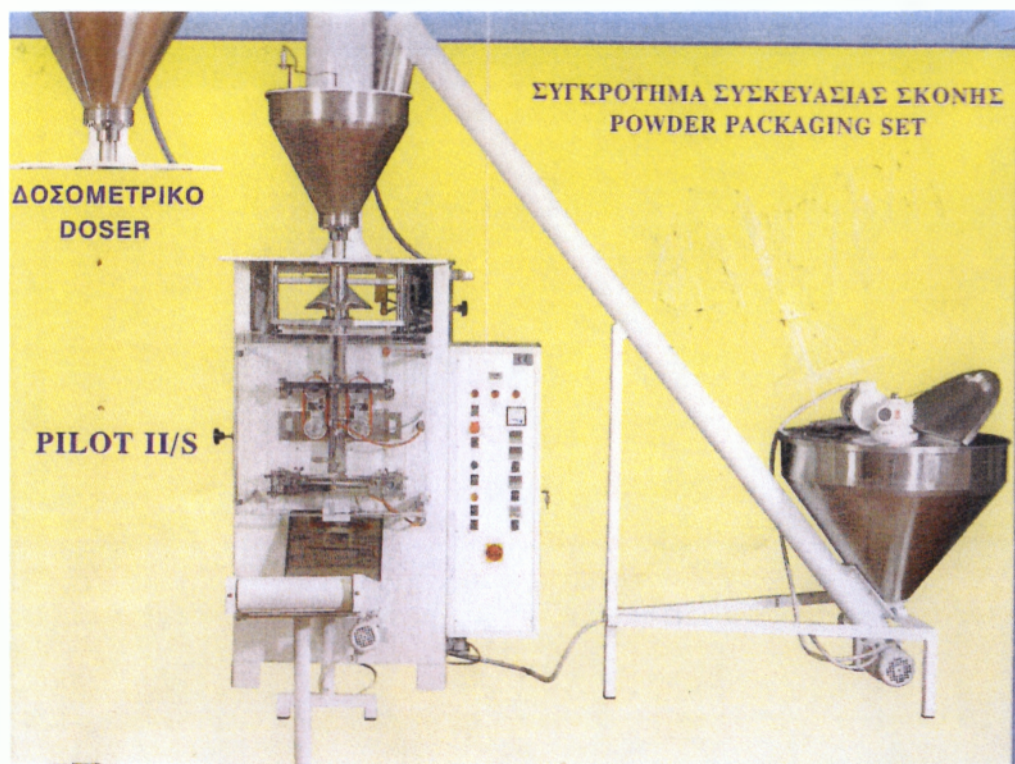
3.2.9. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ-ΣΗΜΑΝΣΗ

Μετά το ψήσιμο ακολουθεί η συσκευασία και η επισήμανση σε αυτήν.

Η συσκευασία πραγματοποιείται με αυτόματα συσκευαστικά μηχανήματα. Το μοντέλο PILOT 2(εικόνα 14) είναι μία ταχύτατη κατακόρυφη συσκευαστική μηχανή που διαμορφώνει, γεμίζει σακούλες και συνδυάζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μικρές εξωτερικές διαστάσεις σε συνδυασμό με βαριά ανθεκτική συσκευή.
- Κινητήρες, ηλεκτρική εγκατάσταση και όλα τα κινούμενα μέρη απόλυτα προστατευμένα μέσα στο σασί μακριά από το σύστημα διαμορφώσεως και σφραγίσματος.
- Κλειστό εσωτερικό σύστημα λιπάνσεως που ελαχιστοποιεί τις τριβές.
- Διακόπτες λειτουργίας και όργανα συγκεντρωμένα στον κεντρικό πίνακα ελέγχου, στον απόλυτο και άμεσο έλεγχο του χειριστή.
- Σύστημα φωτοκύταρου με μεγάλη ακρίβεια στην ρύθμιση τυπωμένων εικόνων.

(συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)



Εικόνα 14. Συσκευαστικά μηχανήματα(μηχανήματα Μικρόπουλος)

Οι τύποι πληρώσεως είναι τέσσερις: PILOT 2 / V, PILOT 2 / S, PILOT 2 / V-VC και τέλος PILOT 2 / W.

