

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ
ΦΥΤΟΥ FICUS CARICA ΓΙΑ ΤΑ
ΕΤΗ 2019 ΚΑΙ 2020

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΝΙΚΟΛΑΪΔΟΥ ΣΟΦΙΑΣ

Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων

Σχολή Περιβάλλοντος

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



Αργοστόλι Κεφαλληνίας

Ιούλιος 2024

Περίληψη

Η συκιά (Ficus Calica) αποτελεί ευρέως γνωστό φυτό που στον Ελλαδικό χώρο συναντάται συχνά. Εμφανίζει πληθώρα χρήσεων, από την κατανάλωση των καρπών του σε νωπή μορφή, την παρασκευή εδεσμάτων έως και την ευεργετική χρήση των συστατικών του στην ιατρική, τη γεωργία, την κτηνοτροφία και την κοσμετολογία. Μεταξύ άλλων, οι καρποί της συκιάς και τα έλαια που παράγονται από αυτούς, περιέχουν συστατικά που εμφανίζουν σημαντική αντιοξειδωτική και αντιμικροβιακή δράση, ενώ σειρά μελετών επισημαίνουν τη συμβολή τους στην καταπολέμηση διαφόρων μορφών καρκίνου, καρδιαγγειακών νοσημάτων κ.ά.

Για τους παραπάνω λόγους, η παρούσα εργασία βασίζεται στην εκτενή μελέτη της βιβλιογραφίας που αφορά το σύκο και επιχειρεί να παρουσιάσει τις σύγχρονες τάσεις και εφαρμογές του φυτού αυτού, σε μια σειρά από διαφορετικά πεδία.

Λέξεις κλειδιά: Σύκο, Χρήσεις, Ανασκόπηση.

Abstract

Figs, the fruits and trees of the Ficus genus, are among the most well-known species all around the world, as in Greece. The fruit and the tree itself, have provided the human kind with a number of useful benefits. Figs are useful as edible fruits for the humans and for the animals as well, but have also been utilized for other purposes in medicine, agriculture and cosmetology.

The aim of this work is to present the current trends of research and applications of the properties of this plant. For this purpose, an extent and thorough study of the relevant literature on Ficus genus, showed the importance of its use in medicine (antioxidant, antimicrobial etc), and its potential use in a plethora of fields.

Keywords: Figs, Ficus genus, Uses, Review.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή κ Ιωάννη Σαμαρά για την πολύτιμη βοήθεια του στην συγγραφή της πτυχιακής μου εργασίας. Η συμβολή του στην συλογή όλων των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την ολοκλήρωση της εργασίας και οι εύστοχες παρατηρήσεις, ήταν καθοριστικά στην διαμόρφωση του τελικού κειμένου. Ο χρόνος που αφιέρωσε οποιαδήποτε στιγμή προέκυπταν απορίες και ανάγκη για διευκρινήσεις ήταν πολύτιμα. Θεωρώ τον εαυτό μου τυχερό για αυτήν την συνεργασία. Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω ιδιαίτερα, για όσα με δίδαξε και κατά το παρελθόν.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	3
Ευχαριστίες.....	5
1. Εισαγωγή.....	8
1.1 Περιγραφή του φυτού.....	9
1.2 Περιγραφή του ελαίου.....	11
1.3 Ποικιλίες.....	11
1.4 Καλλιέργεια και Συλλογή.....	13
1.5 Χημικές Ιδιότητες	15
15.1 Δραστικά Συστατικά	15
15.2 Δραστικά Συστατικά Ελαίου	16
1.6 Θεραπευτικές και άλλες χρήσεις.....	16
2. Ιστορική Αναδρομή	18
3. Στόχος της εργασίας	19
B. Ειδικό Μέρος.....	19
1. Εργασίες σχετικά με την Γεωπονία	19
1.1 Βελτιστοποίηση Καλλιέργειας Σύκου.....	19
1.2 Αντιμετώπιση Ζιζανίων-Ασθενειών.....	22
1.3 Άλλες Χρήσεις	23
2 Εργασίες σχετικά με την Τεχνολογία Τροφίμων	24
2.1 Συντήρηση Τροφίμων	25
2.2 Βελτίωση Ιδιοτήτων Τροφίμων	27
2.3 Ανάπτυξη νέων Τροφίμων.....	28
3 Χρήση στην Ιατρική	Error! Bookmark not defined.
3.1 Παθολογικές Καταστάσεις	31
3.2 Αντικαρκινική Δράση.....	33
3.3 Αντιοξειδωτική – Αντιμικροβιακή Δράση	36
3.4 Άλλες Δράσεις	38
Βιβλιογραφία	39

A. Γενικό Μέρος

1. Εισαγωγή

Η συκή (*Ficus*) αποτελεί ένα από το πλέον μεγαλύτερο γένος της οικογενείας των Μορεοειδών (*Moraceae*), καθώς περιέχει περισσότερα από 800 είδη, ενώ είναι ένα από τα μεγαλύτερα γένη ανθοφόρων φυτών που συναντώνται.

Χαρακτηριστικά αναφέρονται κάποια από τα μέλη του γένους:

- *Ficus Americana*
- *Ficus aurea*
- *Ficus benghalensis*
- *Ficus carica*, Συκιά
- *Ficus citrifolia*
- *Ficus drupacea*
- *Ficus elastica*
- *Ficus godeffroyi*
- *Ficus henneana*
- *Ficus lutea*
- *Ficus lyrata*, Φίκος λυράτα
- *Ficus macrophylla*
- *Ficus microcarpa*
- *Ficus natalensis*
- *Ficus nota* (Blanco)
- *Ficus nymphaeifolia*
- *Ficus obtusifolia*
- *Ficus palmata*
- *Ficus pertusa*
- *Ficus platypoda*
- *Ficus prolixa*
- *Ficus pumila*
- *Ficus racemosa*
- *Ficus religiosa*
- *Ficus rubiginosa*

Η λέξη Φίκος, όπως προκύπτει από τη λατινική *ficus* (συκιά), πρόκειται για κοινή λέξη των μεσογειακών χωρών, ενώ είναι συγγενές με την αρχαία ελληνική *σῦκον*.

Τα είδη της συκής είναι εγγενή σε όλες τις τροπικές περιοχές και κάποια από αυτά αναπτύσσονται στις ημι-εύκρατες ζώνες, καθώς για την ανάπτυξη τους επιζητούν ζεστά και υψηλά σε υγρασία κλίματα. Οι καρποί των περισσότερων ειδών (τα σύκα) είναι βρώσιμοι και συνήθως έχουν μόνο τοπική οικονομική σημασία. Παρόλα αυτά και σήμερα αλλά και κατά την αρχαιότητα, αποτελούν σημαντική πηγή τροφής για τον άνθρωπο αλλά και για την άγρια πανίδα, ενώ πλούσια σε θρεπτικά συστατικά είναι όλα τα μέρη του φυτού (φύλλωμα, λάτεξ, φλοιός και ρίζες). Οι καρποί, αλλά και

γενικότερα τα δέντρα της συκής, έχουν επίσης ιδιαίτερη πολιτισμική σημασία σε πολλές τροπικές χώρες, τόσο ως αντικείμενα λατρείας όσο και λόγω των πολλών πρακτικών χρήσεων τους.

Συστηματική ταξινόμηση	
Επικράτεια	Ευκαρυωτικά (Eukaryota)
Βασίλειο	Φυτά (Plantae)
Υποβασίλειο	Χλωροβοιτά (Viridaeplantae)
Ανθυποβασίλειο	Τραχειόφυτα (Tracheophyta)
Υπερσυνομοταξία	Σπερματοφύτα (Spermatophyta)
Συνομοταξία	Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)
Ομοταξία	Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)
Υφομοταξία	Ροδίδες (Rosidae)
Υπερτάξη	Ροδοειδή (Rosanae)
Τάξη	Ροδώδη (Rosales)
Οικογένεια	Μορεοειδή (Moraceae)
Ομοιογένεια	Ficeae
Γένος	Συκή (<i>Ficus</i>)

Η ποικιλομορφία που συναντάται στη μορφολογία μεταξύ των ειδών είναι εξαιρετική, αφού επεκτείνεται από μικρούς σε ογκώδεις θάμνους και σε πιο πλατιά μεμονωμένα δέντρα. Ακόμη σημαντική είναι η ποικιλομορφία που συναντάται και σε ένα μονάχα είδος, με χαρακτηριστικό παράδειγμα το *Ficus Carica*, χιλιάδες ποικιλίες του οποίου συναντώνται στην Μεσόγειο, την Άπω Ανατολή, τη Λατινική Αμερική έως το Τέξας και τη Νότια Καλιφόρνια.

1.1 Περιγραφή του φυτού

Το πλέον σημαντικό μέλος του γένους, είναι το *Ficus Carica*, η κοινή συκιά. Ιστορικά στοιχεία δείχνουν πως προέρχεται από περιοχές της νοτιοδυτικής Ασίας και της ανατολικής Μεσογείου, ενώ είναι από τα πρώτα φυτά που καλλιεργήθηκαν από τον άνθρωπο και καλλιεργείται έως τις μέρες μας.

Πρόκειται για φυλλοβόλους θάμνους και δέντρα, που φτάνουν σε μέτριο με μεγάλο ύψος. Ανάλογα με το φυτό και την ποικιλία το ύψος μπορεί να κυμανθεί από τα δύο (2) έως τα πέντε (5) μέτρα, ενώ ζούν περί τα 50-60 χρόνια. Διακρίνεται σε δύο τύπους, την αρρενοσυκιά, που είναι μόνουκη, δηλαδή έχει και αρσενικά και θηλυκά άνθη πάνω στο ίδιο δέντρο και την ημεροσυκιά, η οποία αποτελείται μόνο από θηλυκά άνθη. (Efstratiou, 2015)

Τα φύλλα της συκιάς είναι μεγάλα, παχιά, τρίλοβα ή πεντάλοβα, ανάλογα με την ποικιλία, έχουν σχετικά μεγάλο και μακρύ μίσχο με τραχεία επιφάνεια και χαρακτηριστικό χνούδι στην κάτω επιφάνεια τους. Τα δέντρα του γένους εμφανίζουν κληματώδη μορφή, με κλαδιά που επεκτείνονται οριζόντια και είναι ικανά να φτάσουν σε μεγάλη έκταση. Χαρακτηριστικό του

γένους αποτελεί η ύπαρξη αέριων ριζών που προεκτείνονται από τα κλαδιά του δέντρου προς το έδαφος, από τις οποίες μπορεί να εκκινήσει η ανάπτυξη νέων δέντρων. Η σοδειά τους, τα σύκα, είναι μικρού μεγέθους και στρογγυλού σχήματος και αποτελούν μία εκ των μεγαλύτερων παγκοσμίως. Μεταξύ των χωρών που καλλιεργούν σήμερα σύκα είναι: Τουρκία, Αίγυπτος, Μαρόκο, Ισπανία, Ελλάδα, Καλιφόρνια, Ιταλία, Βραζιλία, πρόκειται κυρίως για περιοχές με τυπικά ήπιους χειμώνες και ζεστά ξηρά καλοκαίρια.



Τα φρούτα του μπορούν να καταναλωθούν σε πολλές μορφές, είτε νωπά, ή αποξηραμένα ή ακόμη σε κονσερβοποιημένη μορφή.



