

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
(Α.Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ:
«ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΣΥΚΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΜΕΣΣΗΝΙΑ»**



Φοιτητής: Ευάγγελος Αναστασόπουλος

A.M.: 200536

Υπεύθυνος Καθηγητής: Δρ. Κωνσταντίνος Δελής

Καλαμάτα, Ιούνιος 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΚΙΑ	5
1.1. Μορφολογικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά	5
1.1.1. Δέντρο	5
1.1.2. Φύλλα	5
1.1.3. Άνθη	5
1.1.4. Καρπός	6
1.2. Εδαφοκλιματικές Απαιτήσεις	6
1.2.1. Άρδευση	6
1.2.2. Λίπανση	7
1.2.3. Κλάδεμα	7
1.3. Εχθροί-Ασθένειες	8
1.3.1. Εχθροί	8
1.3.2. Ασθένειες	8
1.4. Ποικιλίες	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	11
2.1. Υλικά και Μέθοδοι	11
2.1.1. Επιλογή δειγμάτων και γεωγραφική κατανομή των δένδρων	11
2.2. Φυτικό Υλικό	14
2.3. Απομόνωση Γενετικού Υλικού και Προσδιορισμός Καθαρότητας	14
2.3.1. Επιλογή Εκκινητών για την Ανάλυση και προκαταρκτικά πειράματα της Μεθόδου των τυχαία ενισχυμένων πολυμορφικών DNA RAPDs (Random Amplified	

Polymorphic DNA)	15
2.3.2. Αλυσιδωτή Αντίδραση της Πολυμεράσης	16
2.3.3. Ηλεκτροφόρηση DNA σε πηκτή αγαρόζη	17
2.4. Τελικά Συμπεράσματα	18
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	19

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σαν δέντρο η συκιά ήταν γνωστή από τους προϊστορικούς χρόνους. Στην περιοχή του Παρισιού βρέθηκαν απολιθώματα φύλλων και καρπών συκιάς από την Πλειστόκαινο εποχή της Τεταρτογενούς Περιόδου, αλλά και στον οικισμό Πολιόχνη στη Λήμνο, έχουν βρεθεί απανθρακωμένα σύκα.

Κέντρο καλλιέργειας της συκιάς είναι οι παραμεσόγειες χώρες, ιδιαίτερα η μεσημβρινή Ελλάδα, η μεσημβρινή Ιταλία, η Τουρκία, η Συρία, η Πορτογαλία, η Αλγερία και η Τυνησία. Εκτός από τις παραμεσόγειες χώρες, η συκιά καλλιεργείται σε σημαντική κλίμακα στη Μέση Ανατολή και την Καλιφόρνια.

Στην Ελλάδα η συκιά καλλιεργείται πριν από την Ομηρική εποχή. Στην αρχαιότητα ήταν κυρίως γνωστή για την ποιότητά της, η ποικιλία «Βασιλική», η οποία καλλιεργείτο κυρίως στην Αττική. Η καλλιέργειά της έπαιζε σημαντικό ρόλο στη διατροφή του πληθυσμού και αποτελούσε βασικό εξαγωγίμο προϊόν.

Το έτος 1929 ιδρύεται, στο Υπουργείο Γεωργίας, ειδικό γραφείο για την προστασία των ελληνικών σύκων, το οποίο διατηρήθηκε μέχρι το 1952, οπότε και ιδρύθηκε η συνεταιριστική οργάνωση «ΣΥΚΙΚΗ», υπό την εποπτεία του Υπουργείου Γεωργίας και της Αγροτικής Τράπεζας, που σκοπός της ήταν η προστασία της συκοπαραγωγής και η βελτίωση της διάθεσης και εξαγωγής των προϊόντων.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η γενετική ταυτοποίηση και ο προσδιορισμός των καλλιεργούμενων ποικιλιών Συκιάς στη Μεσσηνία. Επιπλέον θα γίνει προσπάθεια για τον εντοπισμό τοπικών μη καταγεγραμμένων πληθυσμών στην περιοχή που μπορεί να υπάρχουν μόνο στη συγκεκριμένη περιοχή φέροντας ειδικά γευστικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά. Το ερευνητικό πρόγραμμα με αυτό το τρόπο θα αποδώσει ένα μηχανισμό συγκριτικής ταυτοποίησης ποικιλιών που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς πιστοποίησης ή ερευνητικούς σκοπούς.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Συκιά (*Ficus carica* L.) καλλιεργείται στη Μεσόγειο από την αρχαιότητα και είναι γνωστή για τη θρεπτική αξία και τη γλυκύτητα του καρπού της. Η ποιότητα της μεσογειακής διατροφής, της οποίας αναπόσπαστο κομμάτι αποτελούν και οι αποξηραμένοι καρποί, έχει σημαντικά οφέλη για τον ανθρώπινο οργανισμό (Trichoroulou et al. 2006). Σε παγκόσμια κλίμακα η παραγωγή σύκων ανέρχεται, σύμφωνα με στοιχεία του Food and Agriculture Organization (FAO), σε 1.024.138 μετρικούς τόνους (2008) ενώ το μεγαλύτερο μέρος της (75%) εντοπίζεται στη λεκάνη της Μεσογείου. Η Ελλάδα για το 2011 βρέθηκε στην 20^η θέση παραγωγής σύκων με 9.400 τόνους· με πρώτη την Τουρκία που έχει ετήσια παραγωγή 260.508 τόνους <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής και Τεκμηρίωσης, Τμήμα Αγροτικής Στατιστικής), η απόδοση της Συκιάς για καλλιέργεια με περίπου 25 παραγωγικά δένδρα ανά στρέμμα υπολογίζεται σε 60-100kg ανά δένδρο, ενώ τα ξηρά σύκα αποδίδουν το 40-50% του νωπού τους βάρους.

Η Συκιά κατατάσσεται βοτανικά στην τάξη Rosales, οικογένεια Moraceae <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=3494>. Για το συγκεκριμένο φυτικό είδος έχουν συστηματικά καταγραφεί εκατοντάδες ποικιλίες με πληθώρα αγρονομικών και μορφολογικών χαρακτηριστικών (Condit 1955). Οι καρποί της συκιάς ποικίλουν σε μέγεθος και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, ενώ ο χρωματισμός τους μπορεί να είναι από πράσινος έως και βαθύ ιώδες.