Ο PILOT 2 / V είναι ογκομετρικός και λειτουργεί με τηλεσκοπικά κύπελλα. Η μικρομετρική του ρύθμιση και η δυνατότητα αλλαγής των κυπέλλων επιτρέπει μεγάλες ταχύτητες πληρώσεως για προϊόντα μικρού ή μέσου μεγέθους κόκκου. (όπως ξηροί καρποί, ρύζια, όσπρια, μπαχαρικά, ζάχαρη, φυτοφάρμακα κ.λ.π)

Ο PILOT 2 / S είναι δοσομετρικός και λειτουργεί με κοχλία. Το σύστημα αποτελείται από χοάνη με ενσωματωμένο κοχλία στο κέντρο της και επιτρέπει ταχύτητα και ακρίβεια πληρώσεως όταν πρόκειται για λεπτόκοκκα προϊόντα σε μορφή σκόνης. (όπως αλεύρι, καφές, μπαχαρικά, άχνη ζάχαρη, φυτοφάρμακα κ.λ.π.)

Ο PILOT 2 / V-VC είναι κενού τύπου και επιτρέπει την συσκευασία προϊόντων σε κενό(πλήρη απουσία κάθε αερίου)

Ο PILOT 2 / W λειτουργεί με ένα ζυγιστικό ή πολυκέφαλο ζυγιστικό για προϊόντα όπως καραμέλες με περιτύλιγμα, πατατάκια, κατεψυγμένα προϊόντα κ.λ.π.

Για το σφράγισμα των συσκευασιών υπάρχουν τα συστήματα θερμοκολλήσεως.

Τύποι συστήματος θερμοκολλήσεως:

- PILOT 2 / V, S, V-VC, W με ειδικό σύστημα θερμοκολλήσεως για τη χρησιμοποίηση πολυαιθυλενίου σαν υλικό συσκευασίας, συνδυαζόμενο με οποιοδήποτε τύπο πληρώσεως
- PILOT 2 / V, S, V-VC, W με σύστημα θερμοκολλήσεως για την χρησιμοποίηση όλων των υπολοίπων σύνθετων και μη υλικών. Το σύστημα μπορεί να συνδυαστεί με οποιονδήποτε τύπο πληρώσεως.

Όταν ολοκληρωθεί το στάδιο της συσκευασίας συνέχεια έχει η σήμανση.

Στην συσκευασία πρέπει να αναγράφεται:

- - Το όνομα του γεωργικού προϊόντος (για παράδειγμα: φιστίκι)
- - Το γεωγραφικό όνομα της περιοχής (για παράδειγμα: Αίγινα)
- - Την κατηγορία ονομασίας προέλευσης(Π.Ο.Π. ή Π.Γ.Ε. αναλυτικά)
- - Τα στοιχεία του συσκευαστή- μεταποιητή(επωνυμία-διεύθυνση)
- - Το περιεχόμενο σε βάρος
- - Την ημερομηνία συσκευασίας
- - Την ημερομηνία λήξης
- - Την επεξεργασία που έχει υποστεί το προϊόν
- - Τα στοιχεία ελέγχου(για παράδειγμα: αύξων αριθμός συσκευασίας, έτος παραγωγής)
- - Το σήμα Π.Ο.Π. ή Π.Γ.Ε.(προαιρετικό σήμερα)

- - Το σήμα πιστοποίησης Ο.Π.Ε.Γ.Π.(αποστέλλεται μαζί με την πιστοποίηση)
- Η ένδειξη: Αρ. Πιστοποιητικού 0/000-0000.00

(συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)

3.2.10. ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗ

Το επόμενο βήμα από την συσκευασία και την σήμανση σε αυτήν είναι η παλετοποίηση και τέλος η αποθήκευση και η μεταφορά σε σημεία πώλησης.