10

Οι νωποί και οι αποξηραμένοι καρποί είναι πλούσιοι σε φυτικές ίνες και θρεπτικά συστατικά, όπως βιταμίνες A, B1 και B2, ενώ έχουν σημαντική περιεκτικότητα σε μέταλλα όπως ασβέστιο, σίδηρο, φώσφορο, μαγγάνιο, νάτριο, κάλιο. Αποτελούν ακόμη εξαιρετικές πηγές υδατανθράκων, σακχάρων και φαινολικών ενώσεων. Η μεγάλη ποικιλία πολύτιμων συστατικών που περιέχουν τους προσδίδουν πληθώρα ευεργετικών ιδιοτήτων :

- Μείωση αρτηριακής πίεσης
- Αντιμετώπισης της δυσκοιλιότητας
- Έλεγχος βάρους κατά την εμμηνόπαυση
- Πρόληψη καρδιακών παθήσεων

Εξαιτίας των πολλών σπερμάτων που περιέχει ο καρπός πιστεύεται ότι συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου. Επίσης πολλοί πιστεύουν ότι το αφέψημα

ξηρών σύκων έχει θεραπευτικές ιδιότητες σε στομαχικές παθήσεις και κρυολογήματα. Παρουσιάζει και άλλες φαρμακευτικές ιδιότητες όπως είναι η χρήση του σε εγκαύματα και σε διάφορες παθήσεις του δέρματος. (<https://www.c-gaia.gr/threptiki-aksia-tou-sikou/>)

1.2 Περιγραφή του ελαίου

Το έλαιό του που προκύπτει με τη μέθοδο της ψυχρής έκθλιψης από τους καρπούς του χρησιμοποιείται εδώ και αιώνες στην περιποίηση από τους λαούς της Μέσης Ανατολής, της Νότιας Ευρώπης και των Βαλκανίων. Πλέον, στις μέρες μας, η φήμη του ως καλλυντικού έχει εξαπλωθεί σε όλον τον κόσμο και το συναντάμε σε:

- Ενυδατικές κρέμες προσώπου και σώματος
- Μείγμα από έλαια περιποίησης
- After sun συνθέσεις
- Σαπούνια
- Κηραλοιφή (συνήθως σε συνδυασμό με μέλι)
- Μάσκα μαλλιών
- Αρώματα

Το χρώμα και η υφή του ελαίου εξαρτώνται έντονα από την ποικιλία του καρπού και το χρώμα αυτού. Ακόμη εάν κατά την κατεργασία για την παραγωγή του ελαίου, συμπεριληφθούν και άλλα μέρη του φυτού, η μορφολογία του τελικού προϊόντος μεταβάλλεται.

1.3 Ποικιλίες

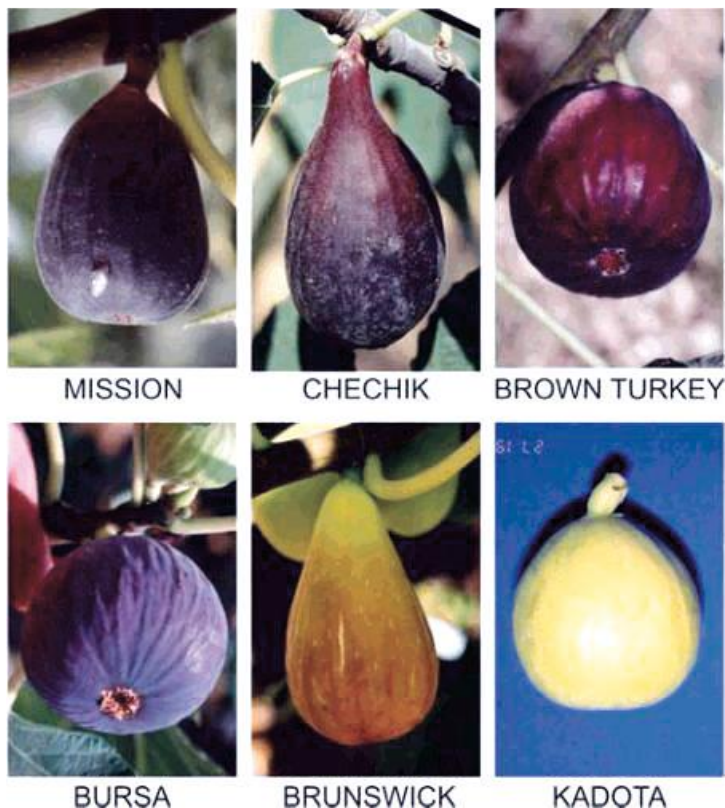
Υπάρχουν πολλές ποικιλίες που καλλιεργούνται κατά τόπους, ενώ κάθε ποικιλία εμφανίζει μοναδικά χαρακτηριστικά όσον αφορά το μέγεθος, τη γεύση, το χρώμα και την υφή των καρπών. Υπάρχουν οι αγριουσικιές ή αρρενοσικιές που τα σύκα τους ωριμάζουν 3 φορές ανά έτος, όμως τα σύκα αυτά δεν είναι φαγώσιμα. Βρώσιμα είναι τα σύκα της ήμερης σικιάς ή θηλυκιάς, οι ποικιλίες της οποίας ξεπερνούν τις 600 και μπορούν να διαχωριστούν βάσει:

- I. Την ετήσια παραγωγή
Ταξινομούνται σε μονόφορες ή πολύφορες
- II. Το χρώμα της επιδερμίδας των καρπών
Συνήθως πρόκειται για λευκό ή μαύρο χρώμα
- III. Τον προορισμό των καρπών
Προορίζονται για νωπά ή/και ξηρά σύκα

Όσον αφορά την εγχώρια παραγωγή χαρακτηριστικές ποικιλίες είναι οι:

- I. **Σμυρνέικη** , μονόφορη, λευκή με πολύ γευστικό σύκο για ξηρή και νωπή κατανάλωση
- II. **Κύμης και Καλαμών**, επίσης μονόφορες και λευκές για την παραγωγή ξηρών σύκων

III. Μαύρα Μαρκόπουλου και Μαύρα Βασιλικά, μονόφορες, μαύρες όπως προδίδει και το όνομα τους, με πολύ γλυκά σύκα που ωριμάζουν έως τον Οκτώβριο



Στα πλαίσια της Εθνικής-Κοινοτικής Νομοθεσίας (Καν. ΕΟΚ αριθμ. 510/06 του Συμβουλίου), τρεις είναι οι περιοχές της Ελλάδας στις οποίες παράγονται σύκα με προστατευόμενη ονομασία προέλευσης (ΠΟΠ) ή προστατευόμενη γεωγραφική ένδειξη (ΠΓΕ): η Κύμη Ευβοίας, η Βραβρώνα Μαρκοπούλου Μεσογείων και ο Ταξιάρχης Ευβοίας.

Ορισμένες γνωστές ποικιλίες συκιών, βάσει το χρώμα των καρπών τους, περιλαμβάνουν:

1. Ποικιλίες με πράσινα σύκα:
Calimyrna: Αυτή η ποικιλία προέρχεται από την Τουρκία και έχει μεγάλα, καφέ-πράσινα σύκα με γλυκιά γεύση.
Kadota: Αυτή η ποικιλία κατάγεται από την Ισπανία και έχει μικρότερα, φωτόχρωμα πράσινα σύκα με ήπια γλυκιά γεύση.
2. Ποικιλίες με μωβ/μαύρα σύκα:
Black Mission: Αυτή η ποικιλία είναι πολύ δημοφιλής και έχει μεσαίου μεγέθους μωβ-μαύρα σύκα με πλούσια γεύση.
Brown Turkey: Αυτή η ποικιλία έχει μικρότερα μαύρα σύκα με γλυκιά γεύση και απαλή υφή.
3. Ποικιλίες με άλλα χρώματα:
Adriatic: Αυτή η ποικιλία έχει πράσινα ή κίτρινα σύκα με γλυκιά γεύση και καλή υφή.
Brunswick: Αυτή η ποικιλία έχει μεγάλα, κίτρινα-καφέ σύκα με γεμάτη γεύση και ελαφρώς τραχιά υφή.

Κάθε περιοχή και καλλιεργητής μπορεί να καλλιεργεί διαφορετικές ποικιλίες ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και τις προτιμήσεις της τοπικής αγοράς.

1.4 Καλλιέργεια και Συλλογή

Η καλλιέργεια της συκιάς ήταν εξαιρετικά διαδεδομένη στην νεότερη Ελλάδα, έπαιξε σημαντικό ρόλο στην διατροφή του πληθυσμού και αποτελούσε βασικό εξαγωγίμο προϊόν. Πριν τον Β' ΠΠ αντιπροσώπευε το 20% της αξίας των εξαγόμενων αγροτικών προϊόντων.

Στη σύγχρονη Ελλάδα έγινε εισαγωγή μοσχευμάτων από την περιοχή της Σμύρνης το 1908, τα οποία μοιράστηκαν σε αγρότες της Μεσσηνίας. Την περίοδο 1930-1935 η παραγωγή σύκων στην Μεσσηνία ανήλθε σε 10.200 τόνους, ενώ το 1994 τα στοιχεία δείχνουν παραγωγή 5.236 τόνων.

Το 1929 ιδρύθηκε στο Υπουργείο Γεωργίας το ειδικό γραφείο προστασίας των ελληνικών σύκων, το οποίο διατηρήθηκε μέχρι το 1952 οπότε και ιδρύθηκε η συνεταιριστική οργάνωση "ΣΥΚΙΚΗ" υπό την εποπτεία του Υπ. Γεωργίας και της Αγροτικής Τράπεζας. Σκοπός της ήταν η προστασία της συκοπαραγωγής και η βελτίωση της διάθεσης και εξαγωγής των προϊόντων. (<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%85%CE%BA%CE%B9%CE%AC>)

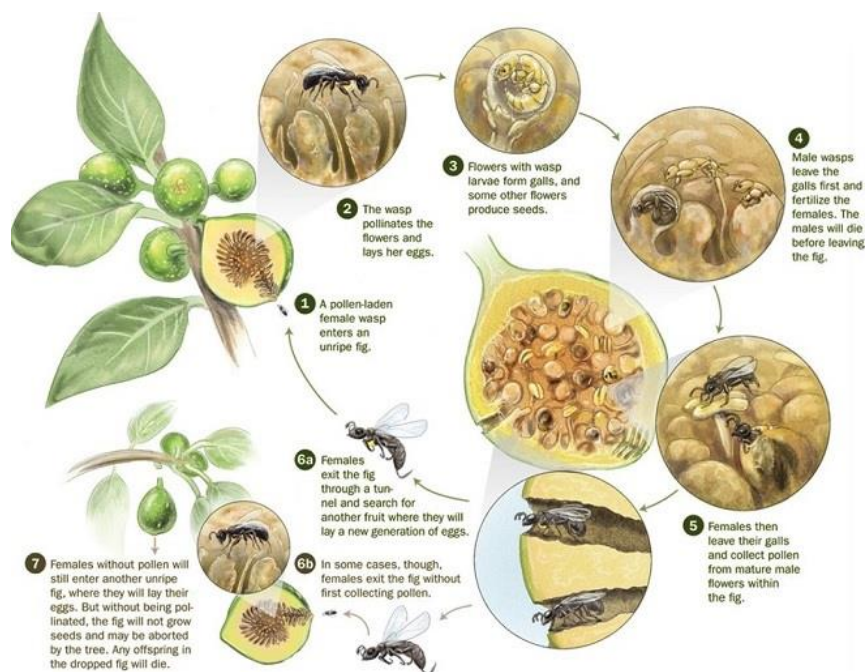
Σήμερα στην Ελλάδα η συκιά συνεχίζει να καλλιεργείται στο νομό Μεσσηνίας, όπου υπάρχουν συστηματικοί οπωρώνες. Λιγότερο συστηματικά καλλιεργείται στους νομούς Λακωνίας και Αττικής, στην Κύμη, το Πήλιο και ορισμένα νησιά. Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του 1991, ο συνολικός αριθμός των δέντρων ήταν 5 εκατομμύρια και η εγχώρια παραγωγή σύκων έφτανε τους 87.000 τόνους. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων (FAO), σε σύνολο 1.000.000 τόνων της παγκόσμιας παραγωγής, η Ελλάδα ήταν δεύτερη στην κατάταξη μετά την Τουρκία (314.000) και ακολουθούσαν το Ιράν, η Αίγυπτος, το Μαρόκο και η Ισπανία (<http://users.sch.gr/nkatsikias/joomla2015/index.php/oporofora-dentra-tis-samothrakis/138-i-sykia>). Το 2009 η παγκόσμια παραγωγή ανήλθε σε περισσότερους από 1.118.000 τόνους, με πρώτη την Αίγυπτο (350.000 τ.), δεύτερη την Τουρκία (244.000 τ.) και στη συνέχεια άλλες χώρες της Μεσογείου. Η ελληνική παραγωγή μειώθηκε σε μόλις 20.376 τ. και κατέλαβε την 11η θέση (<https://www.seeds-gallery.eu/el/home/sporoi-sykia-panache-ficus-carica.html>)

Η καλλιέργεια της Συκιάς.