Η θρεπτική αξία των καρπών της συκιάς είναι εξαιρετικά σημαντική καθώς, σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ (USDA), περιέχουν υψηλά ποσά φυτικών ινών (2.9g για τους νωπούς και 9.8g για τους αποξηραμένους καρπούς ανά 100g), σε συνδυασμό με πολύ χαμηλά ποσοστά λίπους (0.3g και 0.9g ανά 100g για νωπούς και αποξηραμένους καρπούς αντίστοιχα)

<http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2224?fg=&man=&facet=&format=&count=&max=25&offset=&sort=&qlookup=figs> /

<http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2219?fg=&man=&facet=&format=&count=>

&max=25&offset=&sort=&qlookup=figs). Όπως είναι φανερό από την διεθνή βιβλιογραφία, τα ξηρά σύκα αποτελούν εξαιρετική πηγή σακχάρων, ενώ τα νωπά περιέχουν όλες τις βιταμίνες – πλην της βιταμίνης D.

Παρά τις εκτεταμένες μελέτες που έχουν γίνει για την χημική σύσταση των καρπών της Συκιάς και την βιολογική τους επίδραση (Solomon et al. 2006; Slatnar et al. 2011), λίγες εργασίες αφορούν την μελέτη του γονιδιώματος της Συκιάς και την λειτουργία του, αφού περιορίζονται στην απλή καταγραφή γονότυπων και τις διαφοροποιήσεις τους. Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στη μικρή ερευνητική προσπάθεια που έχει επικεντρωθεί στο φυτό σε παγκόσμια κλίμακα (Aradhya et al. 2010). Αξίζει να σημειωθεί ωστόσο, ότι έχει δημοσιευτεί ήδη η απομόνωση και ο χαρακτηρισμός ενός γονιδίου της β-κυκλάσης του λυκοπενίου που συμμετέχει στη μετατροπή του λυκοπενίου στη κυκλική μορφή του β-καροτένιου, το οποίο αποτελεί βασική πηγή βιταμίνης A για τα θηλαστικά (Araya-Garay et al. 2011). Επιπλέον, έχει ήδη καταγραφεί σχετικά αποτελεσματικός τρόπος γενετικού μετασχηματισμού της Συκιάς με τη χρήση του *Agrobacterium tumefaciens*, αλλά και με βομβαρδισμό με «γυμνό» γενετικό υλικό DNA (Soliman et al. 2010). Σε χώρες όπου η καλλιέργεια της Συκιάς αποφέρει σημαντικά έσοδα, ήδη έχει μελετηθεί το γενετικό αποτύπωμα των τοπικών καλλιεργούμενων ποικιλιών με υψηλής τεχνολογίας τεχνικές όπως η SSR ωστόσο το κόστος της ανάλυσης για την συγκεκριμένη προσέγγιση αυξάνει πολύ λόγω του εξειδικευμένου και ακριβού εξοπλισμού και αναλωσίμων (Aradhya et al. 2010).

Στον Πολύλοφο Μεσσηνίας και συγκεκριμένα από τον «Μορφωτικό Σύλλογο Πολυλόφου», διοργανώνεται η «Γιορτή Σύκου». Το γεγονός αυτό ξεκίνησε, για πρώτη φορά, στις 18 Αυγούστου 2002 και έκτοτε επαναλαμβάνεται κάθε χρόνο, με μεγάλη επιτυχία.



Εικόνα 1: Από τη «13^η Γιορτή Σύκου» (18-8-2014)

Τα μέλη του Συλλόγου έχουν θέσει ως στόχους της γιορτής, εκτός από την ψυχαγωγία, τη γνωστοποίηση του σύκου, τη στήριξη της καλλιέργειας και την αναβάθμιση της ποιότητάς του.



Εικόνα 2: Από τη «13^η Γιορτή Σύκου» (18-8-2014)

Η συγκεκριμένη γιορτή, πλαισιώνεται με παραδοσιακή μουσική, παραδοσιακή μουσική, με παραδοσιακές ενδυμασίες των χορευτών και με παραδοσιακές γεύσεις που έχουν το άρωμα του σύκου. Η συμμετοχή της Συκικής, αλλά και άλλων φορέων, όπως του Δήμου Μεσσήνης, αλλά και της Περιφέρειας Πελοποννήσου είναι εμφανής, ώστε να ενισχυθεί η γιορτή.

Ο Σύλλογος, κάθε χρόνο, κλείνει συμφωνία με τα καλύτερα μουσικά και χορευτικά παραδοσιακά συγκροτήματα, αλλά και με καλλιτέχνες, εξασφαλίζοντας μια εορταστική ατμόσφαιρα.

Η προσέλευση του κόσμου είναι μεγάλη, επίσημοι και μη απολαμβάνουν την εκδήλωση.



Εικόνα 3: Από τη «13^η Γιορτή Σύκου» (18-8-2014)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΚΙΑ

1.1. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΣΥΚΙΑΣ

Η συκιά (*Ficus carica* L), όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι δέντρο της τάξεως των Κνιδωδών (*Urticaceae*) και της οικογένειας των Μοροειδών (*Moraceae*). Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται είναι διπλοειδείς. Το είδος *Ficus carica* περιλαμβάνει δύο υποείδη, το *Ficus carica sativa* (η ήμερη συκιά) και το *Ficus carica caprificus* (η άγρια συκιά).

1.1.1. Δέντρο

Το μέγεθος του δέντρου της συκιάς είναι γενικά μικρότερο εκείνου της ελιάς, όπως και η διάρκεια ζωής αυτού. Έχει ύψος 6-7 μέτρα ή γίνεται θάμνος 3-4 μέτρων, όταν το υπέργειο τμήμα καταστραφεί από παγετούς.

Έχει ισχυρό ριζικό σύστημα και αναπτύσσεται κυρίως πλάγια στα γόνιμα εδάφη και σε βάθος στα άγονα. Ο κορμός της είναι πολύκλαδος, αρχικά τεφροπράσινος και μετά υπόλευκος, αποκτώντας αργότερα ακανόνιστες κοιλότητες. Το ξύλο της είναι μαλακό, ενώ ο φλοιός επίπεδος και με λίγες ρωγμές στις καλλιεργούμενες ποικιλίες.

1.1.2. Φύλλα

Τα φύλλα της συκιάς είναι μεγάλα, σαρκώδη, σε σχήμα καρδιάς. Στην κάτω επιφάνεια φέρουν χνούδι, το οποίο ερεθίζει το δέρμα. Τα φύλλα χωρίζονται σε 3-5 λοβούς. Οι λοβοί είναι κυματιστοί ή οδοντωτοί και η βάση ευθεία, σαν είδος αγκύλης, σχήματος V κλειστού ή ανοικτού.