Στα συστήματα παλετοποίησης αξιοποιούνται σύγχρονες τεχνολογίες αυτοματισμού που έχουν ευρύτερη εφαρμογή στη βιομηχανία και μάλιστα στις κατασκευαστικές μονάδες. Οι τεχνολογίες αυτές αναφέρονται γενικά στον έλεγχο των κινήσεων και σε ένα σημαντικό ποσοστό τους στα πιο εξελιγμένα συστήματα ελέγχου κίνησης όπως τα ρομποτικά συστήματα.

Το ζητούμενο ενός αυτόματου συστήματος παλετοποίησης είναι η τοποθέτηση των συσκευασμένων φορτίων που πρέπει να μεταφερθούν μαζικά σε μια άλλη θέση ή τοποθεσία μέσα σε παλέτες. Για να ολοκληρωθεί όμως με την ίδια ταχύτητα μια διαδικασία μεταφοράς προϊόντων πρέπει να γίνεται αυτοματοποιημένα και η περισυλλογή των προϊόντων από τις παλέτες. Για το λόγο αυτό εκτός από τα συστήματα παλετοποίησης έχουν αναπτυχθεί αντίστοιχης τεχνολογίας συστήματα αποπαλετοποίησης. Αυτά μεταφέρουν αυτόματα τα φορτία από τις παλέτες στο χώρο της τελικής ή έστω της ενδιάμεσης αποθήκευσής τους.

Τα συστήματα παλετοποίησης και αποπαλετοποίησης έχουν αρκετά μεγάλη ιστορία που προηγείται της ρομποτικής τεχνολογίας. Τα «συμβατικά» συστήματα παλετοποίησης δεν είχαν τις προωθημένες δυνατότητες των ρομποτικών συστημάτων να διατάσσουν με συγκεκριμένο τρόπο και μεγάλη ακρίβεια τα φορτία σε επίπεδο μεμονωμένου τεμαχίου, αλλά είχαν τη δυνατότητα στοιβάξης των φορτίων πάνω στις παλέτες με συγκεκριμένο τρόπο. Για να επιτευχθεί αυτό ο κύριος μηχανισμός στον οποίον στηριζόταν ένα σύστημα παλετοποίησης ήταν (και είναι) μια μεταφορική ταινία που αποθέτει τα συσκευασμένα προϊόντα πάνω στις παλέτες. Ο σχεδιασμός των διατάξεων όμως μπορεί να είναι τέτοιος, ώστε με τη βοήθεια βοηθητικών μηχανισμών οδήγησης να επιτυγχάνονται διάφορων τύπων στοιβάξεις ποικίλων φορτίων. Αυτά τα φορτία μπορεί να είναι κιβώτια, πακέτα, χαρτοκιβώτια, σακιά, δοχεία κ.α.

Η τεχνολογική εξέλιξη στα συμβατικά συστήματα παλετοποίησης αφορά σε ένα βαθμό και τους μηχανισμούς μετάδοσης κίνησης των συστημάτων οδήγησης των φορτίων. Η χρησιμοποίηση σκληρυμένου χάλυβα στους οδήγησης των κεφαλών και η αξιοποίηση κατάλληλων ρουλεμάν προσφέρουν μεταφορά των φορτίων αθόρυβη και με λιγότερες τριβές. Ωστόσο σε κάθε διαφορετική εφαρμογή έχουν αναπτυχθεί πατέντες που βελτιώνουν τη λειτουργικότητα του παλετοποιητικού και

αποπαλετοποιητικού συστήματος

Με την έννοια βιομηχανικό robot ορίζεται ένας αυτόματος προγραμματιζόμενος μηχανισμός ο οποίος μπορεί να διαχειριστεί προγράμματα κινήσεων σε πάνω από τρεις άξονες. Τυπικές εφαρμογές των βιομηχανικών robot είναι η βαφή , η συγκόλληση μετάλλων, η τροφοδοσία μηχανών, ενώ ένα μεγάλο κομμάτι των εφαρμογών καλύπτει τη γενικά τη συσκευασία και την παλετοποίηση.