Η συκιά είναι δένδρο δίοικο και για να γονιμοποιηθεί έχει ανάγκη τη γύρη της αγριοσυκιάς, η οποία μεταφέρεται από ένα έντομο, που λέγεται ψήνας. Ο ψήνας επωάζεται το χειμώνα μέσα στο σύκο της αγριοσυκιάς. Το έντομο αυτό μεταφέρει ο παραγωγός και τοποθετεί στο συκεώνα, κρεμώντας αρμαθιές από αγριόσυκα κάτω από κάθε δένδρο.

Κλιματικές απαιτήσεις

Η συκιά καλλιεργείται σε θερμές και δροσερές παραθαλάσσιες περιοχές και συναντάται σε πολλά μέρη του κόσμου. Πρόκειται για φυτό υποτροπικών περιοχών με καλή προσαρμοστικότητα σε κρύα κλίματα. Ωστόσο τα νεαρά δένδρα απαιτούν αντιπαγετική προστασία κυρίως κατά τους ανοιξιάτικους παγετούς. (<https://coopsociety.gr/dendrodeis-kalliergeies-kai-kipeftika/>)



Πολλαπλασιασμός

Το φυτό της συκιάς πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα ή παραφυάδες (κολορίζια) το χειμώνα ή αρχές της άνοιξης τα οποία αφού φυτευτούν σε φυτώρια για ένα χρόνο στη συνέχεια μεταφυτεύονται στην οριστική τους θέση.

Έδαφος Λίπανση

Η καλλιέργεια της συκιάς απαιτεί εύφορα και καλά στραγγιζόμενα εδάφη. Ωστόσο πέρα από τις άριστες συνθήκες υπάρχουν πολλοί τύποι εδαφών που μπορεί να γίνει η καλλιέργεια. Γενικά το φυτό προσαρμόζεται καλύτερα σε αλκαλικά εδάφη με pH 6-7.8.

Η λίπανση της συκιάς είναι απαραίτητη σε εντατικές καλλιέργειες όπου το κύριο μέλημα είναι η υγεία του φυτού, η απρόσκοπτη ανάπτυξη του, η καλή φυλλική επιφάνεια αλλά και η ποιότητα των καρπών. Η μεγάλη φυλλική επιφάνεια είναι ο βασικότερος παράγοντας ο οποίος προστατεύει τους καρπούς από ηλιοκαύματα. (<https://agro-dasos.blogspot.com/2014/06/ficus-carica.html>)

Άρδευση

Σημαντικό που πρέπει να γνωρίζει κάποιος είναι ότι το φυτό 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.

Συγκομιδή

Η ωρίμανση και η συγκομιδή των σύκων ξεκινά από τα τέλη Ιουλίου και συνεχίζεται μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου.² Τα σύκα, που προορίζονται για αποξήρανση συλλέγονται υπερώριμα και αφού πέσουν από το δένδρο. Μετά τη συγκομιδή, τα σύκα ξεραίνονται σε θερμοκήπια και απεντομώνονται σε ειδικούς κλιβάνους (<https://theodoroszafeiropoulos.com/2020/12/01/fig-tree-shade/>). Στη συνέχεια μεταφέρονται στους χώρους επεξεργασίας, όπου διαλέγονται και συσκευάζονται.

1.5 Χημικές Ιδιότητες

Από την απαρχή της καλλιέργειας των συκών, ο άνθρωπος εκμεταλλευόταν τόσο τους καρπούς της συκής για τη διατροφή του, όσο και άλλα μέρη του φυτού για τις ευεργετικές του ιδιότητες. Τα φύλλα της συκής και οι καρποί της, τα σύκα, είναι πλούσια σε δραστικά συστατικά που παρουσιάζουν αντιοξειδωτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες, συστατικά που σχετίζονται με την καλή λειτουργία του πεπτικού συστήματος, αλλά και συστατικά που συμβάλλουν σε ένα υγιές δέρμα. Χαρακτηριστικό αυτής της πληθώρας ενεργών συστατικών, είναι οι αναφορές για τους διαφορετικούς τρόπους χρήσης της συκής, ανά τόπο καλλιέργειας, από την αρχαία έως τη σύγχρονη εποχή (Mawa et al., 2013).

Use	Place	Plant Part	Reference
Cramping, abdominal, due to sluggish bowel, orally	United States	Dried fruit	Giordano and Levine 1989
Constipation, orally	United States	Dried fruit	Giordano and Levine 1989
Digestant, orally	Iran	Dried fruit	Zagari 1992
Diabetes	Spain	Leaf	Dominguez et al. 1996, Perez et al. 1996
Birth, to ease delivery, decoction, orally	Peru	Unspecified	Duke and Vasquez 1994
Measles and Smallpox, decoction, orally	Iran	Dried fruit	Zagari 1992
Scorpion sting, externally	Turkey	Latex	Honda et al. 1996, Yesilada et al. 1995, Fujita et al. 1995
Frostbite, externally	S. Korea	Unspecified	Han et al. 1984

1.5.1 Δραστικά Συστατικά

Φυτοχημικές μελέτες αποκάλυψαν την παρουσία πολυάριθμων βιοδραστικών ενώσεων όπως φαινολικές ενώσεις, φυτοστερόλες, οργανικά οξέα, κουμαρίνες και πτητικές ενώσεις όπως υδρογονάνθρακες και αλειφατικές αλκοόλες (Lansky, 2017).

Μερικές εκ των κυριότερων κατηγοριών χημικών ενώσεων που προσδίδουν στο σύκο της ευεργετικές του ιδιότητες είναι οι εξής:

1. Φυτικές ίνες: Το σύκο περιέχει υψηλά επίπεδα φυτικών ινών. Οι ίνες αυτές βοηθούν στη ρύθμιση της πέψης, προάγουν την υγεία του εντέρου και μπορούν να βοηθήσουν στον έλεγχο των επιπέδων σακχάρου στο αίμα.
2. Αντιοξειδωτικές ενώσεις: Το σύκο περιέχει πολυφαινόλες, όπως η κατεχίνη, που έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Αυτές οι ενώσεις βοηθούν στην προστασία των κυττάρων από τις ελεύθερες ρίζες και συμβάλλουν στην πρόληψη ασθενειών, όπως ορισμένων καρδιαγγειακών νοσημάτων και καρκίνου.
3. Βιταμίνες: Το σύκο περιέχει βιταμίνες, όπως βιταμίνη C, βιταμίνη K και βιταμίνες του συμπλέγματος B. Αυτές οι βιταμίνες είναι σημαντικές για την υγεία του ανθρώπινου οργανισμού και συμβάλλουν σε διάφορες λειτουργίες (π.χ. ανοσοποιητικό, παραγωγή κολλαγόνου, ενίσχυση του νευρικού συστήματος)
4. Μεταλλικά στοιχεία: Το σύκο περιέχει μεταλλικά στοιχεία, όπως κάλιο, μαγνήσιο και ασβέστιο, που είναι απαραίτητα για την υγεία των οστών, των μυών και του νευρικού συστήματος.

1.5.2 Δραστικά Συστατικά Ελαίου

Το έλαιο σύκου παράγεται μέσω διαδικασιών εκχύλισης από το σώμα των καρπών . Πρόκειται για έλαιο με ιδιαίτερη γεύση και έντονη αρωματικότητα, ενώ τα τελευταία χρόνια έχει κερδίσει μεγάλη δημοτικότητα λόγω των οφελών του αλλά και της γαστρονομικής του αξίας. Είναι πλούσιο σε αντιοξειδωτικά, με μεγάλη περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες και μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, που πιστεύεται ότι έχουν θετικές επιδράσεις στην υγεία.

Το λάδι από σύκο περιέχει διάφορες χημικές ενώσεις, οι οποίες συνεισφέρουν στις θεραπευτικές ιδιότητες του λαδιού. Ορισμένες από αυτές τις χημικές ενώσεις περιλαμβάνουν:

1. Ωμέγα-3 και Ωμέγα-6 λιπαρά οξέα: Το λάδι από σύκο είναι πλούσιο σε αυτά τα λιπαρά οξέα, που είναι θρεπτικά για τον οργανισμό και έχουν αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες.
2. Φυτοστερόλες: Οι φυτοστερόλες είναι φυτικές ενώσεις που μοιάζουν με τη χοληστερόλη. Αυτές οι ενώσεις μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση της απορρόφησης της χοληστερόλης από το εντερικό σύστημα, με αποτέλεσμα να συμβάλλουν στην υγεία της καρδιάς.
3. Βιταμίνες και αντιοξειδωτικά: Το λάδι από σύκο μπορεί να περιέχει βιταμίνες A, E και K, καθώς και αντιοξειδωτικές ενώσεις, όπως φυτοενδογενείς και φυκοξανθίνες. Αυτά τα συστατικά μπορούν να βοηθήσουν στην προστασία των κυττάρων και στην αντιμετώπιση του οξειδωτικού στρες.
4. Αμινοξέα: Το λάδι από σύκο μπορεί να περιέχει αμινοξέα, όπως αργινίνη και γλουταμίνη, που είναι σημαντικά για την υγεία του οργανισμού και συμβάλλουν σε διάφορες λειτουργίες, όπως την ανάπτυξη και την αναγέννηση των κυττάρων.

1.6 Θεραπευτικές και άλλες χρήσεις

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το σύκο όντας πλούσιο σε βιοδραστικά συστατικά, έχει χρησιμοποιηθεί από την αρχαιότητα έως σήμερα, για την καταπολέμηση και πρόληψη ασθενειών, για

διατροφικούς σκοπούς, για λόγους καλλωπιστικούς, ενώ οι εφαρμογές στις οποίες συναντάται φαίνεται πως θα συνεχίζουν να πληθαίνουν.