Οι οφθαλμοί της συκιάς είναι καρποφόροι, ογκώδεις και στρογγυλεμένοι. Ο επάκριος οφθαλμός, έχει διαφορετικό μέγεθος, σχήμα, χρώμα ανάλογα με την ποικιλία.

1.1.3. Άνθη

Η συκιά έχει άνθη μόνοικα, πολυάριθμα, έμμισχα, φέρονται στην εσωτερική

ανθοδόχη και είναι αρσενικά ή θηλυκά.

Τα αρσενικά άνθη συναντώνται μόνο σε ανθοδόχες, οι οποίες φέρουν βραχύστυλα άνθη, τα δε θηλυκά άνθη συναντώνται σε όλα τα συκόνια και μπορούν να είναι βραχύστυλα ή μακρόστυλα.

Τα θηλυκά άνθη είναι πολυάριθμα και φέρουν περιάνθιο πεντάλοβο και ωθήκη με πλάγιους στύλους.

Τα αρσενικά άνθη, όπου συναντώνται, είναι λίγα, αναπτύσσονται κοντά στον οφθαλμό και έχουν περιάνθιο τριμερές και τρεις στήμονες αντίθετους προς τους λοβούς του περιανθίου. Δεν είναι ασυνήθιστη η παρουσία πενταμερούς.

1.1.4. Καρπός

Ως καρπός της συκιάς (σύκο) θεωρείται η ταξικαρπία, η οποία έχει γίνει από την ταξιανθία. Έχει σχήμα στρογγυλό στη μέση, επίπεδο στη βάση και με αμβλεία μύτη στο μέρος του κοτσανιού (μοιάζει με σακουλάκι). Το χρώμα του καρπού, αρχικά, είναι πράσινο, καθώς ωριμάζει γίνεται, ανάλογα με την ποικιλία, βιολετί ή καφεπράσινο.



Εικόνα 4: Φύλλα και καρποί συκιάς

1.2. ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1.2.1. Άρδευση

Το δέντρο της συκιάς απαιτεί το κατά το δυνατόν σταθερή εδαφική υγρασία, κυρίως, την περίοδο της καρποφορίας. Διακυμάνσεις προκαλούν πτώση των φύλλων, πτώση των καρπών και στρες στα φυτά.

Λίγο νερό οδηγεί σε κούφιους καρπούς, ενώ υπερβολική άρδευση μέσα στο καλοκαίρι μπορεί να προκαλέσει άνοιγμα των σύκων, υπέρμετρη ανάπτυξη των φύλλων και των βλαστών και υποβάθμιση στην ποιότητα των καρπών.

Επομένως, ένα σύστημα στάγδην άρδευσης είναι απαραίτητο να λειτουργεί σταθερά την περίοδο καρποφορίας σε χαμηλές και σταθερές ποσότητες παροχής νερού.

1.2.2. Λίπανση

Τα δέντρα της συκιάς χρειάζονται άζωτο και κάλιο, ώστε η ποιότητα του καρπού να έχει καλύτερη απόδοση, φώσφορο για το χρωματισμό και την ωρίμανσή του, σίδηρο για το πρασίνισμα των φύλλων και ασβέστιο για την πρόληψη ασθενειών του καρπού. Καλό, λοιπόν, είναι να λιπαίνονται με αζωτούχα, φωσφορούχα, καλιούχα λιπάσματα. Απαραίτητη είναι, εξίσου, η λίπανση με καλά χωνεμένη κοπριά. Εποχή κατάλληλη για τη λίπανση είναι το φθινόπωρο, αμέσως μετά τη συγκομιδή.

1.2.3. Κλάδεμα

Η συκιά χρειάζεται κλάδεμα για να δίνει ποιοτικότερο καρπό και μεγαλύτερη παραγωγή. Αρχικά, την εποχή του κλαδέματος, το χειμώνα, γίνεται το κλάδεμα σχηματισμού. Έχει ως στόχο τη διαμόρφωση του σκελετού του δέντρου, την απόκτηση αρκετών βραχιόνων, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για το κτίσιμο της μορφής και τη δημιουργία καρποφόρων κλαδιών.

Κλάδεμα καρποφορίας. Επιτρέπει τη διατήρηση της καρποφορίας από καρποφόρα κλαδιά, χωρίς το δέντρο να χάσει την αρχική του μορφή. Όταν ο καρποφόρος βλαστός επιμηκύνεται, νέα μικρά σύκα θα σχηματιστούν στη μασχάλη νέων φύλλων. Μετά τη συγκομιδή των φθινοπωρινών σύκων, τα φύλλα πέφτουν και τα μικρά σύκα μένουν πάνω στον βλαστό όλο το χειμώνα. Είναι τα σύκα-άνθη. Την επόμενη άνοιξη, συνεχίσουν να ωριμάζουν και φτάνουν σε πλήρη ωρίμανση κατά τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο. Στα ψυχρά κλίματα, η συκιά θα πρέπει να προστατεύεται από τους παγετούς.

Κλάδεμα ανανέωσης. Εφαρμόζεται, κυρίως, στα γέρικα δένδρα. Τον Νοέμβριο κόβουμε το δέντρο σχεδόν σύρριζα από το έδαφος και καθαρίζουμε τον λαιμό από το χώμα που τον καλύπτει.

1.3. ΕΧΘΡΟΙ - ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1.3.1. Εχθροί

Όπως όλοι οι φυτικοί οργανισμοί, έτσι και η συκιά έχει εχθρούς, που παρασιτούν σε βάρος της και εμποδίζουν τις φυσικές της λειτουργίες. Ένας τέτοιος εχθρός είναι οι Βουπρεστίδες (*Bouprestidae*), οικογένεια εντόμων-παρασίτων, της τάξης Κολεόπτερων. Σ' αυτήν την οικογένεια περιλαμβάνονται διάφοροι πληθυσμοί, όπως *Chalcophora mariana*, *Coroebus fasciatus*. Τη μεγαλύτερη βλάβη προκαλούν οι προνύμφες *Dicercia aenea*, οι οποίες εισχωρούν στα νεότερα βλαστάρια, διανοίγουν στοές στο εσωτερικό τους και προκαλούν ξήρανση.

1.3.2. Ασθένειες

Η συκιά προσβάλλεται τόσο από μυκητολογικές όσο και από ιολογικές ασθένειες.