Τα πιο διαδεδομένα βιομηχανικά robot και τα οποία χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε συστήματα συσκευασίας, είναι αυτά που ορίζονται ως αρθρωτά robot. Παλιότερα και για διάφορες άλλες εφαρμογές αρκετά διαδεδομένα ήταν τα robot τύπου SCARA, όπως επίσης και τα GANTRY ROBOTS (καρτεσιανά ή x-y-z όπως έχουμε συνηθίσει να τα λέμε robots). Το μεγάλο πλεονέκτημα των αρθρωτών robot είναι η τεράστια ευελιξία που μας παρέχουν, ο μικρός τους όγκος σε σχέση με τα καρτεσιανά καθώς και η μεγάλη αξιοπιστία τους λόγω της ποιότητας κατασκευής τους.

Τα αρθρωτά robot χωρίζονται σε διάφορες υποκατηγορίες ανάλογα καταρχήν από τον βαθμό ελευθερίας τους, δηλαδή από τον αριθμό των αξόνων που φέρουν. Τα πλέον διαδεδομένα είναι αυτά των έξι αξόνων, ωστόσο στα συστήματα παλετοποίησης χρησιμοποιούνται συχνά robot τεσσάρων αξόνων. Τελευταία έχουν παρουσιαστεί από ορισμένους κατασκευαστές robot δεκατριών αξόνων, που προσομοιώνουν την λειτουργία ενός ανθρώπινου κορμού. Εξελιγμένοι controller αναλαμβάνουν τον συγχρονισμό έως και 32 αξόνων για πολύπλοκες εφαρμογές συγκόλλησης μετάλλων. Τα βιομηχανικά robot που χρησιμοποιούνται σε συστήματα συσκευασίας μπορούν να εκτελέσουν κινήσεις μεγάλης ακρίβειας, στις οποίες καθορίζεται η θέση, η τροχιά της κίνησης, η ταχύτητα και η επιτάχυνση. Τα συστήματα συσκευασίας αξιοποιούν την τεχνολογική εξέλιξη των ρομποτικών συστημάτων τα οποία διαθέτουν πλέον στην αγορά μοντέλα για ωφέλιμο φορτίο από 3 έως και 500 Kg., με ακρίβεια θέσης ακόμη και 0,01mm. Το βασικότερο πλεονέκτημα όμως που προσφέρουν είναι η τεράστια αξιοπιστία και ευελιξία, καθώς ο επαναπρογραμματισμός τους επιτρέπει την υλοποίηση ποικίλων νέων εφαρμογών σε συστήματα συσκευασίας .

Πρόσθετα πλεονεκτήματα των ρομποτικών εγκαταστάσεων σε συστήματα συσκευασίας είναι το: καθαρό και υγιεινό περιβάλλον παραγωγής , η μείωση του ανθρώπινου παράγοντα και άρα του ανθρώπινου λάθους και η δυνατότητα εργασίας 24 ωρών.

Σε κάποιες συστημάτων συσκευασίας, όπου χρειάζεται ακόμη περισσότερη ευελιξία, η χρησιμοποίηση ψηφιακής κάμερας, μπορεί να κατευθύνει το ρομπότ στη νέα επιθυμητή θέση εργασίας, όπως για παράδειγμα η αναγνώριση ,συλλογή και

εγκιβωτισμό διάσπαρτων και διαφορετικής μορφής αντικειμένων από μια μεταφορική ταινία.(σοκολατάκια, μπισκότα κλπ)

Συσκευασία και παλετοποίηση:

Η παλετοποίηση με τη χρήση ρομποτικού βραχίονα είναι σήμερα η πιο αξιόπιστη λύση. Η ευελιξία στον προγραμματισμό του robot μας δίνει την δυνατότητα να σχεδιάσουμε ένα σύστημα που καταλαμβάνοντας τον ελάχιστο χώρο μπορεί να εξυπηρετεί περισσότερες από μια εισόδους προϊόντων ή και περισσότερες από μία θέσεις παλετοποίησης. Ταυτόχρονα η χρήση νέων τεχνολογιών για την αναγνώριση της ταυτότητας των προϊόντων (μέσω bar code readers ή τεχνολογίας R.F.I.D tags) μας δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας εξελιγμένου αυτοματισμού και διαχείρισης της πληροφορίας. Ένα πλήρες σύστημα παλετοποίησης στην πιο ολοκληρωμένη του έκδοση αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη(εικόνα 15):