Συνοπτικά παρουσιάζονται οι πιο διαδεδομένες χρήσεις του:

i. Θρεπτική αξία- Ρύθμιση Βάρους- Υπογλυκαιμική Δραστηριότητα

Είναι πλούσια πηγή φυτικών ινών, τα οποία επιβραδύνουν τη διαδικασία της πέψης, διατηρώντας το αίσθημα κορεσμού για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα

ii. Μείωση Αρτηριακής Πίεσης- Πρόληψη Καρδιαγγειακών Παθήσεων

Τα σύκα αποτελούν πλούσια πηγή καλίου, το οποίο βοηθάει στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης. Η κατανάλωση σύκων μπορεί να ρίξει τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων στο αίμα και κατ' επέκταση να αποτρέψει μακροπρόθεσμα την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων.

iii. Καλή Λειτουργία του Πεπτικού Συστήματος- Καταπολέμηση της Δυσκοιλιότητας

Η υψηλή συγκέντρωση σε φυτικές ίνες συμβάλλει στην προαγωγή της υγιούς, τακτικής λειτουργίας του εντέρου και αποτρέπει τη δυσκοιλιότητα. Οι φυτικές ίνες προσθέτουν όγκο και μάζα στις κινήσεις του εντέρου, έτσι όχι μόνο αποτρέπουν τη δυσκοιλιότητα αλλά επίσης εξαλείφουν τη διάρροια και τις ανθυγιεινές ή ακανόνιστες κινήσεις του εντέρου.

iv. Διατήρηση Οστικής Μάζας- Πρόληψη της Οστεοπόρωσης

Τα σύκα είναι πλούσια σε ασβέστιο, το οποίο είναι ένα από τα πιο σημαντικά συστατικά για την ενίσχυση των οστών και τη μείωση του κινδύνου οστεοπόρωσης. Είναι επίσης πλούσια σε φώσφορο, γεγονός που ενθαρρύνει τον σχηματισμό των οστών και σε κάλιο, το οποίο εμποδίζει την απώλεια ασβεστίου στα ούρα που προκαλείται από μεγάλη κατανάλωση αλατιού.

v. Καταπολέμηση Παθήσεων του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος

Οι φυσικές χημικές ουσίες στα φύλλα σύκων τα καθιστούν ιδανικό συστατικό για μια βάση τσαγιού. Το τσάι των φύλλων των σύκων έχει συνταγογραφηθεί ευρέως για διάφορες αναπνευστικές καταστάσεις όπως η βρογχίτιδα και χρησιμοποιείται επίσης ως τρόπος πρόληψης και μείωσης των συμπτωμάτων του άσθματος. (<https://www.mynutriplan.gr/suka.html>)

Ενώ υπάρχουν ακόμη αναφορές που το συσχετίζουν, με τις παρακάτω εφαρμογές, κάποιες εκ των οποίων θα αναλυθούν εκτενέστερα στο Ειδικό Μέρος Β, της παρούσας εργασίας:

- Αντικαρκινική Δράση
- Ηπατοπροστατευτική Δραστηριότητα.
- Υπολιπιδαιμική Δραστηριότητα
- Αντιπυρετική Δραστηριότητα
- Αντιφυματική Δραστηριότητα

2. Ιστορική Αναδρομή

Στην Ελλάδα το φυτό της Συκιάς καταγράφεται για πρώτη φορά στην Ιστορία το 700 πΧ από τον ποιητή Αρχίλοχο.

Η συκιά μαζί με τις ελιές και το αμπέλι, αποτελούσε ένα από τα κύρια συστατικά της διατροφής των Αρχαίων Ελλήνων, όπως και των περισσότερων μεσογειακών λαών.

Στην σύγχρονη Ελλάδα μεγάλη εισαγωγή μοσχευμάτων , ήρθε από την περιοχή της Σμύρνης το 1908 και μοιράστηκαν σε Αγρότες της Μεσσηνίας. Την περίοδο 1930-1935 η παραγωγή σύκων στην Μεσσηνία ανήλθε σε 10.200 τόνους, ενώ το 1994 τα στοιχεία δείχνουν παραγωγή 5.236 τόνων.

Το σύκο στην κλασική Ελλάδα ήταν ο τρίτος σε σπουδαιότητα καρπός μετά την ελιά και το σταφύλι.

Τα ζώα που εξέτρεφαν για το νόστιμο συκώτι τους (συνήθως χήνες και γουρούνια) τα τάιζαν με σύκα. Έτσι προέκυψε η ετυμολογική συγγένεια των λέξεων σύκο και συκώτι. (<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%85%CE%BA%CE%B9%CE%AC>)

Η καλλιέργεια και η χρήση των συκιών έχει μακρά ιστορία που χάνεται στο πέρασμα των αιώνων. Αναφορές στα σύκα μπορούν να βρεθούν σε αρχαία κείμενα και μύθους από διάφορες πολιτισμικές παραδόσεις.

- Ο Θεόκριτος, ένας αρχαίος Έλληνας ποιητής, αναφέρεται στα σύκα στις εκλεκτές γεύσεις και τις ευεργετικές ιδιότητες τους. Τα σύκα είχαν συμβολική σημασία και συνδέονταν με την απόκτηση σοφίας και γνώσης.
- Οι Ρωμαίοι ανέπτυξαν την καλλιέργεια των συκιών και έφεραν διάφορες ποικιλίες από την Ανατολή στην Ευρώπη. Τα σύκα ήταν πολύ δημοφιλή στη ρωμαϊκή κουλτούρα και χρησιμοποιούνταν σε φαγητά, γλυκά, κρασιά και άλλα προϊόντα. Επίσης, τα σύκα θεωρούνταν ως ένα από τα σύμβολα της ευημερίας και του πλούτου.
- Τα σύκα είχαν μεγάλη σημασία στην αρχαία Αίγυπτο, όπου θεωρούνταν σύμβολο της γονιμότητας και της αθανασίας. Επίσης, στην Αραβική παράδοση, τα σύκα θεωρούνταν το φαγητό των φιλοσόφων και ένα σύμβολο σοφίας και γνώσης.

Σήμερα, η καλλιέργεια των συκιών έχει εξαπλωθεί σε πολλές περιοχές του κόσμου. Τα σύκα καλλιεργούνται εμπορικά για την παραγωγή φρέσκων καρπών, αλλά και για την παραγωγή προϊόντων όπως ξηροί καρποί, ποτά, μαρμελάδες και λάδι από σύκο. Επιπλέον, τα σύκα έχουν διάφορες θεραπευτικές χρήσεις και χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή ιατρική για την αντιμετώπιση προβλημάτων υγείας, όπως προβλήματα πέψης και αντιμετώπιση του διαβήτη.

Τελικά, η καλλιέργεια και η χρήση των συκιών έχει βαθιές ρίζες στην αρχαία ιστορία, η οποία συνεχίζεται μέχρι σήμερα με διάφορες ποικιλίες και χρήσεις. Από την συμβολική σημασία και τη θρησκευτική χρήση τους στο παρελθόν, έχουν εξελιχθεί σε ένα αγαπημένο φρούτο με διατροφική αξία και θεραπευτικές ιδιότητες στο παρόν.

3. Στόχος της εργασίας

Η πρόοδος των φαρμακολογικών και ιατρικών ερευνών, έχει δημιουργήσει μία παράλληλη ανάγκη για αξιοποίηση των ιδιοτήτων περισσότερων φυσικών προϊόντων, ως την πλέον αξιόπιστη εναλλακτική, στην προσπάθεια εξομάλυνσης των ανεπιθύμητων αντενδείξεων και παρενεργειών. Βάσει αυτού, μεγάλος αριθμός ερευνητικών ομάδων έχει στραφεί στην αξιοποίηση των ευεργετικών ιδιοτήτων του σύκου, όπως φαίνεται και από το μεγάλο πλήθος ερευνητικών εργασιών γύρω από αυτό.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη ενός μεγάλου μέρους των βιβλιογραφικών αναφορών που έχουν δημοσιευθεί κατά τα έτη 2019 και 2020, και η καταγραφή των σύγχρονων τάσεων έρευνας και εφαρμογής των ιδιοτήτων του σύκου.

B. Ειδικό Μέρος

1. Εργασίες σχετικά με την Γεωπονία

Όσον αφορά τη γεωργία, τα τελευταία χρόνια αρκετές είναι οι δημοσιεύσεις που αφορούν τόσο την καλλιέργεια του ίδιου του σύκου, όσο και την εφαρμογή του για την προστασία και ανάπτυξη άλλων καλλιεργειών

1.1 Βελτιστοποίηση Καλλιέργειας Σύκου

Οι μεταβολικές διεργασίες που εμπλέκονται στην παραγωγή του σύκου επηρεάζονται από τα αποθέματα μακρο- και μικροθρεπτικών συστατικών στα δέντρα κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Το κάλιο είναι ένα απαραίτητο θρεπτικό συστατικό των φυτών που επηρεάζει την ανάπτυξη και την ποιότητα των καρπών. Στη μελέτη τους, οι Gaaliche et al., αξιολόγησαν **την επίδραση της εφαρμογής θειικού καλίου, K_2SO_4 , στη βιοχημική σύνθεση και την αντιοξειδωτική δράση του σύκου στα φύλλα του cv. Bouhouli**, μια ποικιλία που συναντάται στην περιοχή Djebba της Τυνησίας. Εφαρμόστηκε θειικό κάλιο σε συγκέντρωση 2% στα φύλλα των δέντρων Bouhouli, δύο φορές κατά την περίοδο ανάπτυξης του καρπού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το κάλιο επάγει μια σημαντική αλλαγή στις συγκεντρώσεις φαινολών, φλαβονοειδών και στην ικανότητα εξουδετέρωσης ελεύθερων ριζών στο σύνολο των καρπών. Στα αποτελέσματα τους σημειώνουν πως παρατηρήθηκε έντονη συσχέτιση μεταξύ της αντιοξειδωτικής δράσης και της συγκέντρωσης των διαφορετικών φαινολικών ενώσεων, ενώ ακόμη αναφέρουν πως τα εκχυλίσματα των καρπών, είναι εκείνα που εμφανίζουν τις υψηλότερες τιμές πολυφαινόλης σε σύγκριση με τις τιμές ελέγχου. Τελικώς, συμπεραίνουν πως το θειικό κάλιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διαχείριση της συγκέντρωσης φαινολών στο σύκο με σκοπό την ισχυρή αντιοξειδωτική δράση, που είναι πολύ ωφέλιμη για την ανθρώπινη υγεία και ταυτόχρονα να βελτιώσει τα θρεπτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του σύκου. (Gaaliche et al., 2019)

Η ωρίμανση του φρέσκου σύκου ελέγχεται από το αμπισικό οξύ (ABA) και το αιθυλένιο. Η ωρίμανση είναι μη συγχρονισμένη - ένας μεμονωμένος καρπός ωριμάζει ανά βλαστό κάθε φορά - γεγονός που καθιστά πρόκληση την **αύξηση της συγκομιδής** και την μείωση των εξόδων συγκομιδής, για τους καλλιεργητές. Για το λόγο αυτό, οι ερευνητές της ομάδας των Lama et al., προχώρησαν σε **δοκιμές ψεκασμού με διάφορες συγκεντρώσεις του ABA**, σε συστάδες με 3-5 ώριμους καρπούς σύκων της ποικιλίας «Brown Turkey» (καλοκαιρινή καλλιέργεια) και της

