

**Α.Τ.Ε.Ι ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Προοπτικές βελτίωσης της διαδικασίας  
σταφιδοποίησης της σουλτανίνας**

**Σπουδαστής:**  
**Χατζηδάκης Δημήτριος**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2004**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

-Πρόλογος .....	1
-----------------	---

## **-ΜΕΡΟΣ Α: ΣΤΑΦΙΔΟΠΟΙΗΣΗ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ**

1. Εισαγωγή.....	2
2. Παράγοντες ποιότητας σταφίδας.....	3
3. Είδη σταφίδων σουλτανίνας.....	6
4. Διαδικασία σταφιδοποίησης για παραγωγή σταφίδας τύπου sultana.....	7
4.1. Προσδιορισμός κατάλληλου χρόνου τρυγητού.....	7
4.2. Μεταχείριση σταφίδων πριν από την αποξήρανση.....	8
4.2.1. Κηρώδης ανθηρότητα.....	8
4.2.2. Δράση αλκαλικών διαλυμάτων κατά την αποξήρανση.....	9
4.2.3. Τεχνική εμφύσησης των σταφυλιών.....	10
4.3. Αποξήρανση.....	10
4.4. Συλλογή, αποχωρισμός των βοστρύχων και σάκιασμα της σταφίδας.....	10
4.5. Παραγωγικοί τύποι σταφίδας.....	11
5. Διαδικασία σταφιδοποίησης σουλτανίνας για παραγωγή natural σταφίδας.....	11
5.1. Παραγωγή φυσικής σταφίδας με μηχανική αποξήρανση.....	13

## **-ΜΕΡΟΣ Β: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΙΒΒΕΡΕΛΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΥΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΧΡΩΜΑ ΤΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ**

1. Εισαγωγή.....	15
2. Υλικά και μέθοδοι.....	16
2.1. Μετρήσεις προσδιορισμοί.....	17
3. Αποτελέσματα και συζήτηση.....	18
4. Βιβλιογραφία.....	23

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αυτή την περίοδο η σταφίδα περνάει μια από της μεγαλύτερες κρίσεις στην Ελλάδα με αποτέλεσμα το προϊόν να έχει γίνει προβληματικό, αφενός λόγω του ότι έχει μεγάλο παραγωγικό κόστος και αφετέρου, το προϊόν που παράγεται είναι κακής ποιότητας και η τιμή του πολύ χαμηλή. Το Ηράκλειο αποτελεί τον σπουδαιότερο νομό παραγωγής σταφίδας σήμερα στην Ελλάδα, με ποσοστό 85%. Το μεγαλύτερο ποσοστό σταφίδας που παράγεται είναι τύπου *Ελλάδας*, ένα μικρότερο ποσοστό είναι τύπου *Αυστραλίας* και όσον αφορά την *Φυσική* σταφίδα δεν παράγεται καθόλου.

Στην πτυχιακή αυτή εργασία θα ασχοληθώ με τη διαδικασία σταφιδοποίησης της σουλτανίνας, χρησιμοποιώντας και τις τρεις μεθόδους παραγωγής, ώστε να δούμε πως θα καλυτερέψει η ποιότητα της σταφίδας, αλλά και πως θα μπορέσουμε να μειώσουμε το κόστος παραγωγής, ούτως ώστε το προϊόν μας να γίνει ανταγωνιστικό σε σχέση με άλλες χώρες και κυρίως της Τουρκίας και της Αυστραλίας.

Στην προσπάθεια αυτή θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Δρ. Ιωάννη Φυσαράκη για την πολύτιμη βοήθεια του, καθώς επίσης και τις φίλες μου Αβραμίδου Πασχαλίνα, Γεωργιάδου Εφη και Αλεξιάδου Μαρία.

# ΜΕΡΟΣ Α

## ΣΤΑΦΙΔΟΠΟΙΗΣΗ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ

### 1. Εισαγωγή

Σταφίδα ονομάζεται το αποξηραμένο με οποιοδήποτε τρόπο, προϊόν της αμπέλου. Έχει επικράτησει όμως διεθνώς ο ορισμός αυτός, να αποδίδεται στα αποξηραμένα σταφύλια ορισμένων μόνο ποικιλιών αμπέλου και συγκεκριμένα της σουλτανίνας, της Κορινθιακής και του Μοσχάτου Αλεξάνδρειας που συνιστούν την λεγόμενη εμπορική σταφίδα.

Σύμφωνα με στοιχεία του διεθνούς γραφείου αμπέλου και οίνου (1992) η ετήσια παραγωγή σταφίδας ανέρχεται σε 1,000,000 ton. Από την παραπάνω ποσότητα ποσοστό 7,8% παράγεται στην Ευρώπη, 47,2% στην Ασία, 32,6 % στην Αμερική, 4,55% στην Αφρική και 7,9% στην Αυστραλία.

Οι κυριότερες χώρες παραγωγής σταφίδας, φαίνονται στο παρακάτω πίνακα, ενώ οι

**Πίνακας 1.** Οι κυριότερες χώρες παραγωγής σταφίδας.

Χώρα	Παραγωγή (ton.)
Τουρκία	350,000
Η.Π.Α.	217,700
Αυστραλία	82,100
Ελλάδα	77,800
Ιράν	55,000
Αφγανιστάν	45,200
Ν. Αφρική	43,700

σπουδαιότερες χώρες εισαγωγής σταφίδας, είναι η Αγγλία, η Ρωσία, Γερμανία και ο Καναδάς.

Η Ελλάδα κατατάσσεται στις χώρες που παίζουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή και εξαγωγή σταφίδας. Από τα 1,380,000 στρέμματα που καλλιεργούνται

με αμπέλια στη χώρα μας, οι σταφιδοποιημένες ποικιλίες καταλαμβάνουν το 31% περίπου. Στη χώρα μας η παραγωγή σταφίδας γίνεται από τις ποικιλίες Σουλτανίνα και Κορινθιακή.

**Πίνακας 2.** Παραγωγή σταφίδας Σουλτανίνας και Κορινθιακής στην Ελλάδα (σε τόνους).

Έτος	Σουλτανίνα	Κορινθιακή
1993	38,396	52,469
1994	36,136	46,600
1995	36,347	40,858
1996	36,377	49,376
1997	40,537	47,014

## 2. Παράγοντες ποιότητας σταφίδας

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αξία της σταφίδας ως τροφής και την ελκυστικότητα της, είναι παράγοντες ποιότητας. Χαρακτήρες όπως το άρωμα και το άσπερμο ή ένσπερμο της σταφίδας οφείλονται στην ποικιλία. Αντίθετα η μέθοδος αποξήρανσης επιδρά στο χρώμα και λιγότερο στην υφή και στο άρωμα.

Κατά τον Winkler οι κυριότεροι χαρακτήρες ποιότητας της σταφίδας είναι το μέγεθος των ραγών, η απόχρωση, η ομοιομορφία και η λαμπρότητα του χρώματος, η κατάσταση της επιφάνειας των ραγών, η υφή του φλοιού και της σάρκας, η περιεκτικότητα σε υγρασία, η χημική σύσταση, η παρουσία χρώματος και γενικά ξένων υλών, καθώς και οι προσβολές και οι εκκρίσεις των εντομών.

### α). Μέγεθος των ραγών

Το μέγεθος των ραγών εξαρτάται, από το αρχικό μέγεθος των ραγών των σταφυλιών και από το βαθμό ωριμότητας, κατά το χρόνο του τρυγητού. Η παραγωγή κατά πρεμνό είναι ο κυριότερος παράγοντας που καθορίζει το μέγεθος των ραγών του σταφυλιού. Η υπερπαραγωγή έχει δυσμενή επίδραση στη ποιότητα, γιατί περιορίζει το μέγεθος των ραγών και την περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Φυσικά, για να είναι συμφέρουσα η καλλιέργεια, είναι απαραίτητη η εξασφάλιση μιας ελάχιστης απόδοσης. Πέρα από το ελάχιστο υπάρχουν πολλά περιθώρια για τη βελτίωση της ποιότητας.

Η περιεκτικότητα των σταφυλιών σε σάκχαρα κατά την εποχή του τρυγητού, εκτός από την επίδραση στην απόδοση σε σταφίδα, επηρεάζει και το μέγεθος των αποξηραμένων ραγών. Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα σε σάκχαρα, τόσο

περισσότερα είναι τα στερεά σε σχέση με το νερό και η συρρίκνωση κατά την αποξήρανση είναι μικρότερη.

### **β). Χρώμα**

Η ομοιομορφία και η λαμπρότητα του χρώματος, είναι σοβαροί ποιοτικοί χαρακτήρες. Ωραίο χρωματισμό αποκτούν οι σταφίδες που προέρχονται από κανονικά ώριμα σταφύλια, όχι υπερώριμα, απαλλαγμένα από ράγες σκουρόχρωμες, συρρικνωμένες, τραυματισμένες, ή τσιμπημένες από πουλιά, ή σχισμένες από ωίδιο και αποξηραμένες σε ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, χωρίς να βραχούν από βροχή ή πάχνη. Αν βραχούν κατά την περίοδο αποξήρανσης αποκτούν σκούρο, μέχρι μαύρο χρωματισμό.

Σταφύλια με πράσινες ράγες, παράγουν σταφίδες με ανεπιθύμητο πρασινοκίτρινο, ή πράσινο καστανό χρωματισμό. Τα άγουρα σταφύλια βαπτίζονται σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις  $K_2CO_3$ , γιατί διαφορετικά αποκτούν σκουρότερο χρωματισμό γύρο από τον ποδίσκο.