(<http://www.condoras.com/palletize.html>, 18/04/2011)



Εικόνα 15: Ένα πλήρες σύστημα παλετοποίησης

(<http://www.condoras.com/palletize.html>, 18/04/2011)

Robot και αρπάγη

Ο ρομποτικός βραχίονας είναι η «καρδιά» ενός συστήματος παλετοποίησης πάνω στο οποίο στηρίζεται όλη η εφαρμογή. Το υψηλών δυνατοτήτων Robot MOTOMAN της σειράς EPL 160-500 είναι ειδικά σχεδιασμένο για εφαρμογές παλετοποίησης. Ο ειδικός σχεδιασμός της κινηματικής του και τα τελευταίας τεχνολογίας AC-servo-motors επιτρέπουν στο ρομπότ να κάνει κινήσεις ταχύτατες (140 °/ sec.), απόλυτα ελεγχόμενες και με απόλυτη ακρίβεια (+/-0.5mm) ακόμα και με το μέγιστο φορτίο το οποίο για την παλετοποίηση μπορεί να φτάνει και τα 500 κιλά. Η αρπάγη είναι ειδικά σχεδιασμένη για κάθε εφαρμογή κατά περίπτωση και κατάλληλη για τη ταχύτατη συγκράτηση - άφηση των άδειων παλετών και των προϊόντων χωρίς την καταπόνησή τους.

Τροφοδοσία κενών παλετών

Για την ταχύτερη τροφοδοσία του συστήματος με παλέτες απαιτείται η εγκατάσταση αποθήκης τροφοδοσίας κενών παλετών, η οποία μπορεί να διαθέτει δύο θέσεις. Στην πρώτη θέση τοποθετεί το κλαρκ, ενώ από τη δεύτερη παραλαμβάνει το robot. Η μεταφορά των παλετών από τη πρώτη θέση στη δεύτερη γίνεται αυτόματα.

Μεταφορείς γεμάτων παλετών

Βρίσκονται στην έξοδο του ρομποτικού βραχίονα και αναλαμβάνουν τη μεταφορά των έτοιμων παλετών και την έξοδό τους από το χώρο παλετοποίησης. Συνήθως είναι ραουλόδρομοι μεταλλικής κατασκευής με πόδια ρύθμισης ύψους και πέλματα για πάκτωση στο έδαφος. Τα ράουλα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη σωλήνα 76mm και περιστρέφονται σε κλειστού τύπου αυτολίπαντα ρουλεμάν Φ20 . Η κίνηση μεταδίδεται με ηλεκτρομειωτήρα ελεγχόμενα από ρυθμιστή στροφών, για ομαλό ξεκίνημα-σταμάτημα.

Αυτόματο τυλικτικό με βραχίονα:

Είναι πρόσθετο μηχάνημα τοποθετημένο στην έξοδο του robot, και αναλαμβάνει τη περιτύλιξη της παλέτας με film, έτσι ώστε να σταθεροποιηθούν τα προϊόντα, αλλά και να προστατευθούν τόσο κατά την αποθήκευση , όσο και κατά τη μεταφορά τους. Έχει επίσης την δυνατότητα να τοποθετήσει film και στην πάνω επιφάνεια της παλέτας. Το τυλικτικό παλέτας διαθέτει περιστρεφόμενο μπράτσο. Στηρίζεται σε κολώνες βαρέως τύπου και διαθέτει περιμετρικά προστατευτικά κιγκλιδώματα. Περιλαμβάνει:

- α) ραουλόδρομο κίνησης της παλέτας μήκους 3.500 mm, και πλάτους 1350 mm,
- β) περιστροφική κίνηση με ηλεκτρομειωτήρα ελεγχόμενο από inverter,

γ) μετάδοση κίνησης στα ράουλα με αλυσίδα 5/8.