ποικιλίας «Autumn Honey» (φθινοπωρινή καλλιέργεια) σε ισραηλινές κλιματολογικές συνθήκες. Στόχος τους ήταν, να προσδιορίσουν την κατάλληλη συγκέντρωση ABA (για ορισμένο μέγεθος καρπού, ανάλογα την ποικιλία), και ταυτόχρονα να αναλύσουν τις ιδιότητες ωρίμανσης και συγκομιδής. Μετά απο 2 χρόνια δοκιμών, παρατήρησαν ομοιόμορφη πρόωμη έναρξη της ωρίμανσης ακολουθούμενη από σημαντικά αυξημένο μέγεθος και βάρος καρπού και χαμηλότερη σκληρότητα σε σύγκριση με τα στοιχεία ελέγχου. Κατά την αποθήκευση ώριμων σύκων με το 50% επεξεργασμένα με ABA, διαπιστώθηκε πως το βάρος, η διάμετρος, η σκληρότητα, η οξύτητα και τα διαλυτά στερεά περιεχόμενα δεν διέφεραν σημαντικά για καμία από τις δύο ποικιλίες. Έτσι, κανονικοποιημένες συγκεντρώσεις εξωγενούς ABA θα μπορούσαν να ψεκαστούν σε συστάδες καρπών επιλεγμένου μεγέθους **για να αυξηθεί η σοδειά φρέσκων σύκων έως και πέντε φορές**, μειώνοντας το κόστος συγκομιδής και ικανοποιώντας τη ζήτηση της αγοράς χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις κατά την αποθήκευση. (Lama et al., 2019)

Την ίδια χρονιά, η ομάδα των Souza et al., μελέτησε την εφαρμογή **ρυθμιστών ανάπτυξης με στόχο να μπορέσει να προωθήσει την καλύτερη ανάπτυξη των σπορόφυτων, που κρίνεται απαραίτητη για την επιτυχία μιας καλλιέργειας**. Οι δοκιμές της ομάδας αυτής, διεξήχθησαν σε σπορόφυτα της ποικιλίας σύκου «Roxo de Valinhos», τα οποία καλλιεργούνται σε αιωρούμενο φυτώριο καλυμμένο με πλαστικό, χρησιμοποιώντας μοσχεύματα ρίζας της ποικιλίας Roxo de Valinhos. Έγιναν τέσσερις εφαρμογές με ένα εμπορικό προϊόν, γνωστό ως Stimulate (R), σε δόσεις 0, 50.100, 150 και 200 mL(-1), και έγινε αξιολόγηση των ακόλουθων χαρακτηριστικών: μήκος στελέχους και ρίζας, διάμετρος στελέχους, όγκος ρίζας, αριθμός φύλλων, βάρος φύλλων, ξηρή μάζα μίσχου, φύλλων και ριζών, ειδική επιφάνεια φύλλων, αναλογία επιφάνειας φύλλων και ολική χλωροφύλλη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το προϊόν προήγαγε μεγαλύτερη ανάπτυξη σπορόφυτων σε εύρος δόσης από 100 έως 150 mL L-1. Τα διαφορετικά επίπεδα δόσης δεν διέφεραν σε σχέση με τις ημέρες εφαρμογής του προϊόντος. Συμπερασματικά, η χρήση αυτής της τεχνικής επέτρεψε την παραγωγή σπορόφυτων υψηλότερης ποιότητας και ευρωστίας. (Souza et al., 2019)

Την επόμενη χρονιά, οι Soberanes-Pérez et al., μελέτησαν την επίδραση πέντε διαφορετικών βιορυθμιστών (thidiazuron, gibberellic acid, glutamic acid, tryptophan and thiamine) στη βλάστηση σε δευτερογενείς αξονικούς οφθαλμούς και στην ανάπτυξη, στην απόδοση και στην ποιότητα των καρπών σε πρωτογενείς οφθαλμούς. Για το λόγο αυτό, δέντρα σύκου Netzahualcoyotl που καλλιεργήθηκαν σε συνθήκες θερμοκηπίου χρησιμοποιήθηκαν ως γενετικό υλικό και οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν με κατευθυνόμενο ψεκασμό σε δευτερεύοντες αξονικούς οφθαλμούς. Κατά τη συγκομιδή, αξιολογήθηκαν το μήκος, η διάμετρος και το βάρος του καρπού, το χρώμα του φλοιού, η σφριγηλότητα, τα ολικά διαλυτά στερεά και η τιτλοδοτούμενη οξύτητα. Οι βιορυθμιστές αύξησαν τον χρόνο συγκομιδής κατά 15 ημέρες, εκτός από το συνδυασμό γλουταμινικού οξέος και θειαμίνης, ενώ το χρώμα επηρεάστηκε αρνητικά καθώς τα σύκα είχαν πράσινες και περιοχές που δεν είχαν ωριμάσει κοντά στον μίσχο. Έτσι, λοιπόν, αν και η εφαρμογή βιορυθμιστών βελτίωσε ορισμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά (βάρος και διάμετρος καρπού), κανένας συνδυασμός δεν ήταν ικανός να προάγει την αύξηση της σοδειάς και της συνολικής ποιότητας των σύκων. (Soberanes-Pérez et al., 2020)

Πιο ευνοϊκά, ήταν τα αποτελέσματα που κατέγραψε η ομάδα των Kumari et al., που την ίδια χρονιά μελέτησε την επεξεργασία μοσχευμάτων σκληρού ξύλου συκιάς του είδους Brown Turkey, με διάφορες συγκεντρώσεις **ινδόλης -3-βουτυρικού οξέος (IBA)** δηλαδή 500, 1000, 1500, 2500, 3500, 4500 ppm. Τα επεξεργασμένα μοσχεύματα, φυτεύθηκαν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, και τα δεδομένα συλλέχθηκαν 30,60 και 90 μέρες μετά τη φύτευση. Τα μοσχεύματα

σύκου που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με IBA συγκέντρωσης 3500 ppm εμφάνισαν **μέγιστο ποσοστό βλάστησης , αριθμό βλαστών ανά μόσχευμα**, φρέσκο βάρος βλαστού, ξηρό βάρος βλαστού και μέγιστο αριθμό ριζών ανά μόσχευμα και το υψηλότερο ποσοστό επιβίωσης (70,51 %) καταγράφηκε στα ίδια μοσχεύματα μετά από 90 ημέρες μετά τη φύτευση. Τα αμέσως επόμενα καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στα μοσχεύματα που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με τη μέγιστη συγκέντρωση και φυτεύθηκαν την ίδια περίοδο. (Kumari et al., 2020)

Οι ερευνητές της ομάδας των Abbas Hadi Hashim Al-Shareefi, διεξήγαγαν την μελέτη τους σε έναν από τους οπωρώνες στην περιοχή Hindiya Barrage κατά τη διάρκεια της γεωργικής περιόδου 2019. Ο στόχος της μελέτης τους ήταν διττός. Αρχικά, θέλησαν να μελετήσουν την επίδραση της προσθήκης λιπάσματος ουρίας σε σπορόφυτο και έπειτα, να μελετήσουν την επίδραση του ψεκασμού με διαφυλλικό διάλυμα (FOLIA RATAT), στα χαρακτηριστικά του πρασίνου, του βάρους του καρπού και των χημικών χαρακτηριστικών. Απέδειξαν πως, η προσθήκη ουρίας είχε ως **αποτέλεσμα σημαντική αύξηση στον αριθμό των κλαδιών , της επιφάνειας του φύλλου, της χλωροφύλλης, του βάρους του καρπού, της απόδοσης, του ποσοστού υδατανθράκων, αζώτου και φωσφόρου**, ενώ ακόμη τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα λήφθηκαν μέσω της συνδιαστικής χρήσης ουρίας-FOLIA RATAT. (Abbas Hadi Hashim Al-Shareefi, 2020)

Η ομάδα των Sotiropoulos, S. et al, το 2020, διεξήγαγε την έρευνα της, σε οπωρώνα συκιάς που βρίσκεται σε Ελληνικά εδάφη, ειδικότερα στη Πελοπόννησο. Στόχος της μελέτης τους , ήταν να ερευνήσουν την **επίδραση λιπάσματος με άζωτο (N), φώσφορο (P) και κάλιο (K) (NPK) στη σοδειά και την θρεπτική κατάσταση των δέντρων**. Ο συγκεκριμένος οπωρώνας συκιάς βασίζεται στις βροχοπτώσεις όσον αφορά το νερό και παράγει σύκα για αποξήρανση. Τα πειράματα τους πραγματοποιήθηκαν σε δύο διαφορετικές χρονιές και συμπεριέλαβαν τη χρήση εννέα (9) διαφορετικών NPK λιπασμάτων (μεταβάλλεται η περιεκτικότητα των λιπασμάτων στα θρεπτικά συστατικά). Τα αποτελέσματα τους έδειξαν ότι το N (άζωτο) είναι σημαντικό θρεπτικό συστατικό για την καλή σοδειά της συκιάς. Η υψηλότερη παραγωγή καταγράφηκε στα δέντρα που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με N1P1.2K0.6., ενώ ενδιαφέρουσες αποδόσεις καταγράφηκαν στις λιπάνσεις N1P1.8K0.6 και N0.3P1.2K0.6 με την τελευταία να απαιτεί περαιτέρω έρευνα καθώς καταγράφηκε ως η πιο οικονομική. (Sotiropoulos et al., 2020)

Η τεχνική καλλιέργειας σε θερμοκήπιο γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλής στην καλλιέργεια σύκων καθώς επεκτείνει την περίοδο τόσο της συγκομιδής όσο και της εποχικότητας του καρπού. Στόχος της μελέτης των Byeon & Lee, ήταν να αξιολογήσει τις επιδράσεις **δύο συστημάτων παραγωγής (συμβατική καλλιέργεια και καλλιέργεια θερμοκηπίου)** στις φυσιολογικές και βιοχημικές αποκρίσεις στις ιδιότητες των καρπών και στους κύριοι πρωτογενείς μεταβολίτες στα φρούτα σύκου «Masui Dauphine» που αποθηκεύτηκαν στους 0,5 βαθμό Κελσίου για 30 ημέρες. Στα αποτελέσματα τους καταγράφουν πως σημαντική απώλεια βάρους παρατηρήθηκε για τα φρούτα καλλιέργειας θερμοκηπίου ,σε σχέση με τα ανοιχτής καλλιέργειας, παράλληλα όμως παρατηρήθηκε μικρότερη μεταβολή στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του καρπού και μικρότερος ρυθμός αναπνοής. Τα επίπεδα σακχάρων και οργανικών οξέων, δεν εμφάνισαν σταθερή τάση, σε κανένα από τα δύο συστήματα, πράγμα που σημαίνει πως παρατηρήθηκαν, τόσο μεγαλύτερες, όσο και μικρότερες περιεκτικότητες, σε βιοδραστικές ενώσεις όλων των κατηγοριών. Συνολικά, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα συστήματα παραγωγής θα μπορούσαν να επηρεάσουν όχι μόνο την ποιότητα και την αποθήκευση των σύκων, αλλά και τις συγκεντρώσεις ορισμένων κύριων μεταβολιτών κατά την αποθήκευση σε ψύξη. (Byeon & Lee, 2020)

Στόχος της μελέτης των Abdolahipour et al., ήταν η διερεύνηση των επιπτώσεων του χρόνου και της ποσότητας συμπληρωματικής άρδευσης (SI) ,σε διαφορετικές αποστάσεις από τους κορμούς δέντρων, στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τις φυσιολογικές αποκρίσεις ώριμων δέντρων που βασίζονται μόνο σε βροχοπτώσεις, στην εξοχή της Estahban, επαρχία Fars στο Ιράν. Το πείραμα διήρκησε δυο έτη και οι επεξεργασίες αποτελούνταν από τρεις 1) επεξεργασίες θέσης άρδευσης κοντά σε κορμούς δέντρων, 2) επεξεργασίες χρόνου άρδευσης νωρίς την άνοιξη και σε μέσα καλοκαιριού, και 3) επεξεργασίες ποσότητας νερού άρδευσης χωρίς συμπληρωματική άρδευση (έλεγχος). Τα αποτελέσματα έδειξαν θετική επίδραση του SI σε ορισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά των δέντρων που ποτίστηκαν με βροχή. Το SI αύξησε το ρυθμό ανταλλαγής αερίων στα φύλλα, συμπεριλαμβανομένου του ρυθμού φωτοσύνθεσης ($A(n)$), του ρυθμού διαπνοής ($T-r$) και της στοματικής αγωγιμότητας των φύλλων($g(s)$). Τα γεγονότα αυτά, τοποθετούν αυτό **το φυτό ανάμεσα στα ανθεκτικά στην ξηρασία δέντρα**. (Abdolahipour et al., 2019)