### **γ). Η επιφάνεια των ραγών**

Η σταφίδα πρέπει να είναι καθαρή και στεγνή. Οι καλά αποξηραμένες σταφίδες παρουσιάζουν μικρές δυσκολίες στη συντήρηση. Το αντίθετο συμβαίνει όταν υπάρχουν βρεγμένες, ή φρέσκες ράγες, πολτοποιημένες ή σπασμένες. Οι ακέραιες ράγες υγραίνονται από το χυμό των πολτοποιημένων και σπασμένων ραγών και γίνονται κολλώδεις. Η άμμος και η σκόνη συγκρατούνται ισχυρά στην κολλώδη επιφάνεια, ή ακόμα και εισχωρούν στη σάρκα, με συνέπεια η κάθαρση να είναι δύσκολη.

Υπερβολική ποσότητα λαδιού, προκαλεί συγκέντρωση άμμου και σκόνης, σε βαθμό που χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα στο πλύσιμο. Το λάδι, αν δεν είναι καλής ποιότητας (ταγισμένο), προσδίδει μια ανεπιθύμητη οσμή στη σταφίδα. Με τον όρο *ζαχάρωμα* της σταφίδας, εννοούμε την κρυστάλλωση των σακχάρων στην επιφάνεια, ή στη σάρκα του καρπού, πράγμα που παρατηρείται συχνά σε σταφίδες που δεν αποξηράθηκαν καλά, ή που αποθηκεύτηκαν σε υγρό περιβάλλον.

### **δ). Υφή του φλοιού και της σάρκας**

Οι καλές σταφίδες είναι ελαστικές και σαρκώδης και παράγονται από ώριμα σταφύλια. Σταφίδες από ανώριμα σταφύλια είναι συνήθως ρυτιδωμένες, σκληρές και τραχείς. Καλός δείκτης προσδιορισμού της υφής, είναι το βάρος κατά μονάδα όγκου, όπως μετρήθηκε από τους Chase και Church. Ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται από

μεγάλους εμπορικούς οίκους στην Καλιφόρνια, για την βαθμολόγηση των παραγωγικών σωρών.

Η λεπτότητα του φλοιού στη μαγειρική, είναι επιθυμητός παράγοντας και επηρεάζεται πολύ από την ποικιλία και τη μέθοδο αποξήρανσης. Μικρή επίδραση ασκούν και οι καλλιεργητικές επεμβάσεις στις σταφιδοφυτείες.

#### **ε). Περιεκτικότητα σε υγρασία**

Οι σταφίδες που παραδίδονται από τους παραγωγούς στα σταφιδεργοστάσια, έχουν 13 ως 18% υγρασία. Η περιεκτικότητα σε υγρασία, ρυθμίζεται στα στάδια του πλυσίματος και της ξήρανσης. Σταφίδες που περιέχουν υπερβολική υγρασία, μπορούν να διορθωθούν χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητα. Όταν η υγρασία είναι κάτω από 5%, οι σταφίδες αποκτούν γεύση *καραμελέ* και δεν επανέρχονται. Γι' αυτό, οι παραγωγοί αφήνουν στις σταφίδες το ανώτερο επιτρεπόμενο όριο υγρασίας. Ασφαλέστερη αποξήρανση γίνεται περίπου σε 15% υγρασίας.

#### **στ). Χημική σύσταση**

Η θρεπτική αξία των σταφίδων, εξαρτάται κυρίως από την περιεκτικότητα σε σάκχαρα, οξέα και μεταλλικά άλατα. Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα, παρουσιάζει μικρές διαφορές, ανάλογα με την ωριμότητα των σταφυλιών και τους τρόπους αποξήρανσης. Αντίθετα, η περιεκτικότητα σε οξέα, ποικίλει σημαντικά και είναι αντιστρόφως ανάλογη της ωριμότητας των σταφυλιών. Μερικά μεταλλικά άλατα παρουσιάζουν μικρές διαφορές με την ωρίμανση, ενώ σε άλλα, η περιεκτικότητα παραμένει σταθερή. Εκτός από ελλείψεις μερικών βιταμινών, οι σταφίδες είναι ίσης σχεδόν θρεπτικής αξίας με τα σταφύλια. Η θερμιδική αξία των Ελληνικών σταφίδων Σουλτανίνας ανέρχεται σε 296 θερμίδες ανά 100γρμ.σταφίδα.

#### **ζ). Αλλοιώσεις παρουσία ζυμών και ξένων υλών**

Η σήψη και η παρουσία χόματος στις σταφίδες, οφείλονται στις βροχές και στη χρησιμοποίηση αλλοιωμένων και ακάθαρτων σταφυλιών κατά τη διάρκεια της αποξήρανσης. Καθυστέρηση της αποξήρανσης, λόγω αντίξοης πορείας του καιρού, ευνοεί την αύξηση των ζυμών και εάν το ποσοστό των αλλοιωμένων ραγών γύρω από τον ποδίσκο είναι χαμηλό, οι συνέπειες στην ποιότητα δεν είναι σοβαρές. Εάν όμως οι σταφίδες έχουν πάνω από το  $\frac{1}{4}$  της επιφάνειας επηρεασμένο από ζύμες, σήψεις ή χώμα, τότε οι επιπτώσεις είναι σοβαρές.

Οι ζημιές μπορεί να περιορισθούν με την απομάκρυνση των ραγών που είναι σοβαρά προσβλημένες από σήψη, των αποχρωματισμένων ή σχισμένων από το οίδιο, καθώς και τις τραυματισμένες από πουλιά. Πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια

αποφυγής μηχανικών βλαβών κατά τους χειρισμούς και να προστατεύεται ο σταφιδόκαρπος από τις βροχές και την υγρασία κατά το στάδιο της αποξήρανσης.

### 3. Είδη σταφίδων σουλτανίνας

Ανάλογα με τη μέθοδο αποξήρανσης, διακρίνονται οι παρακάτω τύποι σταφίδας:

**Thompson Seedless:** Οι σταφίδες σουλτανίνας αποξηραίνονται σε φυσικές συνθήκες, χωρίς βάπτισμα, κυρίως στην Καλιφόρνια, στο Ιράν και στο Τουρκεστάν. Στην Καλιφόρνια ονομάζονται και φυσικές (natural), ή απλώς Seedless και αντιπροσωπεύουν το 90% της σταφίδας σουλτανίνας.

**Golden – bleached:** Ανοιχτόχρωμες σταφίδες προελεύσεως Καλιφόρνιας, από διαλεγμένα σταφύλια Thompson Seedless, που βαπτίζονται σε καυστική σόδα (θερμή διάλυση), πυκνότητας 0,2- 0,3%. Πλένονται με ψυχρό νερό και στη συνέχεια για 2 – 4 ώρες δέχονται την επίδραση ατμών θείου σε ειδικούς θαλάμους. Μετά τη θείωση ακολουθεί αφυδάτωση στους 60 – 71,1 βαθμούς Κελσίου.

**Sulfur – bleached :** Οι σταφίδες αυτές παράγονται με την ίδια ακριβώς μέθοδο όπως οι golden – bleached, με τη διαφορά ότι μετά τη θείωση, ακολουθεί αποξήρανση στον ήλιο αντί αφυδάτωση.

**Soda – oil – dipped :** Σταφίδες από σταφύλια Thompson – Seedless που βαπτίζονται σε διάλυμα  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , με μικρή ποσότητα ελαιολάδου και αποξηραίνονται μέσα σε δίσκους στον ήλιο.

**Soda – dip :** Σταφίδες ερυθροκαστανού χρωματισμού, που παράγονται στην Καλιφόρνια, μετά από βάπτισμα των σταφυλιών για 2-3 λεπτά σε διάλυμα που περιέχει 0,2-0,3% καυστικής σόδας, θερμοκρασίας 93,3-100. Μετά από ελαφρό πλύσιμο με νερό, αποξηραίνονται μέσα σε δίσκους στον ήλιο.

**Sultana :** Ανοιχτόχρωμες σταφίδες σουλτανίνας που παράγονται κυρίως μετά από βάπτισμα των σταφυλιών σε διάλυμα  $\text{K}_2\text{CO}_3$  με γαλάκτωμα ελαίου. Η αποξήρανση γίνεται απ' ευθείας στον ήλιο (Ελλάδα, Ιράν, Τουρκεστάν, Τουρκία,) ή κάτω από σκιά (Αυστραλία, Ν. Αφρική). Οι σταφίδες της Αυστραλίας και της Ν. Αφρικής διατίθενται στο εμπόριο ως Sultana. Οι ίδιες σταφίδες από την Ελλάδα, το Ιράν, την Τουρκία και το Τουρκεστάν διατίθενται στις Αγγλόφωνες χώρες ως sultana ή Sultana type, ενώ στις περιοχές παραγωγής τους, έχουν άλλες ονομασίες.