δ) δυνατότητα περιτύλιξης 45 παλετών ανά ώρα.

Καμπίνα (περίφραξη) ασφαλείας:

Η ασφάλεια στις εγκαταστάσεις ρομποτικής είναι ένα πολύ σημαντικό ζήτημα. Για το λόγο αυτό, όλη η εγκατάσταση περιφράζεται με την καμπίνα(περίφραξη) ασφαλείας.

Η καμπίνα ασφαλείας, αποτελείται από τοίχους 1,80 m κατασκευασμένους από μεταλλικό πλέγμα, που σταθεροποιούνται στο έδαφος. Η κατασκευή αυτή αποτρέπει τον ανειδίκευτο και μη εξουσιοδοτημένο εργαζόμενο να μπει στη περιοχή εργασίας του Robot. Στη καμπίνα ασφαλείας προβλέπεται να υπάρχουν εισοδοί και έξοδοι ελεγχόμενες με φωτοκύτταρα ασφαλείας, εκεί όπου χρειάζεται για να τροφοδοτείται με προϊόντα το σύστημα.

(<http://www.metadosi-ischios.gr/article.php?ID=113>, 19/4/2011)

Οι διαδικασίες της παλετοποίησης και της αποπαλετοποίησης είναι εφαρμογές που είναι ενδεδειγμένες για ρομποτικούς βραχίονες. Τα πολύ μεγάλα κιλά που μπορούν να διαχειριστούν (μέχρι και 1300kg), οι μεγάλες ταχύτητες που επιτυγχάνουν και η τεράστια ακτίνα του χώρου λειτουργίας τους (3200mm), καθιστούν τα ρομπότ σαν το απαραίτητο μηχάνημα σε μια μονάδα παραγωγής.

Είτε τα προϊόντα είναι σακιά, χαρτοκιβώτια, κονσέρβες ή μπουκάλια ο ρομποτικός βραχίονας τα παραλαμβάνει και τα τοποθετεί με εξαιρετική ακρίβεια. Μπορεί επίσης να διαχειριστεί ταυτόχρονα πολλαπλές γραμμές προϊόντων, όπως επίσης και διαφορετικού τύπου προϊόντα με ειδική αρπάγη αυξάνοντας ακόμα περισσότερο την ευελιξία του συστήματος. Η αρπάγη που επιλέγεται (μηχανική, κενού, μαγνητική κτλ) είναι σε θέση να διαχειριστεί όλα τα παραγόμενα προϊόντα και σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και την εισαγωγή των κενών παλετών στις γραμμές. Η μεγάλη διαφορά του ρομποτικού βραχίονα σε σχέση με τα συμβατικά μηχανήματα παλετοποίησης είναι ότι μπορεί να προσαρμοστεί πολύ εύκολα σε οποιονδήποτε χώρο καθώς προγραμματίζεται και αποφεύγει όλα τα φυσικά εμπόδια (κολώνες στήριξης κτλ) μη δεσμεύοντας έτσι πολύτιμο χώρο του εργοστασίου. Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα του είναι ότι μπορεί να λειτουργεί χωρίς κανένα πρόβλημα και σε περιβάλλον ψύξης μέχρι -30C αναδεικνύοντας έτσι τα ρομπότ σαν τον ιδανικό εργάτη ακόμα και μέσα σε ψυγεία.

Μια ολοκληρωμένη γραμμή παλετοποίησης περιλαμβάνει, εκτός από το ρομπότ και την αρπάγη του, μεταφορικές ταινίες προϊόντων, αυτόματο τροφοδότη παλετών για επίτευξη υψηλότερων ταχυτήτων, ραουλόδρομους μεταφοράς έτοιμων παλετών,

βαγόνι μεταφοράς παλετών για κάλυψη μεγαλύτερου χώρου, αυτόματο τυλιχτικό παλέτας με stretch film, αυτόματο δετικό μηχάνημα με περίφραξη ασφαλείας για την ασφάλεια του εργατικού προσωπικού.