1.2 Αντιμετώπιση Ζιζανίων-Ασθeneιών

Οι διάφορες ποικιλίες *Ficus* δείχνουν **προσαρμοστικότητα σε διαφορετικά περιβάλλοντα και σε παρουσίες παρασίτων, αναπτύσσοντας στρατηγικές φυσικής ή χημικής προστασίας**. Οι φυσικές άμυνες βασίζονται στη συσσώρευση μετάλλων όπως οι κρύσταλλοι οξαλικού ασβεστίου, τα άμορφα ανθρακικά άλατα ασβεστίου και το πυρίτιο που οδηγούν σε πιο ανθεκτικά φυτά. Πρόσθετες κυτταρικές δομές όπως τα μη αδενικά τριχίδια ή φύλλα πιο τραχιά ή κολλώδη κατά τον τραυματισμό. Τα φυτά *Ficus* έχουν επίσης δημιουργήσει δομές που είναι σε θέση να παράγουν εξειδικευμένους μεταβολίτες (αλκαλοειδή, τερπενοειδή και φαινολικά) ή πρωτεΐνες (πρωτεάσες, αναστολείς πρωτεάσης, οξειδάσες και χιτινάσες) που είναι τοξικοί για τους θηρευτές τους. Όλοι αυτοί οι αμυντικοί μηχανισμοί κατανέμονται σε όλο το φυτό και μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον γονότυπο, το στάδιο ανάπτυξης ή το περιβάλλον. Στην μελέτη τους οι Villard et al., πραγματοποιούν μία επισκόπηση των στρατηγικών, ενώ παράλληλα καταδεικνύεται πως αυτοί οι συμπληρωματικοί μηχανισμοί επιτρέπουν την αποτελεσματική και ευέλικτη προσαρμογή σε διαφορετικά εχθρικά περιβάλλοντα. (Villard et al., 2019)

Ο **καρκίνος *Ceratocystis* είναι μια σοβαρή ασθένεια της συκιάς (*Ficus carica* L.)** που προκαλείται κυρίως από τον μύκητα *Ceratocystis ficicola*. Η ασθένεια εισβάλλει κυρίως στις ρίζες και τον κορμό της συκιάς, σκοτώνοντας τελικά το δέντρο. Η ομάδα των Yakushiji et al., μελέτησε το *Ficus erecta* και το υβρίδιο F-1 (*F. carica* x *F. erecta*) που βρέθηκαν εξαιρετικά ανθεκτικά σε αυτόν τον μύκητα. Στη συνέχεια, μέσω υβριδισμών τεσσάρων κοινών σύκων προέκυψε το στέλεχος BC1, όπου η μορφολογία των φύλλων των απογόνων έμοιαζε περισσότερο με αυτή του *F. carica* παρά με εκείνη του *F. Erecta*. Οι πληθυσμοί BC1 εμβολιάστηκαν με *C. ficicola* με άμεσο τραυματισμό του βλαστού. Σε πείραμα τραύματος σε 4 άτομα BC1, τα οποία αναγνωρίστηκαν ως ανθεκτικά στις ασθένειες, παρέμειναν υγιείς και μη μαραμμένες, 100 ημέρες μετά τον εμβολιασμό. Τα αποτελέσματα αυτά, υποδηλώνουν πως οι απόγονοι BC1 εμφανίζοντας επαρκή συμβατότητα με το κοινό συκό και μεγάλη ανθεκτικότητα στον καρκίνο του *Ceratocystis* θα μπορούσε να είναι μια πρακτική πηγή κοινού σύκου. (Yakushiji et al., 2019)

Η **μύγα μαύρης συκιάς (*Silba adipata*) είναι ένα από τα κυριότερα παράσιτα του φυτού παγκοσμίως**. Η μελέτη των Nawade et al., διερευνά την επίδραση της επικονίασης σε προσβολή του φυτού από μύγα μαύρης συκιάς και την εκπομπή πτητικών ενώσεων κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών του παρθενοκαρπικού *Ficus carica*. Τα αποτελέσματα από την προτίμηση ωοτοκίας του εντόμου, την οσφρητική ανάλυση και τα πτητικά προφίλ των καρπών, έδειξαν την προτίμηση του εντόμου σε μη επικονιασμένα σύκα που εμφάνιζαν υψηλότερες εκπομπές πτητικών

οργανικών ενώσεων (κυρίως τερπενίων). Η σημαντικότερη συνεισφορά της συγκεκριμένης εργασίας είναι πως, παρέχει νέες γνώσεις σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις σύκου-εντόμου και κατανόηση των μοριακών μηχανισμών της βιοσύνθεσης των τερπενίων και θα μπορούσε να προσφέρει τα θεμέλια για βιώσιμες στρατηγικές διαχείρισης των παρασίτων. (Nawade et al., 2020)

Στην εργασία τους, εν έτη 2020, η ομάδα των LODOLINI et al., αναφέρει την ταχεία εξάπλωση του σκαθαριού **Aclees sp. cf. foveatus (Coleoptera: Curculionidae)**, στην περιοχή της κεντρικής Ιταλίας. Η εξάπλωση αυτού του παρασίτου προκαλεί σημαντικές απώλειες καλλιεργειών και θανάτους σε πολλά φυτώρια και οπωρώνες συκιάς (*Ficus carica* L.). Η έλλειψη προϊόντων καταπολέμησης για το συγκεκριμένο έντομο μπορεί να οδηγήσει τη καλλιέργεια συκών σε αποδεκατισμό. Έτσι οι ερευνητές της συγκεκριμένης ομάδας, επέλεξαν ένα βιολογικό προϊόν του εμπορίου, το LaserTM, που χρησιμοποιείται ευρέως σε άλλες καλλιέργειες, ώστε να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα του στο ενήλικο στάδιο του σκαθαριού. Ακόμη και χρήση, σε μικρότερες συγκεντρώσεις της συνιστώμενης, προκάλεσε σημαντικό έλεγχο στον πληθυσμό των εντόμων, ενώ διαφαίνεται ως μία πιθανή λύση για τη μακροπρόθεσμη μείωση των σκαθαριών. (LODOLINI et al., 2020)

Τις επιβλαβείς επιπτώσεις του ίδιου εντόμου, μελέτησε και η ομάδα των Iovinella et al., το 2020. Οι ερευνητές σημειώνουν πως οι ζημιές στα σύκα οφείλονται τόσο στα ενήλικα σκαθάρια που τρέφονται με φύλλα και καρπούς και όσο και στις ξυλοφάγες προνύμφες που σκάβουν στοές στον κορμό, με αποτέλεσμα τα φυτά να οδηγούνται στο θάνατο. Προκειμένου να ληφθούν πληροφορίες σχετικά με πιθανές σημειοχημικές ουσίες που εμπλέκονται στην αναγνώριση και επιλογή συντρόφου, αναλύθηκαν τόσο οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) όσο και τα επιδερμικά λιπίδια αρσενικών και θηλυκών δειγμάτων. Η ελκυστικότητα των ανασυσταμένων μιγμάτων VOCs των δύο φύλων δοκιμάστηκε σε εργαστηριακές συνθήκες. Τόσο του αρσενικού όσο και του θηλυκού ανασυσταθέν VOCs οδήγησαν σε σημαντική ανταπόκριση προς σκαθάρια του αντίθετου φύλου, επιδεικνύοντας έτσι ερωτικά χαρακτηριστικά. Τα αποτελέσματά τους προτείνουν μια **πιθανή εφαρμογή μιγμάτων VOCs ως φερομονικών ελκυστικών στην παρακολούθηση του πεδίου και στην μαζική παγίδευση του σκαθαριού *Aclees sp. cf. Foveatus*** (Iovinella et al., 2020)

1.3 Άλλες Χρήσεις

Στο πλαίσιο της **κλιματικής αλλαγής**, η κατανόηση της φυσιολογίας των δέντρων της συκιάς είναι πολύ σημαντική, καθώς οι βασικές περιοχές παραγωγής συκών είναι ασταθείς στις κλιματικές αλλαγές, γεγονός που επηρεάζει σοβαρά την ποιότητα των καρπών. Οι AMMAR et al., στη μελέτη τους επιχείρησαν να αξιολογήσουν τις εποχιακές αλλαγές στη φυσιολογική συμπεριφορά των φύλλων δύο ποικιλιών σύκου της Τυνησίας, το Zidi και το Bither Abiadh, κατά τη διάρκεια δύο ετών. Τα στοιχεία που συνέλλεξαν σχετίζονται με την ανταλλαγή αερίων φύλου-ατμόσφαιρας (αναπνοή)(καθαρός φωτοσυνθετικός ρυθμός (P-N), στοματική αγωγιμότητα (g(s)) και ρυθμός διαπνοής (E)), ο δείκτης περιεκτικότητας σε χλωροφύλλη, η θερμοκρασία των φύλλων και η μέγιστη φωτοχημική απόδοση του PSII (Fv/Fm). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα φωτοσυνθετικά χαρακτηριστικά άλλαξαν κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Πράγματι, η καλύτερη φωτοσυνθετική απόδοση του σύκου σημειώθηκε περίπου 80-87 ημέρες μετά το άνοιγμα των οφθαλμών (άνοιξη) της δεύτερης περιόδου ανάπτυξης, συνοδευόμενη από ένα υψηλό στοματικό άνοιγμα. Οι χαμηλότερες τιμές των P-N, E και g(s) καταγράφηκαν 156 ημέρες μετά το άνοιγμα των οφθαλμών (καλοκαίρι) για το έτος 2017. Μικρή αύξηση των φωτοσυνθετικών χαρακτηριστικών και της περιεκτικότητας σε χλωροφύλλη παρατηρήθηκε την περίοδο του φθινοπώρου, περίπου 180 ημέρες από την έκρηξη των βλαστών, μέχρι και τον

εκμηδενισμό τους στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου με την εμφάνιση χαμηλής θερμοκρασίας τον χειμώνα. Αυτά τα αποτελέσματα καταδεικνύουν μια **ιδιαίτερη προσαρμοστική συμπεριφορά του είδους και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια για την πρόβλεψη του μελλοντικού αντίκτυπου των περιβαλλοντικών αλλαγών στην οικοφυσιολογική συμπεριφορά των συκιών.** (Ammar et al., 2020)