Μυκητολογικές ασθένειες:

- Σηψιρριζίες (Παθογόνα: *Rosellinia necatrix*, *Dematophora necatrix*, *Armillaria* sp.). Τα δύο παθογόνα προκαλούν σηψιρριζίες στη συκιά και έχουν πολύ μεγάλο εύρος ξενιστών. Ο *Rosellinia necatrix* προκαλεί, συχνά, σοβαρές ζημιές στη συκιά, προσβάλλοντας τον φλοιό μέχρι και το κάμβιο. Είναι ασκομύκητας, αναγνωρίζεται εύκολα από το χαρακτηριστικό εριώδες λευκό ή γκρίζο μυκήλιο και τις λεπτές μυκηλιακές πλάκες που σχηματίζει πάνω στους προσβεβλημένους ιστούς.
- Ενδόσηψη των σύκων (Παθογόνα: *Fusarium* spp., ζυμομύκητες). Κατά την έναρξη της ωρίμανσης σαπίζει το εσωτερικό των σύκων, οι προσβεβλημένοι καρποί έχουν όξινη οσμή. Η σήψη αυτή οφείλεται σε διάφορους μύκητες, αλλά κυρίως σε ζύμες και σε *Fusarium* spp. Οι παθογόνοι μύκητες μεταφέρονται στα σύκα, συνήθως, με τον ψήνα και με άλλα έντομα.

Ιολογικές ασθένειες:

- Μωσαϊκό της συκιάς. Είναι πολύ διαδεδομένη ίωση της συκιάς, μεταδιδόμενη με το ακάρι *Aceria ficus*. Τα συμπτώματα μωσαϊκού και παραμορφώσεως των φύλων είναι πολύ έντονα, σε ποικιλίες όπως η Καλαμών και η Μελισσινή εμφανίζονται και χλωρωτικοί δακτύλιοι στους καρπούς. Σε μερικές ποικιλίες, όπως η Καλαμών, τα συμπτώματα μπορεί να είναι ακόμη σοβαρότερα, αφού

εμφανίζεται και μειωμένη ανάπτυξη φύλλων και βλαστών, καθώς και νεκρώσεις των φύλλων.

- Ψώρα της συκιάς (Κηροπλάστης). Είναι πολύ μικρά έντομα, τα οποία γεννιούνται κάτω από το κάλυμμα της μάνας τους. Όταν αναπτυχθούν λίγο σκορπίζονται σε διάφορα μέρη του δέντρου. Οι ζημιές που προκαλούν είναι μεγάλες, τα δέντρα γίνονται καχεκτικά, οι καρποί δεν αναπτύσσονται, ή εάν αναπτυχθούν γίνονται κακής ποιότητας.

1.4. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Παρακάτω αναφέρονται μερικές από τις πιό αξιόλογες ελληνικές και ξενικές ποικιλίες.

Μαύρη Βασιλική. Είναι ποικιλία μονόφορη με καρπό μεγάλου μεγέθους και σχήματος αχλαδόμορφου. Ο φλοιός της είναι πράσινος με μωβ ραβδώσεις. Η σάρκα είναι κόκκινη και γλυκιά. Ωριμάζει κατά τον μήνα Αύγουστο. Θεωρείται ποικιλία εκλεκτής ποιότητας, κατάλληλη για νωπή κατανάλωση.



Εικόνα 5: Σύκα Βασιλικά (αριστερά) και Σύκα Μαύρα (δεξιά)

Κύμης. Έχει καρπό μετρίου έως μεγάλου μεγέθους και σχήμα σφαιρικό έως αχλαδόμορφο. Ο φλοιός είναι πρασινοκίτρινος, η σάρκα είναι κόκκινη και πολύ γλυκιά. Ωριμάζει τέλη Αυγούστου με αρχές Σεπτεμβρίου. Θεωρείται ποικιλία εκλεκτής ποιότητας, κατάλληλη τόσο για νωπή κατανάλωση, όσο και για ξήρανση.

Πρασινοσυκιά Λέσβου. Έχει καρπό πολύ μεγάλου μεγέθους και σχήματος σφαιρικού. Ο φλοιός είναι πρασινοκίτρινος έως κίτρινος. Η σάρκα είναι κεχριμπαρένια και γλυκιά. Ωριμάζει τον Αύγουστο. Σαν ποικιλία θεωρείται μέτριας ποιότητας,

κατάλληλη για νωπή κατανάλωση.



Εικόνα 6: Σύκα ποικιλίας Κύμης (αριστερά), Πρασινόσυκα Λέσβου (δεξιά)

Λιβανό. Ο καρπός είναι μετρίου έως μεγάλου μεγέθους με σχήμα αχλαδόμορφο, με μικρό λαιμό. Ο φλοιός είναι πρασινοκίτρινος με ανοιχτόχρωμες μωβ ραβδώσεις. Η σάρκα είναι κεχριμπαρένια έως κόκκινη και αρκετά γλυκιά. Θεωρείται καλής ποιότητας ποικιλία, για νωπή κατανάλωση.

Mission. Έχει καρπό μεγάλου μεγέθους και σχήματος σφαιρικού με χονδρό λαιμό. Ο φλοιός είναι έντονα μωβ σε όλη την επιφάνειά του. Η σάρκα είναι ανοιχτοκόκκινη και αρκετά γλυκιά. Ωριμάζει τον Αύγουστο. Σαν ποικιλία θεωρείται εκλεκτής ποιότητας, κατάλληλη για νωπή κατανάλωση.

Dottato. Έχει καρπό μεγάλου μεγέθους και σχήματος σφαιρικού έως αχλαδόμορφο. Ο φλοιός είναι πρασινοκίτρινος. Η σάρκα είναι κεχριμπαρένια και πολύ γλυκιά. Ωριμάζει τον Αύγουστο. Θεωρείται ποικιλία εκλεκτής ποιότητας, κατάλληλη για νωπή κατανάλωση, αλλά και ξήρανση.



Εικόνα 7: Σύκα ποικιλίας Mission (αριστερά), Σύκα ποικιλίας Dottato (δεξιά)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1.1. Επιλογή Δειγμάτων και Γεωγραφική Κατανομή των Δένδρων

Από τη συνεταιριστική οργάνωση ΣΙΚΙΚΗ αντλήθηκαν πληροφορίες σχετικά με τη γεωγραφική κατανομή στο νομό Μεσσηνίας των καλλιεργούμενων δένδρων Συκιάς(http://sykiki.gr/index.php?option=com_contact&view=contact&id=1&Itemid=40&lang=el).