Όλες οι σύγχρονες παραγωγικές μονάδες που σχετίζονται με την παλετοποίηση / αποπαλετοποίηση έχουν τοποθετήσει ρομπότ στην παραγωγή τους αφού τα οφέλη που αποκόμισαν είναι τεράστια:

- Αδιάκοπη λειτουργία 24 ώρες την ημέρα.
- Μείωση του κόστους παραγωγής αφού μπορεί να εξυπηρετεί πολλαπλές γραμμές χωρίς την βοήθεια ανθρώπινου δυναμικού.
- Αύξηση της παραγωγής αφού το ρομπότ δίνει στην γραμμή παραγωγής ταχύτητα.
- Ικανότητα εξυπηρέτησης προϊόντων που είναι αδύνατο να εξυπηρετήσει ο ανθρώπινος παράγοντας (βαριά προϊόντα).
- Δυνατότητα χτισίματος πολύ ψηλών παλετών (μέχρι 3 μ).
- Εξοικονόμηση χώρου καθώς με την εξυπηρέτηση πολλαπλών γραμμών καταλαμβάνει λιγότερο χώρο σε σχέση με τα συμβατικά μηχανήματα και η έξοδος των έτοιμων παλετών είναι κατευθείαν στην αποθήκη.
- Λειτουργία σε δύσκολες συνθήκες εργασίας (μέχρι -30C)
- Δυνατότητα offline προγραμματισμού καινούριων προϊόντων χωρίς να σταματήσει η παραγωγική διαδικασία.

3.2.11. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ-ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ

Το φιστίκι είναι καρπός ευπαθής και ευαίσθητος ακόμα και στην παραμικρή υγρασία, γιατί καταστρέφεται πολύ εύκολα. Οι αποθήκες στις οποίες φυλάσσεται το φιστίκι πρέπει να είναι στεγνές και καλά αεριζόμενες από παράθυρα και εξαεριστήρες αλλά χωρίς περάσματα επικινδύνων εντόμων και τρωκτικών. Η καλύτερη προστασία από αυτά γίνεται με την τοποθέτηση στα ανοιχτά παράθυρα της αποθήκης ψιλής σήτας(δικτυωτό σύρμα, τούλι κ.λ.π.). Πριν την εισαγωγή φιστικιών Η αποθήκη πρέπει να αεριστεί για να στεγνώσει καλά και αν είναι δυνατόν να ψεκασθεί με ένα εντομοκτόνο (για παράδειγμα με μαλάθειο που έχει μικρή υπολειμματική δράση) ή και να απολυμανθεί με βρωμιούχο μεθύλιο ή άλλο κατάλληλο φάρμακο. Η αποθήκευση γίνεται σε σάκους των 25-30 kg. με την αποθήκευση τα φιστίκια απορροφούν λίγη υγρασία τον χειμώνα γι'αυτο και το βάρος τους αυξάνεται κατά 2% από εκείνο της ξηράνσεως. Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου αποθηκευτικού χώρου, λαμβάνουμε υπόψη μας ότι το βάρος ενός εκατολίτρου από ξερά αποφλοιωμένα φιστίκια κυμαίνεται μεταξύ 50-55kg.

Τέλος σειρά έχει η μεταφορά στα σημεία πώλησης και στα χέρια των καταναλωτών. (συνέντευξη από τον αγροτικό συνεταιρισμό στην Αίγινα)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάστηκε το φιστίκι Αιγίνης και ο τρόπος κατεργασίας του. Είναι ένα προϊόν ενδιαφέρον λόγω της θρεπτικής του αξίας και είναι ένα από τα λίγα τρόφιμα, τα οποία σε μικρή ποσότητα μας δίνουν πληθώρα ευεργετικών συστατικών. Στον διεθνή χώρο η παγκόσμια παραγωγή φιστικιών υπολογίζεται σε 50.000 τόνους περίπου ετησίως.

Η φιστικιά είναι ακρόδρυο, δικότυλο και φυλλοβόλο δένδρο που ανήκει στην οικογένεια των Ανακαρδιωδών και το γένος Πιστάσια.