## 4. Διαδικασία σταφιδοποίησης για παραγωγή σταφίδας τύπου sultana

### 4.1. Προσδιορισμός κατάλληλου χρόνου τρυγητού

Ο προσδιορισμός του κατάλληλου χρόνου τρυγητού, αποτελεί βασικό παράγοντα για την ποιότητα του τελικού προϊόντος και τα κριτήρια της συγκομιδής, είναι το χρώμα, το άρωμα και τα ολικά διαλυτά στερεά (βαθμοί Brix ). Στην Κρήτη ο χρόνος συγκομιδής γίνεται εμπειρικά χωρίς τον προσδιορισμό των βαθμών Brix, με αποτέλεσμα είτε να έχουμε υποβαθμισμένη ποιότητα, είτε την παραγωγή ελλειποβαρών σταφίδων. Αρχίζει στις 10 Αυγούστου στις πρώιμες περιοχές, στις 20 Αυγούστου στις μεσοπρώιμες και την 1 Σεπτεμβρίου στις όψιμες περιοχές.

Ο προσδιορισμός των βαθμών Brix πρέπει να λαμβάνεται υπόψη γιατί επιδρά, τόσο στην ποιότητα, όσο και στη ποσότητα του τελικού προϊόντος, η οποία φαίνεται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 3.** Σχέση βαθμού ωριμότητας των σταφυλιών και των ποιοτικών παραγωγικών τύπων.

Βαθμοί Brix	Παραγωγικός τύπος σταφίδας
17	No 1
18	No 1
19	No 1
20	No 1
21	No 1
22	No 1 - 2
23	No 2
24	No 2 – 4
25	No 2 – 4
26	No 2 – 4
27	No 2 – 4

**Πίνακας 4.** Σχέση βαθμού ωριμότητας και αναλογία ξήρανσης. (Βάρος σταφυλιών /βάρος σταφίδας).

Βαθμοί Brix	Αναλογία αποξήρανσης
17,8	4,86
19,6	4,42
21	4,11
22	3,83
23,1	3,67
24,2	3,52
24,7	3,44
26,9	3,14
27,9	3,03
29,7	2,82

Ειδικότερα από τον πίνακα 4 βλέπουμε, ότι όσο αυξάνεται ο βαθμός ωριμότητας, μειώνεται η αναλογία ξήρανσης και από 22 βαθμούς Brix και πάνω η μεταβολή είναι μικρή. Επίσης από τον πίνακα 3, βλέπουμε ότι από 22 βαθμούς Brix και πάνω, έχουμε υποβάθμιση της ποιότητας, η οποία οφείλεται στην αλλοίωση του χρώματος λόγω οξειδωσης των σακχάρων.

Με βάση τους πίνακες 3 και 4 συμπεραίνουμε, ότι ο τρυγητός πρέπει να γίνεται όταν έχουμε βαθμό ωριμότητας 21 – 23 βαθμών Brix, λόγω του ότι τότε έχουμε την καλύτερη ποιότητα και την μεγαλύτερη ποσότητα σταφίδας.

## **4.2. Μεταχείριση σταφίδων πριν από την αποξήρανση**

### **4.2.1. Κηρώδης ανθηρότητα**

Η εφουμενίδα καλύπτεται εξωτερικά από ένα στρώμα κηρώδους ουσίας, της κέρινης ανθηρότητας, η δομή της οποίας είναι πολύ λεπτή και αόρατη με το γυμνό μάτι, ακόμα και με συμβατά μικροσκόπια. Αποτελείται από στιβάδα κηρωδών λεπιών πλάτους 0,1μ τα οποία επικαλύπτονται μεταξύ τους. Η χημική σύνθεση του κήρου όπως έχει προσδιοριστεί με τη μέθοδο της αεροχρωματογραφίας και της χρωματογραφίας λεπτής στιβάδας είναι :

>Μαλακός κήρος σε ποσοστό 30 %.

Αποτελείται από αλκοόλες, αλδεύδες, εστέρες, λιπαρά οξέα, υδρογονάνθρακες και αλεονολικό οξύ.

>Σκληρό κήρο σε ποσοστό 70 %.

Αποτελείται κυρίως από αλεανικό οξύ.

#### **4.2.2. Δράση αλκαλικών διαλυμάτων κατά την αποξήρανση**

Για την επιτάχυνση της αποξήρανσης, χρησιμοποιήθηκαν διάφορες τεχνικές, που σκοπό είχαν την επίδραση αλκαλικών διαλυμάτων στα νωπά σταφύλια, με αποτέλεσμα, την εξουδετέρωση της παρεμποδιστικής δράσης της κηρώδους ανθηρότητας.

Για τη Σουλτανίνα στη χώρα μας χρησιμοποιείται καυστική διάλυση που αποτελείται από 6 – 9%  $K_2CO_3$  σε νερό, με 0,3 – 0,6% ελαιόλαδο και εφαρμόζεται είτε με εμβάπτιση, είτε με ράντισμα. Έτσι ο χρόνος αποξήρανσης συντομεύει από 20 μέρες, σε 8 – 10 μέρες όταν τα σταφύλια αποξηραίνονται στον ήλιο και από 3 – 5 μέρες σε 24 – 30 ώρες, όταν η αποξήρανση γίνεται με αφυδάτωση σε ειδικούς χώρους. Επίσης όπως και στις περισσότερες σταφιδοπαραγωγικές χώρες, έτσι και στη χώρα μας χρησιμοποιούνται μίγματα ελαικών αιθυλεστέρων, που είναι γνωστά ως sultafino (ελαικός εθυλεστέρας 100%, χωρίς όμως να είναι επακριβής η χημική του σύνθεση). Dipping oil Αυστραλίας (Sulphated butyl oleate 33%, ethyl oleate 67%). Dipping oil Νοτιοαφρικανικής προελεύσεως (Sulphated butyl oleate 33%, ethyl oleate 54%, oleic acid 13%), M.F.D.OS ή απλά σαν λάδι διαφόρων εταιρειών, χωρίς να είναι γνωστή η σύσταση τους σε πολλές περιπτώσεις.

Εκτεταμένα πειράματα στη χώρα μας έχουν αποδείξει ότι όλα τα μίγματα ελαικών εστέρων, σε συνδυασμό με ποτάσα χαμηλής πυκνότητας, επιταχύνουν σημαντικά το χρόνο αποξήρανσης και βελτιώνουν την ποιότητα της σταφίδας, σε σύγκριση με τη σταφίδα, που παράγεται με διάλυμα ποτάσας και ελαιολάδου. Καλύτερα αποτελέσματα έδωσε κατά το Β. Βαρδάκη το sultafino σε ποσότητα 2% κατά όγκο, στο διάλυμα ανθρακικού καλίου πυκνότητας 2,5 °Be, με χρόνο εμβάπτισης των σταφυλιών 3 λεπτών. Με το παραπάνω διάλυμα συντομεύτηκε ο χρόνος αποξήρανσης κατά 4 ημέρες (36%), σε σχέση με τη χρήση διαλύματος 7 °Be ανθρακικού καλίου.

### **4.2.3. Τεχνική εμβάπτισης των σταφυλιών**

Η καυστική διάλυση (αλουσιά) περιέχεται σε δοχείο από λευκοσίδηρο, χωρητικότητας 80 – 100 λίτρων. Τα σταφύλια που είναι τοποθετημένα σε διάτρητα δοχεία (τσιγκάκια) βαπτίζονται στο διάλυμα για 20 – 30 δευτερόλεπτα. Για να συντομευτεί η διαβροχή των σταφυλιών, το τρυπητό δοχείο ημιπεριστρέφεται στο διάλυμα, ανυψώνεται και ξαναβαπτίζεται 5 – 6 φορές. Τέλος αφού στραγγίσει λίγο στο κάδο, τοποθετείται σε ειδικό κεκλιμένο επίπεδο, ή σε χαμηλό κυλινδρικό δοχείο για καλύτερη απορροή και συγκέντρωση του διαλύματος που στραγγίζει.

### **4.3. Αποξήρανση**

Τα σταφύλια μετά την εμβάπτιση οδηγούνται στα ξηραντήρια τα οποία υπάρχουν σε διάφορους τύπους και παραλλαγές. Κυρίως χρησιμοποιούνται το χαμοτό και ο κρεμαστός. Στο έδαφος απλώνεται χαρτί ή πλαστικό δίχτυ, όπου επάνω απλώνονται τα σταφύλια. Έτσι έχουμε γρήγορη αποξήρανση, αλλά απαιτούνται μεγάλες εκτάσεις. Στο κρεμαστό, τα σταφύλια απλώνονται πάνω στα σύρματα, τα οποία στηρίζονται πάνω σε μεταλλικούς ή τσιμεντένιους στύλους. Έτσι απλώνονται περισσότερα σταφύλια σε μικρότερο χώρο και μπορούμε να τα προστατέψουμε από τυχόν βροχή.

### **4.4. Συλλογή, αποχωρισμός των βοστρύχων και σάκιασμα της σταφίδας**

Η συλλογή της σταφίδας γίνεται κατά τις απογευματινές ώρες. Οι παραγωγοί χρησιμοποιούν εμπειρικά κριτήρια για τον έλεγχο της αποξήρανσης. Ένα απ' αυτά είναι ότι από τις αποξηραμένες ράγες δεν βγαίνει χυμός όταν πιέζονται στα δάχτυλα και να διαχωρίζονται μετά από πίεση στη χούφτα του χεριού.

Κατά τη συλλογή της σταφίδας, τα σταφύλια που δεν είναι καλά αποξηραμένα διαχωρίζονται και απλώνονται πάλι για πλήρη αποξήρανση. Μετά τη συλλογή, οι σταφίδες αποχωρίζονται από τους βοστρύχους και ένα μέρος από τις ξένες ύλες. Η εργασία γίνεται με τα χέρια, ή με ξύλινα κόσκινα, συνήθως διαστάσεων 80×120 εκ. με συρμάτινο δικτυωτό και ύψος πλαισίου 12 εκ. Στο κόσκινο παραμένουν οι ξηροί βόστρυχοι και μερικές ράγες που δεν είναι καλά αποξηραμένες και που αποχωρίζονται όταν συμπληρωθεί η αποξήρανση τους.