Οι πληροφορίες αφορούσαν σε δύο άξονες, πρώτος ήταν η ακριβής γεωγραφική εξάπλωση της καλλιέργειας και δεύτερος η καταγεγραμμένη παραγωγή ξερών σύκων ανά κοινότητα. Οι δειγματοληψίες σχεδιάστηκαν και πραγματοποιήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτουν το μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό καλλιεργούμενων Συκιών. Ο αριθμός των δειγμάτων που μπορούσαν να συλλεχθούν βάση των δυνατοτήτων και των υποδομών του εργαστηρίου ήταν 60 και ο ελάχιστος αριθμός δειγμάτων ανά περιοχή ώστε να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα της σχεδιαζόμενης μεθόδου είναι πέντε. Επομένως ο τελικός αριθμός των περιοχών που επιλέχθηκαν για δειγματοληψία ήταν 12.

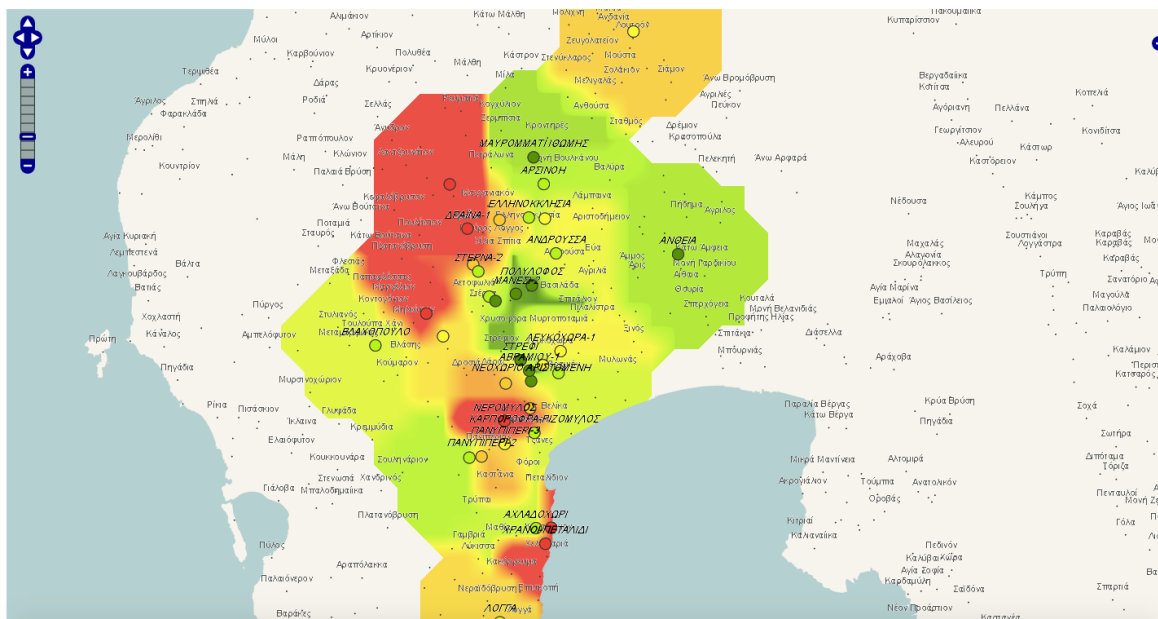
Οι περιοχές που επιλέχθηκαν και τα ακριβή σημεία δειγματοληψίας φαίνονται στο πίνακα που ακολουθεί (*Πίνακας 1*)

A/A	ΝΟΜΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ("N)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ ("E)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
1	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΚΑΛΟΓΕΡΟΡΡΑΧΗ	37°08'26.42890	21°55'35.91658	248.905
2	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΑΝΘΕΙΑ	37°07'0.30682	22°02'20.12966	52.949
3	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΚΑΡΠΟΦΟΡΑ-ΡΙΖΟΜΥΛΟΣ	36°59'48.20168	21°55'3.98481	57.403
4	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΝΕΡΟΜΥΛΟΣ	37°00'17.1402	21°53'33.57281	193.777
5	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΠΑΝΥΠΙΠΕΡΙ-2	36°58'50.91761	21°52'23.68052	213,953
6	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΠΕΤΑΛΙΔΙ	36°55'58.32269	21°55'54.97311	51.708
7	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΔΑΦΝΗ	37°00'47.41871	21°54'51.18243	143,346
8	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΣΤΡΕΦΙ	37°02'43.92324	21°54'22.12404	224.654
9	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΛΕΥΚΟΧΩΡΑ-1	37°03'5.97234	21°56'23.48712	148.636
10	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΔΡΑΪΝΑ-1	37°08'2.19630	21°51'40.94754	517.328
11	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΣΤΕΡΝΑ-1	37°05'17.85606	21°52'46.96578	283.874
12	ΜΕΣΣΗΝΙΑ	ΠΟΛΥΛΟΦΟΣ	37°05'44.81820	21°54'56.27922	213.398

Πίνακας 1. Τοποθεσία και υψόμετρο δειγματοληψιών. Από κάθε σημείο λήφθηκαν 5 δείγματα από διαφορετικά δένδρα για ανάλυση.

Υπολογίστηκε ότι οι περιοχές από τις οποίες έγιναν οι δειγματοληψίες καταλαμβάνουν πάνω από το 75% τη συνολικής παραγωγής στη Μεσσηνία.

Επιπλέον, οι θέσεις δειγματοληψιών καταγράφηκαν σε σύστημα gis και βρίσκονται αναρτημένες στην ιστοσελίδα <http://150.140.139.122:8181/aflafig-gis/> όπου με απόλυτη ακρίβεια μπορεί να προσδιοριστεί η θέση και να αντλήσει επιπλέον πληροφορίες για την περιοχή δειγματοληψίας.