Το φιστίκι είναι ξηρός καρπός, προϊόν φυλλοβόλου καρποφόρου δέντρου.

Το 1994 αποφασίστηκε να αναγνωρίζεται <<το φιστίκι Αίγινας>> ως προϊόν προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης, με την προϋπόθεση να τηρούνται βασικές προϋποθέσεις οι οποίες αναφέρθηκαν παραπάνω.

Συμπεραίνουμε πως το φιστίκι είναι ένα πολύ ευπαθής καρπός ο οποίος κινδυνεύει να προσβληθεί εύκολα από αφλατοξίνη η οποία είναι ανεπιθύμητη, διότι καθιστά τους καρπούς καρκινογόνους και βλαβερούς για την υγεία των καταναλωτών. Για αυτό τον λόγο απαιτούνται ιδιαίτερα προσεκτικοί χειρισμοί καθ' όλη την διάρκεια κατεργασίας του από τον αγρό μέχρι και την συσκευασία του. Έτσι οι χώροι και ο εξοπλισμός πρέπει να είναι καθαροί και σε καλή κατάσταση, να τηρούνται οι κανόνες υγιεινής στην αποθήκευση ώστε να προφυλάσσεται το προϊόν από επιμολύνσεις και να τηρούνται οι κανόνες ατομικής υγιεινής.

Ο καρπός αναμιγνύεται με νερό αλάτι και κιτρικό τα οποία χρησιμοποιούνται τόσο για την συντήρηση του καρπού όσο και για την γεύση του. Αυτή η ανάμιξη γίνεται με την βοήθεια μηχανημάτων ανάμιξης.

Για να φτάσει το τελικό προϊόν στα χέρια του καταναλωτή περνάει από μία σειρά μηχανημάτων(γραμμή παραγωγής η οποία μελετήθηκε αναλυτικά) όπως αυτόματα συσκευαστικά μηχανήματα, μηχανήματα πληρώσεως, αναμίκτες, κόσκινα, ψύκτες, αναδευτήρες και ξηραντήρια για το ψήσιμο του καρπού.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

-ΒΙΒΛΙΑ:

-Μπρουσοβάνα Νικ. Η ΦΙΣΤΙΚΙΑ,1986 Λάρισα(σελ7,8,9,10,15,16,17,28,202,205,207,208)

-INTEPNET:

- <http://grfistiki.blogspot.com/2011/04/blog-post.html>, 20/4/2011
- <http://grfistiki.blogspot.com/2011/04/blog-post.html>,27/04/2011
- <http://www.aeginaportal.gr/aidiseis/epikera/368-----.html>, 09/04/2011
- http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem_ aflatoxins.htm, 8/4/2011
- www.aegina.com.gr/pistachio
- http://www.larissablogs.gr/%CE%A6%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%BA%CE%B9_%CE%9A%CE%B5%CE%BB%CF%85%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C/2010/12/27/, 20/4/2011
- http://www.larissablogs.gr/%CE%A6%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%BA%CE%B9_%CE%9A%CE%B5%CE%BB%CF%85%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C/2010/12/27/, 20/4/2011
- http://www.larissablogs.gr/%CE%A6%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%BA%CE%B9_%CE%9A%CE%B5%CE%BB%CF%85%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C/2010/12/27/, 20/4/2011
- http://www.larissablogs.gr/%CE%A6%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%BA%CE%B9_%CE%9A%CE%B5%CE%BB%CF%85%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C/2010/12/27/, 20/4/2011
- <http://www.xmikropoulos.com/648E5CBD.el.aspx>
- <http://www.theodorou.gr/el/solutions/traceability.html>, 20/3/2011
- <http://el.wikipedia.org/wiki>, 15/4/2011
- <http://www.condoras.com/palletize.html>, 18/04/2011
- <http://www.metadosi-ischios.gr/article.php?ID=113>, 19/4/2011

-ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ, 1994

-ΣΥΝΕΝΤΕΥΗ: Από τον Κουνάδη Νικόλαο, διαχειριστή φιστικιού στον αγροτικό συνεταιρισμό φιστικοπαραγωγών στην Αίγινα