Το τελευταίο στάδιο είναι το σάκιασμα της σταφίδας. Κατά κανόνα χρησιμοποιούνται καθαροί σάκοι, χωρητικότητας 80 περίπου κιλών. Πολύ συχνά, η συμπίεση που δέχονται οι σταφίδες, οδηγεί σε τραυματισμούς που μειώνουν αισθητά την ποιότητα και καθιστούν προβληματική τη βιομηχανική επεξεργασία. Γι' αυτό είναι αναγκαία η αντικατάσταση των σάκων με ξύλινα ή πλαστικά δοχεία..

Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει η σταδιακή εγκατάλειψη των σακίων και η υποχρεωτική παράδοση της σταφίδας, σε ποσοστό που ολοένα αυξάνεται χρόνο με το χρόνο, σε πλαστικά κιβώτια χωρητικότητας 30 – 40 κιλών.

#### **4.5. Παραγωγικοί τύποι σταφίδας**

##### ΤΥΠΟΣ Νο 1

Σταφίδες ομοιόμορφες, ξανθής έως χρυσίζουσας απόχρωσης. Οι ράγες είναι χοντρές, περίπου ισομεγέθης, με ποσοστό σκουρόχρωμων σταφίδων μέχρι 5% και ψιλών ραγών όχι πάνω από 10% κατά βάρος. Η ομοιομορφία του χρώματος πρέπει να είναι σε ποσοστό 95 % το λιγότερο και οι σταφίδες σκούρου καστανού έως μαύρου χρώματος σε αριθμό να είναι 0.

##### ΤΥΠΟΣ Νο 2

Σταφίδες ξανθής έως ερυθρωπής απόχρωσης. Οι ράγες είναι χοντρές με ποσοστό μελανωπών, ή σκουρόχρωμων σταφίδων μέχρι 12% σε αριθμό ραγών και φύλλων μέχρι 10%. Η ομοιομορφία του χρώματος δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 85 %σε αριθμό.

##### ΤΥΠΟΣ Νο 4

Σταφίδες ξανθής έως ερυθρωπής και ανοικτοκάστανης απόχρωσης, με ποσοστό μελανωπών ή σκουρόχρωμων σταφίδων μέχρι 20% σε αριθμό ραγών και φύλλων μέχρι 12%.

##### ΤΥΠΟΣ Νο 5

Σταφίδες καστανής απόχρωσης με ποσοστό μελανωπών σταφίδων μέχρι 40%.

### **5. Διαδικασία σταφιδοποίησης σουλτανίνας για παραγωγή natural σταφίδας**

Στις πρώιμες περιοχές θα πρέπει να αρχίσει η παραγωγή σταφίδας με φυσική αποξήρανση, χωρίς εμβάπτιση των σταφίδων σε αλκαλικό διάλυμα. Επειδή όμως δεν

υπάρχει στη χώρα μας η σχετική πείρα, ο τρόπος παραγωγής που ακολουθείται στην Καλιφόρνια, πρέπει να αποτελέσει οδηγό για τη παραγωγή σταφίδας με φυσική αποξήρανση και στην Κρήτη .

Η natural σταφίδα παράγεται στη Καλιφόρνια ως εξής :

Τα σταφύλια κόβονται με το χέρι, όταν ο βαθμός ωριμότητας τους έχουν περίπου 21 βαθμούς Brix και τοποθετούνται σε δοχεία χωρητικότητας 15 Kg περίπου. Μεταφέρονται στο χώρο ξήρανσης, που είναι μεταξύ των γραμμών των πρέμων, μετά από κατάλληλη διεύθυνση των γραμμών. Το μήκος τους είναι από ανατολή προς δύση για να φωτίζει ο ήλιος το χώρο ξήρανσης κατά την μεγαλύτερη διάρκεια της ημέρας.

Τα σταφύλια απλώνονται σε χοντρό σταφιδόχαρτο, απλωμένο στο έδαφος. Για να μη σκορπίζονται τα σταφύλια κατά το άπλωμα, χρησιμοποιείται ξύλινο πλαίσιο(κορνίζα), που τοποθετείται πάνω το σταφιδόχαρτο και όταν τα σταφύλια απλώνονται ομοιόμορφα (στο εσωτερικό του), αυτό αφαιρείται και μεταφέρεται πιο κάτω, για την ίδια χρήση σε άλλο σταφιδόχαρτο.

Με τον τρόπο αυτό, μεταξύ των γραμμών των πρέμων, σχηματίζονται μακριές, μονές ή διπλές σειρές από σταφιδόχαρτα, σε σχήμα πλαισίου, με τα σταφύλια απλωμένα πάνω τους.

Μετά 7 – 10 μέρες από το άπλωμα, όταν το πάνω μέρος των σταφυλιών έχει μαυρίσει και συρρικνωθεί, τα σταφύλια γυρίζονται. Η αναστροφή των σταφυλιών γίνεται με το απότομο αναποδογύρισμα του σταφιδόχαρτου πάνω σε άλλο, νέο σταφιδόχαρτο, που τοποθετείται ανάποδα πάνω στο αρχικό. Όταν σε όλα τα σταφύλια η διαδικασία ξήρανσης έχει συμπληρωθεί κατά τα 2/3, αυτά μαζεύονται σε σωρό.

Οι σταφιδοπαραγωγοί της Καλιφόρνιας, συνηθίζουν να διπλώνουν τα δύο άκρα του σταφιδόχαρτου, τυλίγοντας το σε ρολό, οπότε σχηματίζονται τα *μπισκότα*, ή μπορεί να τυλίγουν το σταφιδόχαρτο όπως το τσιγάρο, χωρίς να αναδιπλώνουν τα άκρα του. Αυτή η τεχνική όμως δρα αρνητικά στη ποιότητα του προϊόντος, γιατί επιτρέπει την είσοδο διαφόρων εντόμων, σκόνης κ.τ.λ. από τα ανοικτά άκρα του *τσιγάρου*.

Οι σταφίδες παραμένουν στα *μπισκότα*, μέσα στον αμπελώνα, για 10 μέρες ή 2 και περισσότερες βδομάδες, μέχρι να αποξηρανθούν τελείως (τόσο ώστε με τη πίεση των δακτύλων να μη βγαίνει χυμός από τη σταφίδα). Τότε μεταφέρονται στα ιδρώνοντα δοχεία. Σ 'όλο το παραπάνω διάστημα οι σταφίδες είναι βέβαια

εκτεθειμένες στον κίνδυνο της βροχής. Πριν την τοποθέτηση των σταφίδων στα ιδρώνοντα δοχεία, μια ενδεδειγμένη τεχνική είναι να περνούν οι σταφίδες από κόσκινα, ώστε να απομακρύνονται χώματα, έντομα, πέτρες και ξύλα.

Τα ιδρώνοντα δοχεία είναι ξύλινα κιβώτια, χωρητικότητας 160 lb (περίπου 72,5 Kg) σταφίδας το καθένα. Εκεί γίνεται η εξισορρόπηση της υγρασίας μεταξύ των σταφίδων. Τα δοχεία αυτά, τοποθετούνται σε στήλη και αυτή μετά καλύπτεται με χονδρό χαρτί, που δένεται σφιχτά γύρω της. Κατά την έξοδο τους από τα ιδρώνοντα δοχεία, οι σταφίδες περιέχουν υγρασία 13-15% και οδηγούνται για επεξεργασία και συσκευασία.

Η ΚΣΟΣ πρέπει να προχωρήσει στη παραγωγή μικρής στην αρχή ποσότητας Natural σταφίδας, για διερεύνηση της Ευρωπαϊκής αγοράς.

## **5.1. Παραγωγή φυσικής σταφίδας με μηχανική αποξήρανση**

Στην περιοχή Αρκαλοχωρίου εγκαταστάθηκε μικρή μονάδα μεταποίησης σταφίδας, η οποία, παράγει φυσικό προϊόν (Natural) χρησιμοποιώντας μηχανικό ξηραντήριο. Η διαδικασία παραγωγής μεταποιημένου προϊόντος είναι η παρακάτω:

### **Πλύση – χειροδιαλογή**

Το νωπό προϊόν οδηγείται σε μικρό πλυντήριο και μετά σε κινητή επιφάνεια χειροδιανομής. Τα άγουρα, τραυματισμένα και προσβεβλημένα σταφύλια ή και μέρη αυτών απομακρύνονται από τις εργάτριες χειροδιαλογής.

### **Φόρτωση του νωπού προϊόντος**

Τα καθαρισμένα σταφύλια, τοποθετούνται σε ειδικά πλαίσια-τελάρια διαστάσεων 1×2 m ή 0,5×1m. Τα πλαίσια-τελάρια τοποθετούνται ανά 22 σε ειδικά βαγόνια. Το μέσο βάρος των σταφυλιών σε κάθε βαγόνι είναι 650Kg.

### **Τεχνική αποξήρανση**

Τα βαγόνια τοποθετούνται στο φούρνο σε συνθήκες ελεγχόμενης θερμοκρασίας και υγρασίας, για αρκετή ώρα και τα σταφύλια αποξηραίνονται.