Εικόνα 8: Χάρτης περιοχών δειγματοληψίας (στο Νομό Λακωνίας τα σύκα έρχονται πιά πρώιμα απ' ό,τι στο Νομό Μεσσηνίας και στον Δήμο Αριστομένη – πρώην Δήμο Ανδρούσας – τα σύκα έρχονται πιά νωρίς σε σχέση με τις άλλες περιοχές του Πεταλιδίου)

Η δειγματοληψία των ποικιλιών αναφοράς έγινε σε συνεργασία με το ΕΘΙΑΓΕ, στη συλλογή ποικιλιών Συκιών που βρίσκεται στην Εύα Μεσσηνίας. Επιλέχθηκαν τόσο ποικιλίες που βρίσκονται γενετικά κοντά, στηριζόμενοι σε μορφολογικά στοιχεία και παλιότερες αναλύσεις, όσο και ποικιλίες με μειωμένη γενετική συγγένεια (Paradouridou et al. 2002). Τα συγκεντρωτικά στοιχεία με τις ποικιλίες που επιλέχθηκαν φαίνονται στον Πίνακα 2.

A/A	Όνομα ποικιλίας
1	ΛΕΥΚΑ ΜΕΓΑΛΑ ΑΝΔΡΟΥΣΗΣ
2	ΒΑΖΑΝΑΤΑ
3	ΒΑΛΟΣΥΚΙΑ
4	ΠΕΡΔΙΚΟΣΥΚΑ

Α/Α	Όνομα ποικιλίας
5	ΜΑΥΡΑ ΒΑΣΙΛΙΚΑ
6	ΟΨΙΜΑ ΧΟΙΡΟΚΟΙΤΙΑΣ
7	ΑΣΠΡΑ ΚΛΗΡΟΥ
8	PARADISO
9	ΠΡΑΣΙΝΟΣΥΚΑ ΛΕΣΒΟΥ
10	ΛΙΒΑΝΟ
11	ΜΕΓΑΛΟΜΙΣΧΟ ΛΕΣΒΟΥ
12	ΚΥΜΗΣ
13	ΟΡΜΑΘΟΣΥΚΙΑ
14	ΒΑΣΙΛΙΚΑ ΜΕΛΙΣΣΗ
15	ΜΑΚΡΟΚΟΤΣΑΝΑΤΑ ΙΣΤΙΑΙΑΣ
16	ΚΑΣΤΑΝΟΣΥΚΑ ΑΡΝΑΣ ΓΥΘΕΙΟΥ
17	MISSION
18	ΔΟΤΤΑΤΟ
19	ΚΑΛΑΜΩΝ ΙΣΤΙΑΙΑΣ ΕΒΟΙΑΣ
20	ΚΑΛΑΜΩΝ ΤΣΑΠΕΛΟΣΥΚΙΑ
21	ΑΪΔΙΝΙΑ
22	ΑΓΡΙΟΣΥΛΙΑ ΦΙΛΙΑ
23	SMIRNA
24	ΑΣΠΡΑ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ
25	GENTILE BIANCO
26	ΒΑΡΔΙΚΑ
27	ΨΩΜΑ
28	BROGIOTO BIANCO
29	ΣΜΥΡΝΑΙΚΗ
30	BIANKA ALFIORRE
31	ΤΖΟΥΛΙΑ
32	ΜΑΥΡΗ ΔΙΦΟΡΗ

Πίνακας 2. Οι ποικιλίες που συλλέχθηκαν για τη Γενετική Ανάλυση

2.2. ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Από κάθε σημείο που επιλέχθηκε για δειγματοληψία, συλλέχθηκαν 5 δείγματα που προέρχονται από 5 διαφορετικά δένδρα, καθώς και ένα επιπλέον δείγμα το οποίο χρησιμεύει μόνο σε περίπτωση καταστροφής κάποιου δείγματος από τα βασικά. Κάθε δείγμα αποτελείται από τουλάχιστον 6 με 7 οφθαλμούς. Η δειγματοληψία έγινε με πειραματικούς σωλήνες και υλικά μίας χρήσης ώστε να αποφευχθούν επιμολύνσεις τόσο μεταξύ των δειγμάτων όσο και μεταξύ των ποικιλιών.

Στη συνέχεια τα δείγματα ομογενοποιήθηκαν με τη χρήση υγρού αζώτου και 100mg από κάθε δείγμα χρησιμοποιήθηκαν για την απομόνωση του γενετικού τους υλικού.

2.3. ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑΣ

Η απομόνωση του γενετικού υλικού έγινε με τη χρήση ειδικών στύλων DNAeasy plant mini kit (<http://www.qiagen.com/products/catalog/sample-technologies/dna-sample-technologies/genomic-dna/dneasy-plant-mini-kit>). Αν και με τη συγκεκριμένη μέθοδο η ποσότητα του DNA που απομονώνεται είναι μικρότερη άλλων μεθόδων η ποιότητα του γενετικού υλικού είναι εξαιρετική και επιλέχθηκε για τη συγκεκριμένη μελέτη, καθώς οι ιστοί της Συκιάς είναι «δύστροποι» σε σχέση με άλλα φυτικά είδη.

Στη συνέχεια το γενετικό υλικό αναλύθηκε σε πηχτή αγαρόζης 0,7% κβ προκειμένου να εξεταστεί πιθανή υδρόλυση του υπό ανάλυση DNA. Επιπλέον ο ποσοτικός και ποιοτικός προσδιορισμός του γενετικού έγινε σε φωτόμετρο μικροποσοτήτων Nanodrop ND-1000 το οποίο βρίσκεται το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών στο Εργαστήριο του καθηγητή Π. Κατινάκη.

Τόσο η ποσότητα όσο και ποιότητα των δειγμάτων ήταν ικανοποιητική για την περαιτέρω διενέργεια της μελέτης. Μόνο ένα δείγμα από τα δένδρα και ένα από της ποικιλίας δεν είχε επαρκεί ποσότητα και θα επανεξαχθούν αν αυτό είναι δυνατό.

2.3.1. Επιλογή Εκκινητών για την Ανάλυση και προκαταρκτικά πειράματα της Μεθόδου των τυχαία ενισχυμένων πολυμορφικών DNA RAPDs (Random Amplified Polymorphic DNA)

Για την επιλογή των εκκινητών πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη προηγούμενες μελέτες σε φυτά Συκιάς (Akbulut et al. 2009; Papadopoulou et al. 2002). Οι μέχρι τώρα μελέτες στηρίχθηκαν στην ανάλυση 7-10 εκκινητών για την γενετική ανάλυση. Στην παρούσα εργασία προκειμένου να αυξηθεί η πιθανότητα εύρεσης γενετικής ποικιλομορφίας επιλέχθηκαν 20 εκκινητές. Αυτό κρίθηκε αναγκαίο καθώς τα καλλιεργούμενα δένδρα βρίσκονται σε σχετικά μικρή γεωγραφική περιοχή και τα ο γενετικός πολυμορφισμός αναμένεται περιορισμένος. Οι εκκινητές παρουσιάζονται στον **Πίνακα 5**.