Ο ευκάλυπτος (*Eucalyptus camaldulensis*) και το σύκο (*Ficus carica*) θεωρούνται δύο από τα πιο σημαντικά, πλούσια σε θρεπτικά συστατικά, δασικά είδη παγκοσμίως. Η μελέτη των Pazhavand & Sadeghi, πραγματοποιήθηκε στην περιοχή Ahooschar, την περίοδο 2015-2017 και είχε ως στόχο τη σύγκριση **της ικανότητας του σύκου και του ευκάλυπτου στη δέσμευση άνθρακα** καθώς και ορισμένα χαρακτηριστικά του εδάφους όπου αναπτύσσονται τα δύο παραπάνω είδη. Σύμφωνα με τα ληφθέντα αποτελέσματα, το σύκο έχει μεγαλύτερη ικανότητα δέσμευσης άνθρακα σε σύγκριση με τον ευκάλυπτο. Το έδαφος των δέντρων συκιάς είχε υψηλότερο pH, πυκνότητα, ποσότητα οργανικής ύλης, οργανικού άνθρακα και δέσμευση άνθρακα σε σύγκριση με τον ευκάλυπτο. Η αναβαθμισμένη ικανότητα δέσμευσης άνθρακα που παρουσιάζει η συκιά, την καθιστά **μια καλή λύση για τη διαχείριση και την αποκατάσταση των δασών, ειδικά σε ξηρές και ημίξηρες περιοχές.** (Pazhavand & Sadeghi, 2020)

2 Εργασίες σχετικά με την Τεχνολογία Τροφίμων

Η τεχνολογία τροφίμων εφαρμόζει τις επιστημονικές γνώσεις και τις τεχνολογικές καινοτομίες για τη βελτίωση της παραγωγής, επεξεργασίας, αποθήκευσης, διανομής και ασφάλειας των τροφίμων. Οι τεχνολογίες τροφίμων περιλαμβάνουν μια ευρεία γκάμα διαδικασιών και μεθόδων που χρησιμοποιούνται για να διατηρήσουν, επεξεργαστούν και βελτιστοποιήσουν τα τρόφιμα. Ορισμένες από τις κύριες εφαρμογές της τεχνολογίας τροφίμων περιλαμβάνουν:

- i. Συντήρηση και διατήρηση των τροφίμων: Περιλαμβάνει μεθόδους συντήρησης τροφίμων, όπως τη χρήση ψύξης, κατάψυξης, θερμικής επεξεργασίας και την ατμοσφαιρική συσκευασία, που βοηθούν να διατηρηθεί η φρεσκάδα και η ποιότητα των τροφίμων για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.
- ii. Τροποποίηση των ιδιοτήτων των τροφίμων: Η τεχνολογία τροφίμων μπορεί να τροποποιήσει τις ιδιότητες των τροφίμων για να επιτύχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τη χρήση γενετικής τροποποίησης για τη βελτίωση των γενετικών χαρακτηριστικών των φυτών και των ζώων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τροφίμων.
- iii. Ανάπτυξη νέων τροφίμων: Η τεχνολογία τροφίμων συμβάλλει στην ανάπτυξη νέων τροφίμων και συνθέτων τροφίμων, όπως υποκατάστατα κρέατος, φυτικές πρωτεΐνες, τροφίμων με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λιπαρά ή ζάχαρα, και τρόφιμα που προορίζονται για συγκεκριμένες διαιτητικές ανάγκες (όπως τα αντιαλλεργικά τρόφιμα ή τα διατροφικά συμπληρώματα).
- iv. Ασφάλεια τροφίμων: Η τεχνολογία τροφίμων συμβάλλει στη βελτίωση των διαδικασιών ελέγχου και διασφάλισης της ασφάλειας των τροφίμων. Περιλαμβάνει την ανίχνευση και πρόληψη μικροβιακής μόλυνσης, την ανάλυση και επισημάνση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, καθώς και την παρακολούθηση των συνθηκών αποθήκευσης και διανομής των τροφίμων για την αποφυγή της μόλυνσης και της απώλειας της ποιότητας.

Συνολικά, η τεχνολογία τροφίμων συμβάλλει στην ανάπτυξη και βελτίωση των τροφίμων που καταναλώνουμε, παρέχοντας ασφαλή, υγιεινά και βιώσιμα προϊόντα στους καταναλωτές. Η βιβλιογραφική μελέτη που έγινε για τις εφαρμογές του σύκου στην τεχνολογία τροφίμων, μπορεί

να κατατάξει τις έρευνες που μελετήθηκαν στις εξής υποκατηγορίες: (α) Συντήρηση τροφίμων, (β) Βελτίωση ιδιοτήτων τροφίμων και (γ) Ανάπτυξη νέων τροφίμων

2.1 Συντήρηση Τροφίμων

Οι επικαλύψεις με βάση τη χιτοζάνη χρησιμοποιούνται ευρέως για την παράταση της διάρκειας ζωής πολλών καρπών μετά τη συγκομιδή τους. Στη μελέτη τους, οι Adiletta et al., αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα της **επικάλυψης με βάση τη χιτοζάνη** για τη διατήρηση των φυτικοχημικών (απώλεια βάρους, διαλυτή περιεκτικότητα σε στερεά και τιτλοδοτήσιμη οξύτητα) και των θρεπτικών χαρακτηριστικών (ολική πολυφαινόλη, ανθοκυανίνη, φλαβονοειδή, περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ, αντιοξειδωτική ικανότητα) στο φρέσκο σύκο της ποικιλίας «Troiano». Επιπλέον, αξιολογήθηκαν οι αντιοξειδωτικές ενζυμικές δραστηριότητες, καθώς και οι ενζυμικές δραστηριότητες που εμπλέκονται στο μαύρισμα των φρούτων. Οι καρποί υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με 1% επικάλυψη χιτοζάνης και 1% ασκορβικού οξέος, και αποθηκεύτηκαν στους 4 βαθμούς Κελσίου για εννέα ημέρες. Έγινε δειγματοληψία ανά τρεις ημέρες. Η επικάλυψη με βάση τη χιτοζάνη μείωσε σημαντικά την απώλεια βάρους και τις αλλαγές στην ποιότητα, βελτιώνοντας τη συνολική περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες, ανθοκυανίνες και φλαβονοειδή και την αντιοξειδωτική δράση στα σύκα που αποθηκεύτηκαν. Η εντονότερη δράση των αντιοξειδωτικών ενζύμων οδήγησαν σε μείωση του οξειδωτικού στρες, με αποτέλεσμα να αποτραπεί το καφέ χρώμα στα επικαλυμμένα με χιτοζάνη σύκα. Η ανάλυση του κύριου συστατικού επέτρεψε τη διάκριση διαφορετικών συμπεριφορών μεταξύ μη επικαλυμμένων και επικαλυμμένων με χιτοζάνη σύκων, υποδεικνύοντας ότι οι συνδυασμένες επιδράσεις της επεξεργασίας με βάση τη χιτοζάνη και του χρόνου αποθήκευσης επηρέασαν το φυτικοχημικό, θρεπτικό και αντιοξειδωτικό σύστημα των σύκων κατά την αποθήκευση. (Adiletta et al., 2019)

Με παρόμοιο τρόπο, η ομάδα των Reyes-Avalos et al., μελέτησε την επίδραση της **εφαρμογής επικάλυψης αλγινικού-χιτοζάνης (A-Ch)** στις βιοδραστικές ενώσεις και στην αντιοξειδωτική ικανότητα των φρέσκων σύκων (*Ficus carica*), που συλλέγονται σε δύο διαφορετικά στάδια ωριμότητας (αναφέρονται ως στάδια III και IV), και αποθηκεύτηκαν για 15 ημέρες στους 6°C. Η επίστρωση A-Ch προκάλεσε σημαντικές τροποποιήσεις στην εσωτερική ατμόσφαιρα των σύκων στα δύο στάδια ωριμότητας που αξιολογήθηκαν. Η διαδικασία ωρίμανσης καθυστέρησε καθώς το O₂ μειώθηκε και οι συγκεντρώσεις CO₂ αυξήθηκαν. Περαιτέρω, η περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες και οι συγκεντρώσεις των αναγνωρισμένων μεμονωμένων πολυφαινολών, διατηρήθηκαν με την εφαρμογή της επικάλυψης A-Ch. Οι ανθοκυανίνες, ιδιαίτερα η κυανιδιν-3-O-ρουτινοσίδη, ήταν η βιοδραστική ένωση που βρέθηκε σε μεγαλύτερη αφθονία. . Ενδιαφέρον επίσης έχει το ότι τα επικαλυμμένα σύκα που αποθηκεύτηκαν για 15 ημέρες στους 6 °C έδειξαν υψηλή αποδοχή στην αισθητηριακή αξιολόγηση, καθώς ήταν παρόμοια με τα φρέσκα σύκα. Ως εκ τούτου, η επίστρωση A-Ch θα μπορούσε να είναι μια εξαιρετική επιλογή μετά τη συγκομιδή. Χρήσιμη για τη διατήρηση όχι μόνο των οργανοληπτικών και αισθητηριακών ιδιοτήτων αλλά και των βιοδραστικών συστατικών των σύκων κατά την αποθήκευση σε χαμηλή θερμοκρασία. (Reyes-Avalos et al., 2019)

Στην εργασία τους, οι Ma et al., σχεδίασαν δύο νέους τύπους **συσσκευασίας τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP)**, με στόχο να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής των σύκων (*Fiats carica*, 'Blanrick') που είναι αποθηκευμένα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (25 βαθμοί C). Πιο συγκεκριμένα, το DMAP αποτελείται από μεμβράνη O και μεμβράνη W σε αναλογία επιφάνειας

1:1, ενώ το TMAP αποτελείται από μεμβράνη B, μεμβράνη W και μεμβράνη M σε αναλογία επιφάνειας 1:2:1. Οι μεμβράνες O και B είναι κυρίως για την παροχή O-2. Η μεμβράνη W είναι κυρίως υπεύθυνη για την απέκκριση υδρατμών. Η μεμβράνη M είναι ένα τμήμα της μεμβράνης 1-μεθυλοκυκλοπροπενίου (1-MCP). Η σύνθεση αερίου στον κενό χώρο της συσκευασίας, η απώλεια νερού, η σταθερότητα, ο ρυθμός αποσύνθεσης, η περιεκτικότητα σε ολικά διαλυτά στερεά (TSS), η τιτλοδοτούμενη οξύτητα (TA), η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C και η αισθητική ποιότητα των σύκων παρακολούθηθηκαν κατά την αποθήκευση για 6 ημέρες στους 25 βαθμούς Κελσίου για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα αυτού του σχεδιασμού. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν επιβεβαιώνουν ότι το DMAP και το TMAP μπορούν να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής των σύκων από 2 ημέρες σε 4 και έως 6 ημέρες στους 25 βαθμούς Κελσίου. Σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, τα σύκα που συντηρήθηκαν σε DMAP και TMAP, είχαν μικρότερη απώλεια νερού, χαμηλότερο ρυθμό αποσύνθεσης, περιεκτικότητα σε βιταμίνη C και υψηλή αισθητική ποιότητα κατά την αποθήκευση. (Ma et al., 2019)

Την επόμενη χρονιά, οι Liu et al., ερεύνησαν την **επίδραση μιας καινοτόμου συσκευασίας** όπου γίνεται χρήση δυο λειτουργικών μεμβρανών στη μετασυλλεκτική συντήρηση των σύκων σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Για την κατασκευή της συσκευασίας χρησιμοποιήθηκαν μια μεμβράνη που επιτρέπει τη διάχυση υδρατμών, μια μεμβράνη διαπερατή από οξυγόνο και ένας δίσκος τερεφθαλικού πολυαιθυλενίου. Κατά τις δοκιμές, εξετάστηκε η σύνθεση του αέρα στη συσκευασία, ο ρυθμός απώλειας νερού, η σκληρότητα, η εμφάνιση των σύκων και τα θρεπτικά τους συστατικά. Στο εσωτερικό της συσκευασίας σχηματίστηκε ατμόσφαιρα με χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο και υψηλή συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα, μειώνοντας της απώλεια νερού και θρεπτικών συστατικών. Η διάρκεια ζωής των σύκων παρατάθηκε 4 ημέρες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος με τις λειτουργικές μεμβράνες, ενώ η ομάδα ελέγχου είχε διάρκεια 2 ημέρες. Η παράταση αυτή είναι μεγάλης σημασίας για την αποθήκευση, τη μεταφορά και την πώληση των σύκων μετά τη συγκομιδή, ενώ αυτή η καινοτόμος συσκευασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διατήρηση και άλλων ευπαθών φρούτων ή/και λαχανικών. (Liu et al., 2020)