### **Απομάκρυνση βοστρύχων-πρόχειρη διαλογή**

Μετά το φούρνο, τα βαγόνια αποφορτώνονται σε ειδικά κόσκινα όπου απομακρύνονται οι περισσότεροι βόστρυχοι. Γίνετε χονδρική διαλογή σε μεγάλη-μικρή ράγα. Η σταφίδα οδηγείται στη συνέχεια σε μηχανήμα απομάκρυνσης των υπόλοιπων βοστρύχων και των άψυχων ραγών με ρεύμα αέρος.

### **Απομίσχυση-τελική διαλογή κατά μέγεθος, Συσκευασία**

Η σταφίδα οδηγείται σε μηχάνημα απομάκρυνσης των μίσχων και μετά από την τελική διαλογή κατά μέγεθος, τοποθετείται σε πλαστικούς σάκους των 5 έως 10 κιλών και αποθηκεύεται.

Η αποξήρανση της σταφίδας με μηχανικό ξηραντήριο φαίνεται να δίνει τελικό προϊόν με ικανοποιητικά χαρακτηριστικά ποιότητας. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής θα πρέπει να αναλυθούν αντικειμενικά και να εφαρμοσθούν σε μεγάλη κλίμακα μετά από προσεκτική μελέτη.



## ΜΕΡΟΣ Β

# ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΙΒΒΕΡΕΛΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΧΡΩΜΑ ΤΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ

### 1. Εισαγωγή

Η Ελλάδα αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα διάθεσης της σταφίδας στις Ευρωπαϊκές αγορές, αφενός από το γεγονός, ότι δεν έχει να ανταγωνιστεί καμία χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αφετέρου η παραγόμενη ποσότητα συνεχώς μειώνετε. Αυτό είναι αποτέλεσμα κυρίως της υποβάθμισης της ποιότητας, με αποτέλεσμα τον εκτοπισμό της Ελληνικής σταφίδας από τις Ευρωπαϊκές αγορές και κυρίως :

► Από τη σταφίδα Καλιφόρνιας, που παρ' όλο την υψηλότερη τιμή της, έχει χαρακτηριστεί ως φυσικό προϊόν, αλλά κυρίως έχει ποιότητα ανώτερη και σταθερή από χρόνο σε χρόνο.

► Από τη σταφίδα Τουρκίας, Ιράν και Αφγανιστάν, που παρ' ότι αποξηραίνετε με την ίδια μέθοδο με την Κρητική, προσφέρεται σε σημαντικά χαμηλότερες τιμές.

► Από τη σταφίδα Αυστραλίας, που παρ' ότι επίσης αποξηραίνεται όπως η Ελληνική, έχει ισχυρότατους μηχανισμούς διαφήμισης και προώθησης, σε τιμές σχεδόν ίσες ή ελαφρά ανώτερες από αυτές της Ελληνικής.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τονισθεί ότι οι χώρες της Ε.Ε. εισάγουν από τρίτες χώρες περίπου 230,000τόνους (στοιχεία 1992), κυρίως από την Τουρκία (93,000 τόνους), Η.Π.Α. (53,000 τόνους), Ιράν (28,000τόνους), και Αυστραλία (22,000 τόνους), ενώ εισάγουν μόνο περίπου 34,000 τόνους από την Ελλάδα.

Με δεδομένο το χαμηλό κόστος παραγωγής σταφίδας σουλτανίνας στις ανταγωνίστριες χώρες, Τουρκία, Ιράν και Αφγανιστάν, είναι απαραίτητο να τροποποιηθεί η τεχνολογία ξήρανσης στην Κρήτη, τουλάχιστον μερικώς, ώστε ο ανταγωνισμός να γίνεται ως προς την σταφίδα της Καλιφόρνιας. Μέρος της Κρητικής

σταφίδας μπορεί να ξηραθεί με νέες μεθόδους, ώστε εκτός της παραδοσιακής ξηραίνουσας Κρητικής σταφίδας, μπορεί να παραχθούν τρία ακόμη νέα προϊόντα :

- ▶ Φυσική σταφίδα, με αποξήρανση στον ήλιο.
- ▶ Φυσική σταφίδα, με αποξήρανση σε ειδικό φούρνο.
- ▶ Φυσική οργανική σταφίδα, με αποξήρανση στον ήλιο ή τον φούρνο από αμπελώνες χωρίς χρήση φυτοφαρμάκων.

Επίσης θα πρέπει να βελτιωθεί η ποιότητα της παραγόμενης σήμερα σταφίδας, έτσι που να ανταγωνιστούμε αντίστοιχα και τη σταφίδα Αυστραλίας.

Γενικά εκτός από τη μέθοδο αποξήρανσης, σημαντικό ρόλο στην ποιότητα της παραγόμενης σταφίδας παίζει και η ποιότητα των σταφυλιών και ειδικότερα η περιεκτικότητα σε σάκχαρα, το μέγεθος της ράγας και η πυκνότητα του σταφυλιού, θεωρήσαμε σκόπιμο να διερευνήσουμε την επίδραση των διαφόρων μεθόδων αποξήρανσης παρουσία γιββερελλικού οξέος στην ποιότητα και στην ταχύτητα αποξήρανσης των σταφυλιών της ποικιλίας Σουλτανίνας.

## **2. Υλικά και μέθοδοι**

Το πείραμα εκτελέστηκε κατά το έτος 1999, σε αμπελώνα σουλτανίνας εμβολιασμένο σε υποκείμενο 41B, ηλικίας 9 ετών, που βρίσκεται στη περιοχή Αγίου Σύλλα, του νομού Ηρακλείου. Η μηχανική σύσταση του εδάφους ήταν αργιλλοαμμώδης και η διάταξη του αμπελώνα από ανατολή προς δύση.

Μελετήθηκαν οι παράγοντες (α), εφαρμογή GA<sub>3</sub> κατά την άνθιση (ναι ή όχι, 10 ppm GA<sub>3</sub> όταν είχε πέσει το 30% των πιλιδίων), (β), μέθοδος αποξήρανσης ( Φυσική, Ελλάδα, Αυστραλίας). Το πειραματικό σχέδιο ήταν παραγοντικό 2×3 με 7 επαναλήψεις και 2 πρέμων ανά πειραματικό τεμάχιο. Αναλυτικότερα οι χειρισμοί του πειράματος μας και οι τυχαιοποίηση τους φαίνονται αντίστοιχα στους πίνακες 5 και 6.

**Πίνακας 5.** Χειρισμοί ανά επέμβαση.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ
E0	Φυσική αποξήρανση
E1	Εφαρμογή GA <sub>3</sub> και φυσική αποξήρανση
E2	Εμβάπτιση σε αλκαλικό διάλυμα τύπου Ελλάδας.
E3	Εφαρμογή GA <sub>3</sub> και αλκαλικό διάλυμα τύπου Ελλάδας.
E4	Εμβάπτιση σε αλκαλικό διάλυμα τύπου Αυστραλίας.
E5	Εφαρμογή GA <sub>3</sub> και αλκαλικό διάλυμα τύπου Αυστραλίας.

**Πίνακας 6.** Τυχαιοποίηση επεμβάσεων στον πειραματικό αμπελώνα.

E4	E1	E2	E2	E0	E3	E3	E4	E1
E5	E5	E1	E1	E2	E2	E0	E5	E5
E3	E3	E3	E3	E3	E4	E1	E3	E3
E2	E2	E5	E5	E1	E5	E2	E2	E2
E1	E4	E0	E0	E5	E1	E4	E1	E4
E0	E0	E4	E4	E4	E0	E5	E0	E0
E4	E1	E2	E2	E0	E3	E3	E4	E1
E5	E5	E1	E1	E2	E2	E0	E5	E5

## 2.1. Μετρήσεις προσδιορισμοί

Στο στάδιο του μούρου, έγινε επιλογή 84 πρέμων, ίδιας περίπου δυναμικότητας και τυχαιοποίηση των επεμβάσεων σύμφωνα με τον πίνακα 2. Κατά την άνθιση και συγκεκριμένα όταν είχε πέσει το 30% των πιλιδίων, έγινε εφαρμογή 10ppm GA<sub>3</sub> στις επεμβάσεις E1, E3 και E5.

Στη συνέχεια στις 2, 9 και 14 Αυγούστου πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες ραγών για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας τους σε σάκχαρα και του χρόνου τρυγητού. Ο τρυγητός έγινε στις 15 Αυγούστου. Τα σταφύλια κάθε πειραματικού τεμαχίου αφού ζυγίστηκαν, μεταφέρθηκαν σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο (οψιγιά). Πριν από το άπλωμα εφαρμόστηκαν τρεις χειρισμοί: (α) εμβάπτιση σε αλκαλική διάλυση που περιείχε 6% (w/v) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> σε νερό και 0,5% (v/v) ελαιόλαδο (Ελλάδας), (β) εμβάπτιση σε αλκαλική διάλυση 2,5% (w/v) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> σε νερό και 2%(v/v) ethyl oleate (Αυστραλίας) και (γ) καμία εμβάπτιση (φυσική σταφίδα). Ο χρόνος εμβάπτισης ήταν 2min σε κάθε περίπτωση. Ακολούθησε άπλωμα των

σταφυλιών σε μαύρο πλαστικό δίχτυ. Την 7<sup>η</sup> μέρα από την έναρξη της αποξήρανσης, έγινε γύρισμα των σταφυλιών της φυσικής αποξήρανσης.