α/α	Name	Sequence
1	OPA-19	CAAACGTCGG
2	OPB-03	CATCCCCCTG
3	OPB-04	GGACTGGAGT
4	OPB-05	TGCGCCCTTC
5	OPB10	CTGCTGGGAC
6	OPB-12	CCTTGACGCA
7	OPB-19	ACCCCCGAAG
8	Z-5	TCCCATGCTG
9	Z-6	GTCCCGTTCA
10	Z-8	GGGTGGGTAA
11	Z-11	CTCAGTCGCA
12	Z-13	GACTAAGCCC
13	Z-12	TCAACGGGAC
14	OPA-11	CAATCGCCGT
15	OPA-13	CAGCACCCAC
16	OPA-18	AGGTGACCGT
17	OPY-07	AGAGCCGTCA
18	OPH-02	TCGGACGTGA
19	OPH-19	CTGACCAGCC
20	OPT-10	CCTTCGGAAG

Πίνακας 5. Η αλληλουχίες των εκκινητών που χρησιμοποιήθηκαν για την Γενετική Ανάλυση RAPDs.

2.3.2. Αλυσιδωτή Αντίδραση της Πολυμεράσης

Η αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (PCR) είναι ο *in vitro* πολλαπλασιασμός αλληλουχιών DNA με ταυτόχρονη επέκταση των δύο συμπληρωματικών αλυσίδων. Η διαδικασία περιλαμβάνει επαναλαμβανόμενους κύκλους σε διαφορετικές θερμοκρασίες, με γρήγορη μετάβαση από τη μια θερμοκρασία στην άλλη. Τα απαραίτητα αντιδραστήρια για την PCR – εκτός του στόχου DNA – είναι οι εκκινητές, τα τριφωσφορικά δεοξυνουκλεοτίδια, η DNA πολυμεράση, τα ιόντα μαγνησίου και το ισοτονικό διάλυμα της αντίδρασης. Κάθε κύκλος περιλαμβάνει :

- Θέρμανση σε υψηλή θερμοκρασία (95°C) ώστε να αποδιαταχθεί το DNA (denaturation step).
- Θερμοκρασία υβριδισμού (annealing step), προκειμένου οι εκκινητές να υβριδίσουν με το DNA. Η θερμοκρασία υβριδισμού εξαρτάται από το μήκος του εκκινητή και την περιεκτικότητά του σε G και C. Ένας τρόπος υπολογισμού της θερμοκρασίας του εκκινητή είναι μέσω του τύπου $T_m = 2(A+T) + 4(C+G)$. Η θερμοκρασία του υβριδισμού είναι τελικά 5°C κάτω από τον μέσο όρο των τιμών T_m των δύο εκκινητών της αντίδρασης.
- Θερμοκρασία επιμήκυνσης ή πολυμερισμού (extension step). Κατά τη διάρκεια αυτού του βήματος λαμβάνει χώρα η σύνθεση της συμπληρωματικής αλυσίδας του DNA, με τη δράση της πολυμεράσης.

Η διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω επαναλαμβάνεται για 25 – 35 κύκλους συνήθως. Κατά τη διάρκεια των κύκλων η παραγωγή των προϊόντων της αντίδρασης γίνεται με εκθετικό ρυθμό, εφόσον βέβαια δεν παρουσιαστούν περιοριστικοί παράγοντες, όπως για παράδειγμα έλλειψη νουκλεοτιδίων. Η PCR βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς τομείς και, τελευταία, έχουν αναπτυχθεί πολλές παραλλαγές της παραπάνω βασικής αντίδρασης.

Η αντίδραση PCR πραγματοποιείται ως εξής :

- Σε σωλήνα φυγοκέντρησης προστίθενται τα παρακάτω, σε τελικό όγκο 25 μl :
 - 13,84 μl αποστειρωμένο ddH₂O
 - 0,5 μl μίγμα των 10mM dNTPs
 - 2,5 μl 10X ρυθμιστικό διάλυμα DNAzyme
 - 2 μl εκκινητής έμπροσθεν συγκέντρωσης 5μM
 - 0,2 μl DNA πολυμεράση (5 U/μl) Kapa Scientific

- 5,0 μl γενωμικού DNA για κάθε δείγμα συγκέντρωσης 5ng/5μl
- Το μείγμα αναμιγνύεται πολύ καλά και τοποθετείται στη συσκευή PCR, προκειμένου να εκτελεστεί το παρακάτω πρόγραμμα :

	Θερμοκρασία	Χρόνος	Αρ. Κύκλων
Αρχική αποδιάταξη	95 °C	2 λεπτά	1
Αποδιάταξη αλυσίδων DNA	95 °C	1 λεπτό	37
Υβριδισμός εκκινητών	36 °C	1 λεπτό	
Σύνθεση νέων αλυσίδων DNA	72 °C	1 λεπτό	
Τελική επιμήκυνση	72 °C	10 επτά	1

2.3.3. Ηλεκτροφόρηση DNA σε πηκτή αγαρόζη

Ο διαχωρισμός των δεοξυριβονουκλεϊνικών οξέων γίνεται, με βάση το μέγεθος και τη διαμόρφωσή τους, με ηλεκτροφόρηση σε πηκτή αγαρόζη. Αν πρέπει να διαχωριστούν γραμμικά δίκλινα μόρια, η σχέση που συνδέει την κινητικότητα των μορίων με το μέγεθός τους είναι ημιλογαριθμική. Η κινητικότητα μη γραμμικών μορίων εντός του ηλεκτρικού πεδίου της πηκτής δεν είναι άμεση συνάρτηση του μεγέθους τους, αλλά εξαρτάται και από τη διαμόρφωσή τους στο χώρο. Το εύρος των μεγεθών που μπορούν να διαχωριστούν σε πηκτή αγαρόζη εξαρτάται από τη συγκέντρωση της πηκτής σε αγαρόζη, για παράδειγμα σε 0,8% συγκέντρωση αγαρόζη μπορούν να διαχωριστούν, ανάλογα με το μοριακό τους βάρος, τμήματα του DNA που κυμαίνονται από 1 έως 12 kb. Τα μόρια του DNA γίνονται ορατά με την προσθήκη MidoriGreen (NIPPON GENETICS) <http://www.nippongenetics.eu/dnarna-electrophoresis/dna-stains/midori-green-advance/>. Η προετοιμασία της πηκτής των δειγμάτων γίνεται ως εξής :

- Σε ορισμένο όγκο διαλύματος 1xTAE προστίθεται η απαραίτητη ποσότητα 2% κ.β αγαρόζη, ώστε να εξασφαλισθεί η επιθυμητή τελική συγκέντρωση της πηκτής, με βάση το εύρος διαχωρισμού που χρειάζεται για κάθε περίπτωση και ανάλογα με το μέγεθος των μορίων που πρόκειται να ηλεκτροφορηθούν.
- Το υλικό θερμαίνεται σε φούρνο μικροκυμάτων μέχρι να διαλυθεί εντελώς η αγαρόζη.