Ο προσδιορισμός της υγρασίας της σταφίδας έγινε με την μέθοδο Μωυσίδη ως εξής:

Αντιπροσωπευτικό δείγμα σταφίδας (100gr περίπου) αλέθεται τρεις φορές σε εργαστηριακό μύλο. Σε κάψα διαμέτρου 7 cm, ξηρού βάρους α, ζυγίζονται 3,5 gr σταφίδας και 7 gr άμμος. Προσθέτονται 4-5 ml ζεστό απεσταγμένο νερό και ακολουθεί προσεκτική ανάμειξη της σταφίδας με την άμμο και άπλωμα του μίγματος σε όλη την επιφάνεια της κάψας. Η κάψα τοποθετείται σε ατμόλουτρο με τρόπο που ολόκληρος ο πυθμένας να είναι εκτεθειμένος στον ατμό. Στη συνέχεια ζυγίζεται μετά από 10-12 λεπτά μία ή περισσότερες φορές μέχρι να αποκτήσει η κάψα βάρος α + 3,5 +7 gr. (δηλαδή μέχρι να απομακρυνθεί το νερό που προστέθηκε για την ανάμειξη της σταφίδας με την άμμο), και στη συνέχεια παραμένει στο ατμόλουτρο για 75 λεπτά.

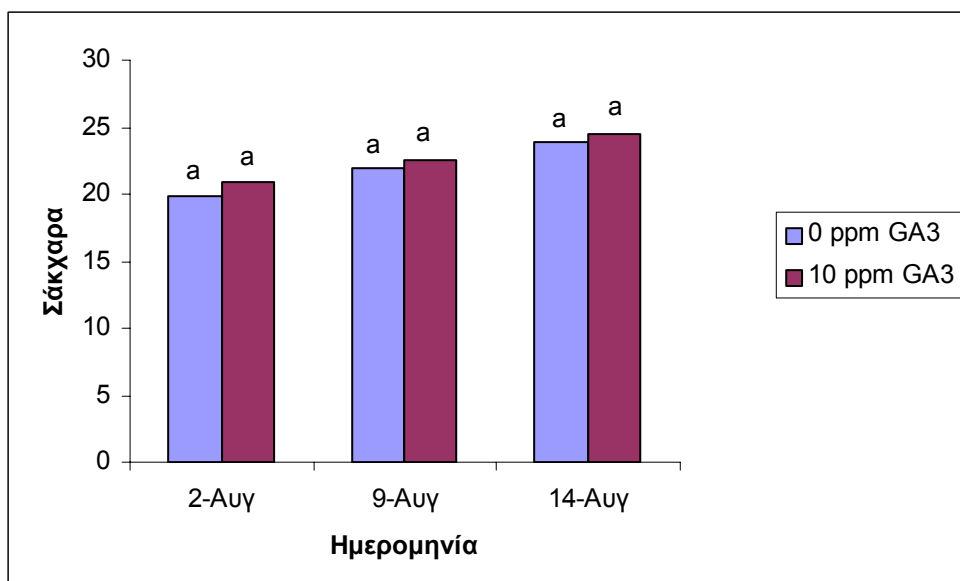
Μετά την ολοκλήρωση της ξήρανσης στο ατμόλουτρο η κάψα στεγνώνετε εξωτερικά με απορροφητικό χαρτί και μεταφέρεται σε ξηραντήρα όπου παραμένει για 5 περίπου λεπτά να αποκτήσει θερμοκρασία περιβάλλοντος. Μετά την ψύξη ζυγίζεται η κάψα και η διαφορά από το αρχικό βάρος αντιστοιχεί στην υγρασία της σταφίδας. Το αποτέλεσμα εκφράζεται σε ποσοστό επί της εκατό.

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα έγινε με τη χρήση διαθλασίμετρου και οι μετρήσεις των παραμέτρων a, b και L του χρώματος της σταφίδας, έγινε με χρωματόμετρο Minolta. Στη συνέχεια προσδιορίστηκαν οι δείκτες hue και angle. Τέλος προσδιορίστηκαν οι παραγωγικοί τύποι σταφίδας.

### **3. Αποτελέσματα και συζήτηση**

#### **α. Επίδραση της εφαρμογής γιββερελλικού οξέος**

Όπως φαίνεται από το σχήμα 1, η εφαρμογή 10 ppm GA<sub>3</sub> στην έναρξη της άνθισης (30% πτώση πιλιδίων) αύξησε την περιεκτικότητα σε σάκχαρα των ραγών της Σουλτανίνας, όχι όμως σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο. Η αύξηση αυτή αποδίδεται στην μείωση της καρπόδεσης που προκαλείται από την εφαρμογή του GA<sub>3</sub> κατά την περίοδο της άνθισης (Jensen 1962).



**Σχήμα1.** Επίδραση GA<sub>3</sub> στην περιεκτικότητα σακχάρων

### **β. Πορεία αποξήρανσης**

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 7, η εφαρμογή του GA<sub>3</sub> δεν επηρέασε σημαντικά την απώλεια βάρους των σταφυλιών Σουλτανίνας, κατά την περίοδο αποξήρανσης τους. Παρ' όλα αυτά γενικά φαίνεται ότι προκάλεσε μια αύξηση της απώλειας βάρους που σχετίζεται με την μείωση της καρπόδεσης που προαναφέραμε. Είναι δε γνωστό, ότι όσο πιο αραιόραγο είναι το σταφύλι, τόσο ευκολότερα αποξηραίνεται. Μάλιστα η επίδραση της αυτή φαίνεται να είναι εντονότερη μεταξύ των σταφυλιών που είχαν δεχθεί την επίδραση GA<sub>3</sub> και αυτών του μάρτυρα, αφού οι διαφορές στην απώλεια βάρους, αυξήθηκαν μετά την 7<sup>η</sup> μέρα που είχε ολοκληρωθεί η αποξήρανση των σταφυλιών που είχαν εμβαπτιστεί σε αλκαλική διάλυση.

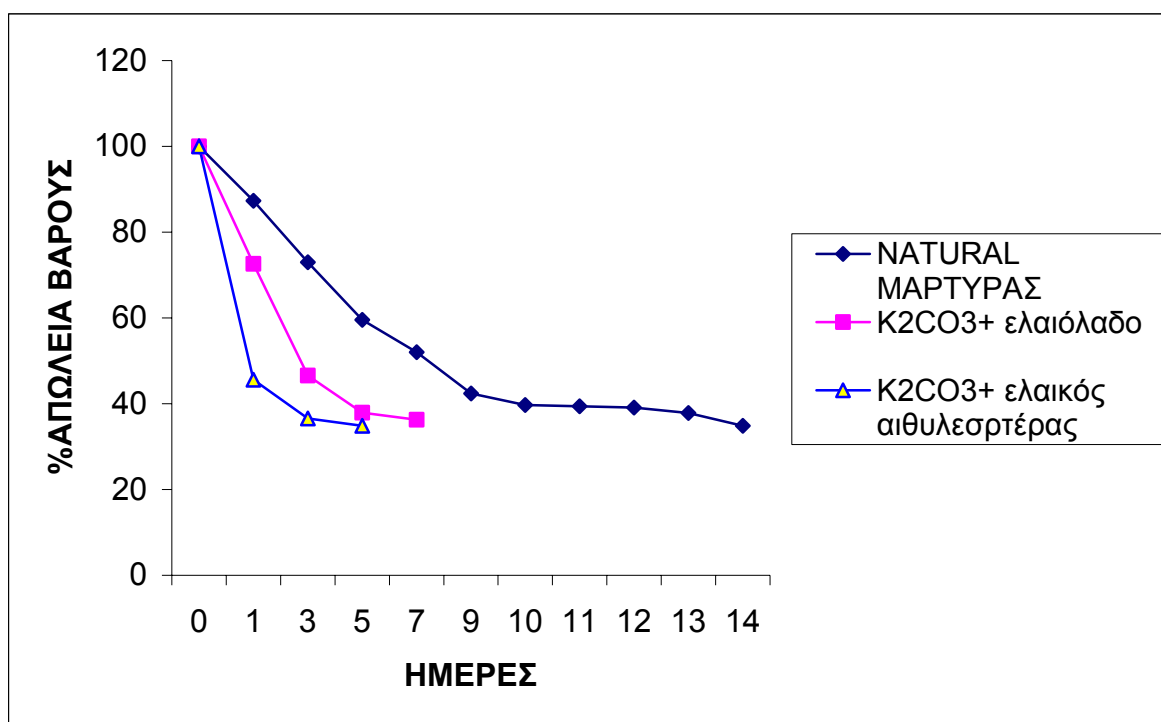
Σε αντίθεση με την εφαρμογή του GA<sub>3</sub>, η μέθοδος αποξήρανσης επηρέασε σημαντικά την απώλεια βάρους των σταφυλιών της Σουλτανίνας (πίνακας 7). Ειδικότερα τα σταφύλια που εμβαπτίστηκαν σε αλκαλική διάλυση είχαν σημαντικά μεγαλύτερη απώλεια βάρους από αυτά που αποξηράθηκαν φυσικά, καθ' όλη τη περίοδο αποξήρανσης. Μάλιστα, η επίδραση της αλκαλικής διάλυσης ήταν σημαντική, ήδη από την πρώτη ημέρα μετά την έναρξη της αποξήρανσης. Μεταξύ των δυο τύπων της αλκαλικής διάλυσης, αυτή της “Αυστραλίας” προκάλεσε σημαντικά μεγαλύτερη απώλεια βάρους από την αντίστοιχη της “Ελλάδος”. Τα παραπάνω είχαν σαν συνέπεια όπως φαίνεται και από το σχήμα 2, στις συνθήκες του πειράματος μας, την αποξήρανση της Σουλτανίνας σε 5 ημέρες με τη μέθοδο της “Αυστραλίας” (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> +2% ελαικό αιθυλεστέρα, πυκνότητας 7 °Baume), σε 7 ημέρες

με τη μέθοδο της “Ελλάδος” ( $K_2CO_3$  + 0,3% ελαιόλαδο, πυκνότητας 7 °Baume) και σε 14 ημέρες η φυσική (natural).

**Πίνακας 7.** Επίδραση της εφαρμογής  $GA_3$  κατά την άνθιση και της μεθόδου αποξήρανσης στην απώλεια βάρους σταφυλιών Σουλτανίνας κατά την αποξήρανση τους.

$GA_3$	Ημέρες από την έναρξη της αποξήρανσης									
	1	3	5	7	9	10	11	12	13	14
-	28,65	47,67	55,81	56	56,60	60,30	53,44	60,59	61,84	62,98
+	29,65	48,25	55,98	57,75	58,68	64,34	61,68	61,17	62,50	65,33
Επίπ.σημαντ.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
<b>Μέθοδος Αποξήρανσης</b>										
Φυσική	13,67c	27,05c	40,46c	48,02b	57,64	60,32	60,56	60,88	62,16	65,15
“Ελλάδας”	27,38b	53,40b	62,06b	65,20a						
“Αυστραλίας”	46,40a	63,44a	65,17a							
Επίπ. Σημαντ.	***	***	***	***	***					
Αλληλεπίδραση	ns	ns	ns	ns	ns					

ns= μη στατιστικά σημαντική, \*, \*\*, \*\*\*=στατιστικά σημαντική σε 5%, 1% και 1% αντίστοιχα.



**Σχήμα 2.** Επίδραση του διαλύματος εμβαπτίσεις στην πορεία αποξήρανσης των σταφυλιών σουλτανίνας.

### γ. Επίδραση στο χρώμα της σταφίδας

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 8, η εφαρμογή του  $GA_3$  δεν επηρέασε σημαντικά τους δείκτες hue angle και chroma της σταφίδας, σε αντίθεση με τον

χειρισμό των σταφυλιών πριν από την αποξήρανση της. Οι σταφίδες που είχαν δεχθεί την επίδραση αλκαλικής διάλυσης είχαν σημαντικά μεγαλύτερη τιμή hue angle από τη φυσική σταφίδα, ανεξάρτητα από την ποικιλία. Ανάλογη διαπίστωση, όπως αναφέρουν οι Doymaz and Pala (2002), είχε γίνει από πολλούς ερευνητές. Το μαύρισμα της φυσικής σταφίδας αποδίδεται στην δράση του ενζύμου πολυφαινολοξειδάση (Rathien and Robinson, 1992). Ένας από τους παράγοντες, που παρεμποδίζουν τη δράση του, είναι η αύξηση της συγκέντρωσης των σακχάρων της ράγας (Grncarevic and Hawker, 1971). Επομένως όσο μεγαλύτερη είναι η απώλεια βάρους των ραγών, ιδιαίτερα στα πρώτα στάδια της αποξήρανσης, τόσο ανοιχτότερο θα είναι και το χρώμα της σταφίδας. Σ' αυτό μπορεί να αποδοθεί και μεγαλύτερη, αν και όχι στατιστικά σημαντικά, τιμή hue angle της σταφίδας που είχε δεχθεί την επίδραση της διάλυσης Αυστραλίας από την αντίστοιχη της Ελλάδος, αφού όπως φαίνεται από το σχήμα 2 είχε σημαντικά μεγαλύτερη απώλεια βάρους. Ανάλογη με αυτή της hue angle ήταν και η επίδραση των χειρισμών των σταφυλιών στο δείκτη chroma της σταφίδας. Με τις παραπάνω διαπιστώσεις, συμφωνούν και τα αποτελέσματα κατάταξης των σταφίδων που παρήχθησαν, με τους διάφορους χειρισμούς του πειράματος μας, σε παραγωγικούς τύπους, (πίνακας 9), σύμφωνα με τα υφιστάμενα κριτήρια.

**Πίνακας 8.** Επίδραση της εφαρμογής GA<sub>3</sub> και της μεθόδου αποξήρανσης στο χρώμα της σταφίδας Σουλτανίνας.

	a	b	L	Hue angle	Chroma
<b>GA<sub>3</sub></b>					
-	5,1	9,18	20,3	59,91	10,45
+	5,3	9,62	19,2	59,32	11,12
Επίπ. Σημαντ.	ns	ns	ns	ns	ns
<b>Μέθοδος αποξήρανσης</b>					
Φυσική	3,7b	4,82b	20,20	52,84b	6,11b
Ελλάδας	5,77a	11,40a	18,94	63,09a	12,71a
Αυστραλίας	6,14a	12,06a	20,20	63,92a	13,54a
Επίπ. Σημαντ.	***	***	ns	***	***
Αλληλεπίδραση	ns	ns	ns	ns	ns

ns= μη στατιστικά σημαντική, \*, \*\*, \*\*\*=στατιστικά σημαντική σε 5%, 1% και 1% αντίστοιχα.

**Πίνακας 9.** Παραγωγικοί τύποι και χρώμα σταφίδας.

Επεμβάσεις	Παραγωγικός Τύπος	Χρώμα
Φυσική (μάρτυρας) <b>(E0)</b>	No 4	Ερυθρό-Καστανό
Φυσική + GA <sub>3</sub> <b>(E1)</b>	No 4	Ερυθρό-Καστανό
Ελλάδας(μάρτυρας) <b>(E2)</b>	No 2	Ξανθό -Ερυθρωπό
Ελλάδας + GA <sub>3</sub> <b>(E3)</b>	No 2	Ξανθό - Ερυθρωπό
Αυστραλίας(μάρτυρας) <b>(E4)</b>	No 2	Χρυσίζον - Ξανθό
Αυστραλίας + GA <sub>3</sub> <b>(E5)</b>	No 2	Χρυσίζον - Ξανθό



#### 4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1.**Βλάχος Μ.**1986. Αμπελογραφία Θεσσαλονίκη. 518 σελ.
- 2.**Βλάχος Μ.** 1968. Χαρακτήρες και ιδιότητες ποικιλιών αμπέλου. Επιστημονική επετηρίς της Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Τόμος 12ος.
- 3.**Βλάχος Μ. και Φυσαράκης Ι.** 1982. Σουλτανίνα. Παραγωγή, Βιομηχανική επεξεργασία, Τυποποίηση. Θεσσαλονίκη 62 σελ.
- 4.**Βαρδάκης, Β.**1986. Προβλήματα που δημιουργεί η ποτάσσα. Άλλες ουσίες που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στην αποξήρανση των σταφυλιών. Επιστημονικό σεμινάριο ΚΣΟΣ *Η σουλτανίνα σήμερα* Ηράκλειο.
- 5.**Vardakis, V.**1982. Drying of grapes c.v. sultanas (*Vitis vinifera*) to raising by using  $K_2CO_3$  solution. Symp. Intern. Raisin de table-raisin sec, Heraklion - Grece
- 6.**Vardakis, V.**1982. Determination of the optimum Vintage time of grapes c.v. sultanas (*Vitis vinifera*) that are designed to be dried to raisin. Symp.Intern.” Raisin be table-Raisin sec”, Heraklion-Grece.
- 7.**Champers, T.C. and Possigham, J. V.** 1963. Studies on the fine structure of the wax layer of sultana grapes. Austr. J. Biol. Sc16: 816-825.
- 8.**Dried fruits processing.Comitee.** 1982. Grape drying in Australia.
- 9.**Grncarevic, M. F. Radler and Possingham. J. V.** 1968. The dipping effect causing increased drying of grape demonstrated with artificial cuticle. Am. J. Enol. Vitic. 19 : 27-29.
- 10.**Grncarevic,M. and hawker, J. S.** 1971. Browning of sultana grapesduring drying J.Sc, Fd ,Agric. 22 : 270- 272.
- 11.**Jacob, H.E,** 1942. The relation of maturity of the grapes to the yield composition and quality of raisins. Higardia :321-345.
- 12.**Jensen, F.K,** 1969. Effects of timing of gibberellin sprays for berry sizing on maturity of table Thompson Seedless. Calif. Agric. 23:13-14.13. Koyrakoy – Dragonas, S. 1981. Raisins de table and raising secs. Bulletin de L. O.I.V. 600 198 – 216.
- 14.**Λογοθέτης, Β.** 1967. Αμπελουργία. Θεσσαλονίκη. 489 σελ.