- Το διάλυμα κρυώνει μέχρι τους 50° C περίπου, προστίθεται η χρωστική MidoriGreen σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
 - Το διάλυμα αδειάζεται σε κατάλληλο εκμαγείο της συσκευής οριζόντιας ηλεκτροφόρησης, εφαρμόζεται η ειδική «χτένα» ώστε να δημιουργηθούν υποδοχείς για τοποθέτηση των δειγμάτων και αφήνεται να στερεοποιηθεί σε θερμοκρασία δωματίου.
 - Ακολουθεί η προετοιμασία των δειγμάτων στα οποία προστίθεται loading buffer 10x.
 - Μόλις στερεοποιηθεί η πηκτή αφαιρείται προσεκτικά η «χτένα» και τοποθετείται στο δοχείο της συσκευής ηλεκτροφόρησης, το οποίο συμπληρώνεται με ρυθμιστικό διάλυμα ηλεκτροφόρησης 1xTAE. Σε κάθε μία από τις θέσεις που δημιουργήθηκαν στην πηκτή τοποθετείται με πιπέτα η επιθυμητή ποσότητα δείγματος, ενώ σε κάποια από αυτές
 - Εφαρμόζεται η επιθυμητή τάση ρεύματος στη συσκευή και τα δείγματα αναλύονται σε ηλεκτρικό πεδίο εντάσεως που δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 V/cm.
- 50x TAE : 24,2%(w/v) Tris, 57,1 ml/lit acetatic acid, 100 ml 0,5M EDTA
 - Loading buffer 10x : 0,25% μπλε της βρωμοφαινόλης, 0,25% κυανό του ξυλενίου, 35% γλυκερόλη

2.4. ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Έγινε ενδελεχής μελέτη της βιβλιογραφίας ώστε να προσδιοριστεί η καλύτερη προσέγγιση για τη γενετική ανάλυση. Έγινε δειγματοληψία των καλλιεργούμενων δένδρων Συκιάς ώστε να καλύπτεται το μεγαλύτερο κομμάτι των περιοχών γεωργικού ενδιαφέροντος. Έγινε απομόνωση του γενετικού υλικού στα υπό μελέτη Δένδρα και προσδιορίστηκε η καθαρότητα και η ποσότητά του. Απαιτούνται τουλάχιστον 5 δείγματα από κάθε σημείο ώστε να πραγματοποιηθεί ορθή γενετική ανάλυση του γενετικού υλικού της Συκιάς. Έγινε από τη βιβλιογραφία μελέτη και επιλογή σωστών εκκινητών για την πραγματοποίηση της γενετικής ανάλυσης ενώ έγινε και εκτίμηση τη καθαρότητας του γενετικού υλικού το οποίο ήταν άριστο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία, Οδηγός αντιμετώπισης ασθενειών των φυτών, (1998), εκδ. Σταμούλης, Αθήνα.
- Ζαχαρόπουλου Μ., (1997), Δεντροκομία, Δεντροτεχνική Γενική και Ειδική, εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα.
- Κηπουρική για όλους, πρακτική εγκυκλοπαίδεια για λουλούδια – φυτά – δέντρα – λαχανικά, (1985), 10^{ος} τόμος, εκδ. Αλκυών.
- Ποντική Κ., (1996), Ειδική Δενδροκομία, 2^{ος} τόμος, εκδ. Σταμούλης, Αθήνα-Πειραιάς.
- Prat J., (2008), Κλάδεμα καρποφόρων δέντρων και θάμνων, μτφρ. Αλεξάνδρα Δημητριάδη, εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα.
- Σιγάλα-Σταθοπούλου, Ζ., (2014), Από τους μύθους ... στα Σύκα της Μεσσηνίας, Μορφωτικός Σύλλογος Πολυλόφου.

ΞΕΝΗ

- Aradhya M, Stover E, Velasco D, Koehmstedt A (2010) Genetic structure and differentiation in cultivated fig (*Ficus carica* L.). *Genetica* 138 (6):681-694. doi:10.1007/s10709-010-9442-3
- Araya-Garay JM, Feijoo-Siota L, Veiga-Crespo P, Villa TG (2011) cDNA cloning of a novel gene codifying for the enzyme lycopene beta-cyclase from *Ficus carica* and its expression in *Escherichia coli*. *Appl Microbiol Biotechnol* 92 (4):769-777. doi:10.1007/s00253-011-3488-8
- Condit IJ (1955) *Fig varieties: a monograph*. Univ. of California, Berkeley, Calif.
- Papadopoulou K, Ehaliotis C, Tourna M, Kastanis P, Karydis I, Zervakis G (2002) Genetic relatedness among dioecious *Ficus carica* L. cultivars by random amplified polymorphic DNA analysis, and evaluation of agronomic and morphological characters. *Genetica* 114 (2):183-194
- Slatnar A, Klancar U, Stampar F, Veberic R (2011) Effect of drying of figs (*Ficus carica* L.) on the contents of sugars, organic acids, and phenolic compounds. *J Agric Food Chem* 59 (21):11696-11702. doi:10.1021/jf202707y

- Soliman HI, Gabr M, Abdallah NA (2010) Efficient transformation and regeneration of fig (*Ficus carica* L.) via somatic embryogenesis. *GM Crops* 1 (1):40-51. doi:10.4161/gmcr.1.1.10632
- Solomon A, Golubowicz S, Yablowicz Z, Grossman S, Bergman M, Gottlieb HE, Altman A, Kerem Z, Flaishman MA (2006) Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). *J Agric Food Chem* 54 (20):7717-7723. doi:10.1021/jf060497h
- Trichopoulou A, Vasilopoulou E, Georga K, Soukara S, Dilis V (2006) Traditional foods: Why and how to sustain them. *Trends in Food Science & Technology* 17 (9):498-504. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2006.03.005>