- 15.Παπανικολάου, Δ.** 1968. Διαλύματα εμβάπτισης σουλτανίνας σε σχέση με τη ταχύτητα αποξήρανσης και το χρώμα του τελικού προϊόντος. Επιστημονικό σεμινάριο ΚΣΟΣ. *Η σουλτανίνα σήμερα* Ηράκλειο.
- 16.Redler,F.** 1965. The main constituents of the surgance waxes of varieties and species of the genus *Vitis*. *Am. J. Emol vitis*. 16 :159-167
- 17.Σταυρακάκης, Μ.Ν.** 1986. Σταφιδοποιία. Αθήνα. 111 σελ.
- 18.Winkler, A.J. Cook, J. A.,Kliwer, W. M. and Lider, L. A.** 1974. *General Viticulture*. University of California Press. 693p

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

### **ΠΙΝΑΚΩΝ – ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ**





**Πίνακας 11.** Βάρος σταφυλιών 14 μέρες μετά την έναρξη της αποξήρανσης . (Kg )

Επεμβ.	ΟΜΑΔΕΣ							
	01	02	03	04	05	06	07	M.O.
E0	2,35	2,9	2,4	3	2,8	2,7	2,8	2,7
E1	2,2	2,05	1,9	2,8	3,4	2,6	3,3	2,6
E2								
E3								
E4								
E5								

**Πίνακας 12.** Σάκχαρα επί της % ανά πειραματικό τεμάχιο στις 2 Αυγούστου .

Επεμβ.	ΟΜΑΔΕΣ							
	01	02	03	04	05	06	07	M.O.
E0	22	17	19,5	22,2	18,6	21	18	19,7
E1	21,1	22,2	21,3	20,5	19,1	19,7	18,3	20,3
E2	21,8	19,1	17,3	19,3	20	21,1	18	19,5
E3	21	22,6	21,1	23	18,4	22	23	21,5
E4	23,2	19	18,5	20,5	25,8	18,5	17,3	20,4
E5	22	23,6	19	21,5	21	19,8	18,9	20,8

**Πίνακας 13.** Σάκχαρα επί της % ανά πειραματικό τεμάχιο στις 9 Αυγούστου .

Επεμβ.	ΟΜΑΔΕΣ							
	01	02	03	04	05	06	07	M.O.
E0	23,4	20,1	21,3	23,3	23,2	23	25,3	22,8
E1	23,2	24,5	22,6	22,3	21,3	22,2	21,1	22,45
E2	23,1	21,5	19	21	20,5	24	21,2	21,47
E3	23	24,7	24,2	23,3	22	25	24	23,74
E4	26	21,5	22,1	22,4	24,2	23	20,1	22,75
E5	23,3	25,4	24,5	25,2	21,6	20,5	21,5	23,14

**Πίνακας 14 .** Σάκχαρα επί της % ανά πειραματικό τεμάχιο στις 14 Αυγούστου

Επεμβ.	ΟΜΑΔΕΣ							
	01	02	03	04	05	06	07	M.O.
E0	24	25,8	24,7	24,7	23,5	23,1	25,5	24,47
E1	23,5	25,7	23,1	25	22	23	22,3	23,51
E2	23,5	23	23	22,4	24,5	24,3	22	23,24
E3	23,5	25,8	25	26,5	22	26,3	27,4	25,21
E4	27,6	23	23	22	25,5	23,7	21	23,68
E5	25,5	25,5	25	26	25,7	23,6	22	24,75

**Πίνακας 15.** Υγρασία επί της % ανά πειραματικό τεμάχιο.

Επεμβ.	ΟΜΑΔΕΣ							
	01	02	03	04	05	06	07	M.O.
E0	14.29	14.31	14.33	14.27	14.30	14.29	14.32	14,30
E1	14.34	14.35	14,33	14,33	14,30	14,35	14,29	14,32
E2	14,10	14,11	14,08	14,12	14,13	14,11	14,12	14,11
E3	14,13	14,09	14,08	14,13	14,07	14,09	14,11	14,10
E4	14,15	14,20	14,21	14,16	14,20	14,19	14,21	14,18
E5	14,18	14,21	14,21	14,15	14,20	14,17	14,21	14,19

**ΠΙΝΑΚΑΣ 16** Μεταβολή απώλειας βάρους (%) των σταφυλιών, ανα πειραματικό τεμάχιο κατά την περίοδο αποξήρανσης.

ΑΑ	ΜΑ*	GA**	1μέρα μετά	3μέρες μετά	5μέρες μετά	7μέρες μετά	9μέρες μετά	10μέρες μετά	11μέρες μετά
1	1	1	10,76923	27,69231	35,38462	43,07692	56,92308	59,230,77	60
2	1	1	8,72093	25,5814	41,39535	47,67442	57,67442	60,46512	61,62791
3	1	1	35,81081	36,48649	45,94595	52,7027	62,16216	64,18919	64,86486
4	1	1	6,818182	9,090909	28,33333	37,42424	50	51,51515	53,0303
5	1	1	12,67606	26,76056	40,84507	47,88732	57,04225	58,4507	59,15493
6	1	1	11,51515	26,06061	39,39394	49,09091	57,57576	60	61,21212
7	1	1	8,219178	26,0274	41,09589	46,57534	54,79452	55,47945	56,16438
8	1	2	10,16949	25,42373	38,98305	47,45763	55,9322	57,62712	59,32203
9	1	2	9,090909	25,45455	36,36364	45,45455	56,36364	57,27273	58,18182
10	1	2	12,7272	27,2727	40	47,2727	56,7272	58,1818	60
11	1	2	12,6506	28,91566	44,57831	51,80723	60,60241	62,04819	62,6506
12	1	2	17	31,81812	46,36364	54,09091	62,90909	65,45455	66,36364
13	1	2	22,01258	34,5912	47,16981	53,45912	61,63522	63,52201	64,77987
14	1	2	13,18681	27,47253	40,65934	48,35165	56,59341	58,24176	60,43956
15	2	1	50	58	58	60			
16	2	1	40,74074	55,55556	59,25926	62,96296			
17	2	1	28,23529	57,64706	67,05882	69,41176			
18	2	1	30	57,77778	66,66667	67,77778			
19	2	1	18,58974	47,4359	61,53846	64,10256			
20	2	1	18	48	61,33333	64			
21	2	1	17,85714	51,78571	66,07143	67,85714			
22	2	2	36,30137	60,27397	64,38356	67,12329			
23	2	2	33,33333	51,6129	59,13978	61,29032			
24	2	2	25,92593	51,85185	59,25926	52,96296			
25	2	2	21,2766	51,06383	55,31915	57,44681			
26	2	2	21,60804	52,76382	65,82915	67,8392			
27	2	2	20,18349	50,45872	63,30275	65,13761			
28	2	2	21,23288	53,42466	61,64384	64,38356			
29	3	1	45	60,625	62,5				
30	3	1	48,92473	66,12903	67,2043				
31	3	1	43,13725	65,68628	68,23529				
32	3	1	44,95413	62,38532	64,77064				
33	3	1	48,07692	61,53846	60,57692				
34	3	1	48,93617	65,95745	68,08511				
35	3	1	45,61404	64,91228	68,42105				
36	3	2	48,125	63,75	64,375				
37	3	2	46,47887	59,15493	60,56338				
38	3	2	46,5	63	65				
39	3	2	47,11538	61,53846	63,57692				
40	3	2	45,50562	64,04494	64,94382				
41	3	2	46,2963	65,4321	66,66667				
42	3	2	44,94382	64,04494	67,41573				





**Πίνακας 17.** Επίδραση του διαλύματος εμφάνισης στην απώλεια βάρους (%) των σταφυλιών κατά την περίοδο αποξήρανσης

ΗΜΕΡΕΣ	NATURAL ΜΑΡΤΥΡΑΣ	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + ελαιόλαδο	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + ελαιικός αιθυλεστέρα
0	100	100	100
1	13,67	27,38	46,40
3	27,05	53,40	63,44
5	40,46	62,06	65,17
7	48,02	65,2	
9	57,64		
10	60,32		
11	60,56		
12	60,88		
13	62,16		
14	65,15		

**Πίνακας 18.** Απόδοση σταφυλιών σε σταφίδα, ανά χειρισμό

Χειρισμός	Βάρος σταφυλιών (Kg)	Σταφίδα (Kg)	Απόδοση (%)	M.O.
E0	6.50	2,35	28.4	36,53
E0	8.60	2,9	25	
E0	7.40	2,4	27.02	
E0	7.30	3,0	30.13	
E0	6.60	2,8	28.78	
E0	7.10	2,7	23.9	
E0	8.25	2,8	24.24	
E1	5.9	2,2	28.81	34,80
E1	8.5	2,05	16.47	
E1	4.6	1,9	28.26	
E1	8.3	2,8	29.51	
E1	11	3,4	17.27	
E1	7.95	2,6	21.38	
E1	9.1	3,3	25.27	
E2	5	2	40	34.83
E2	5.4	2	37.03	
E2	8.5	2.6	30.58	
E2	9	2.9	32.22	
E2	7.8	2.8	35.89	
E2	7.5	2.7	36	
E2	5.6	1.8	32.14	
E3	7.3	2.4	32.87	36.25
E3	9,3	3.6	38.7	
E3	5.4	2	37.03	
E3	4.7	2	42.55	
E3	9.95	3.2	32.16	
E3	10.9	3.8	34.86	
E3	7,3	2.6	35.61	
E4	8	3	37.5	38.43
E4	9.3	3.05	37.63	
E4	10.20	3.24	31.76	
E4	10.9	3.84	35.22	
E4	5.2	2.05	39,42	
E4	9.4	3	57.69	
E4	5.7	1.7	29.82	
E5	8	2.85	35.62	35.77
E5	7.1	2.8	39.43	
E5	10	3.5	35	
E5	5.2	2.05	39.42	
E5	8.9	3.12	35.05	
E5	8.1	2.7	33.33	
E5	8.9	2.9	32.58	