Η έρευνα των Martinez-Damian et al., επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση **της συσκευασίας σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα**, στην ικανότητα της να διατηρεί στη ποιότητα των θρεπτικών συστατικών και στη συνολική εμφάνιση των σύκων που είναι αποθηκευμένα στον 1°C. Ο συνδυασμός συσκευασίας και κρύου επέτρεψε στα φρούτα τη μη απώλεια βάρους, τη διατήρηση σφριγηλότητας και των τιμών του κιτρικού οξέος και του VC. . Από την άλλη πλευρά, παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση στη μείωση της αναπνοής και στην παραγωγή αιθυλενίου, η οποία επιβεβαιώνεται από την επιδείνωση των αισθητηριακών χαρακτηριστικών του φρούτου (υφή, χρώμα, εμφάνιση, άρωμα και γεύση) από το πολύ καλό στο καλό. Η συσκευασία και η χρήση κρύου (1 βαθμός C) είναι χρήσιμα εργαλεία για τη διατήρηση της ποιότητας και της εμφάνισης των φρούτων συκιάς, στοιχεία που εκτιμώνται ιδιαίτερα από τους καταναλωτές και τους εμπόρους. (Martinez-Damian et al., 2020)

Σε μία από τις προφανείς προσπάθειες να αυξηθεί η παραγωγή του για να καλυφθεί η ζήτηση της αγοράς, είναι σημαντικό να μειωθεί η σπατάλη, ελαττώνοντας τις απώλειες μετά τη συγκομιδή. Αυτές οι απώλειες μπορούν να εξαλειφθούν διασφαλίζοντας ότι οι καλλιέργειες λαμβάνουν κατάλληλες τεχνικές συντήρησης που είναι προσβάσιμες και διαθέσιμες, ειδικά σε αγροτικές περιοχές. Η εφαρμογή ηλιακής θερμικής ενέργειας προσφέρει πολλές δυνατότητες ως τεχνική διατήρησης, ανεξάρτητα από τις γεωγραφικές και τεχνολογικές προκλήσεις. Η ξήρανση έχει αποδειχθεί αξιόπιστη μέθοδος συντήρησης των σύκων, από άποψη τεχνικής σκοπιμότητας και διατροφικής ποιότητας. Υπάρχουν τρία κύρια συστήματα ξήρανσης, το φυσικό στέγνωμα στον

ήλιο, το τεχνητό στέγνωμα και ξήρανση με ηλιακή βοήθεια, στα οποία οι βασικές παράμετροι που καθορίζουν την επιτυχή ξήρανση του σύκου παραμένουν ίδιες, όπως η θερμοκρασία και η διάρκεια στεγνώματος. Σε αντίθεση με το ακριβό, ενεργοβόρο τεχνητό στέγνωμα και το αναξιόπιστο, αργό στέγνωμα στον ήλιο, **η ηλιακή ξήρανση** μπορεί να προσφέρει μια εναλλακτική λύση με επαρκή ικανότητα ξήρανσης. Έχει αποδειχθεί ότι αυτό το σύστημα μπορεί να τροποποιηθεί περαιτέρω και να βελτιωθεί για να επιτύχει μικρότερο χρόνο στεγνώματος και σταθερή παροχή θερμότητας, κάτι που θα πρέπει να είναι το επίκεντρο των μελλοντικών μελετών. (Mat Desa et al., 2019)

2.2 Βελτίωση Ιδιοτήτων Τροφίμων

Ο σκοπός της μελέτης των El Dessouky Abdel-Aziz et al., ήταν να αξιολογήσει το εκχύλισμα φύλλων σύκου (*Ficus carica* L.) (FLE), το εκχύλισμα φύλλων ελιάς (*Olea europaea* L.) (OLE) και το μείγμα τους (MLE), στην χρήση για **παράταση της διάρκειας ζωής του παστεριωμένου γάλακτος**. Τα εκχυλίσματα OLE, FLE και το μείγμα τους MLE (1:1) προστέθηκαν στο παστεριωμένο γάλα σε διαφορετικές συγκεντρώσεις (0,2%, 0,4% και 0,6%). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν αρκετές δοκιμές για να προσδιοριστεί η δραστηριότητα αυτών των εκχυλισμάτων. Οι οργανοληπτικές ιδιότητες έδειξαν ότι η προσθήκη αυτών των εκχυλισμάτων δεν επηρέασε τις αισθητικές ιδιότητες του παστεριωμένου γάλακτος. Το παστεριωμένο γάλα που έχει υποστεί επεξεργασία με 0,6% FLE, OLE και MLE έχει σημαντικά μειωμένα ($p \leq 0,05$) δραστηριότητα λιπάσης και πρωτεάσης κατά την περίοδο αποθήκευσης, στους 5 βαθμούς Κελσίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παράταση της διάρκειας ζωής του παστεριωμένου γάλακτος από 5 σε 16 ημέρες επιτεύχθηκε χρησιμοποιώντας 0,6% των FLE, OLE και MLE. Ο συνδυασμός των δύο εκχυλισμάτων (MLE) είναι ένας αποτελεσματικός και ασφαλής τρόπος παράτασης της διάρκειας ζωής του παστεριωμένου γάλακτος, χωρίς να αλλοιώνονται οι ιδιότητες του παστεριωμένου βουβαλίσσιου γάλατος. (El Dessouky Abdel-Aziz et al., 2020)

Οι καρποί της συκιάς είναι πολύ ευπαθείς στο στάδιο της ωρίμανσης του δέντρου (TR). Οι ώριμοι καρποί του εμπορίου (CR), οι οποίοι συλλέγονται πριν από το στάδιο TR για την καλύτερη μεταφορά τους μετά τη συγκομιδή και για να έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, είναι κατώτεροι από τους καρπούς TR σε μέγεθος, χρώμα και περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Το χυμώδες εσωτερικό του σύκου σχήμα δοχείου, που χρησιμεύει ως η προστατευτική δομή και το βρώσιμο μέρος του φρούτου, καθορίζει την ποιότητα των καρπών. Πραγματοποιήθηκαν ποσοτικές δοκιμές iTRAQ και RNA-Seq για να αποκαλυφθούν τα διαφορετικά πρωτεομικά και μεταγραφικά χαρακτηριστικά του δοχείου στα δύο στάδια συγκομιδής. Αποτελέσματα: Προσδιορίσαμε 1226 πρωτεΐνες, από τις οποίες 84 διαφορεικά άφθονες πρωτεΐνες (DAPs) κατηγοριοποιήθηκαν με κριτήρια αλλαγής αναδίπλωσης αφθονίας (FC) $\geq 1,3$ και $p < 0,05$ στην πρωτεομική ανάλυση του υποδοχέα TR/CR. Επιπλέον, 2087 διαφορεικά εκφρασμένα γονίδια (DEG) εξετάστηκαν με ≥ 2 -πλάσια αλλαγή έκφρασης: 1274 ρυθμίστηκαν προς τα πάνω και 813 ρυθμίστηκαν προς τα κάτω, στη μεταγραφική ανάλυση του TR έναντι του CR. Η φικίνη ήταν η πιο άφθονη διαλυτή πρωτεΐνη στο δοχείο του σύκου. Η σακχαροσυνθάση, η σακχαρόζη-φωσφορική συνθάση και η εξοκινάση ρυθμίστηκαν ενεργά τόσο σε πρωτεϊνικό όσο και σε μεταγραφικό επίπεδο. Η ενδογλυκανάση, η εξανσίνη, η βήτα-γαλακτοσιδάση, η εστεράση της πηκτίνης και οι ακουαπορίνες ρυθμίστηκαν προς τα πάνω από το στάδιο CR στο TR σε επίπεδο πρωτεΐνης. Στα μονοπάτια ορμονικής σύνθεσης και σηματοδότησης, εντοπίστηκαν υψηλά επίπεδα πρωτεΐνης και μεταγραφικά επίπεδα της αμινοκυκλοπροπανο-1-καρβοξυλικής οξειδάσης, μαζί με μερικούς διαφορετικούς παράγοντες απόκρισης στο αιθυλένιο, υποδεικνύοντας τον πιθανό ηγετικό ρόλο του αιθυλενίου στη διαδικασία ωρίμανσης του δοχείου σύκου, που έχει πρόσφατα αναφερθηκε ως μη κλιμακτηριακός

ιστός. Συμπεράσματα: Παρουσιάζουμε την πρώτη οριοθέτηση των ενδο- και ενδο-ομικών αλλαγών στην έκφραση συγκεκριμένων πρωτεϊνών και γονιδίων του σύκου στο στάδιο TR σε σχέση με το CR, παρέχοντας πολύτιμους υποψηφίους για περαιτέρω μελέτη του ελέγχου του σχηματισμού και της ποιότητας καρπού και της ποικιλίας σύκου για την κάλυψη της ζήτησης της αγοράς. (Cui et al., 2019)

Τα σύκα είναι γνωστά τόσο για την ελκυστική τους γεύση, το χρώμα και αλλά και τη θρεπτική και την φαρμακευτικής του αξία. Οι ανθοκυανίνες συμβάλλουν στο χρώμα του καρπού αλλά αποτελούν και το μεγαλύτερο ποσοστό αντιοξειδωτικών ουσιών του φρούτου. Στην εργασία τους, οι Lama et al., επιχείρησαν να ποσοτικοποιήσουν τις κύριες ανθοκυανίνες και να χαρακτηρίσουν τα επίπεδα έκφρασης των γονιδίων της βιοσύνθεσης ανθοκυανίνης και του παράγοντα μεταγραφής σε καρπούς δέντρου που έχει υποστεί επεξεργασία με εξωγενές ασπιστικό οξύ (ABA) ή αιθεφόνη ή τους αναστολείς ABA νορδιϋδρογουαιαρετικό οξύ (NDGA) ή φλουριδόνη. Οι κύριες ανθοκυανίνες κυανιδίνη 3-O-γλυκοσίδη και κυανιδίνη 3-O-ρουτινοσίδη βρέθηκαν σε σημαντικά υψηλότερες περιεκτικότητες σε καρπούς που έχουν υποστεί επεξεργασία με ABA και αιθεφόνη, με πρώιμο σκούρο μοβ χρώμα σε σύγκριση με τους καρπούς ελέγχου. Από την άλλη πλευρά, τα φρούτα που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με NDGA και φλουριδόνη είχαν σημαντικά χαμηλότερες συγκεντρώσεις ανθοκυανινών, με λιγότερο έντονο μοβ χρώμα. Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι το ABA μπορεί να πυροδοτήσει τη βιοσύνθεση ανθοκυανίνης, η οποία **βελτιώνει τόσο το χρώμα όσο και τη θρεπτική αξία** των φρούτων της συκιάς, ελκύνοντας περισσότερο και τους καταναλωτές. (Lama et al., 2020)

2.3 Ανάπτυξη νέων Τροφίμων

Η μελέτη των Palmeira et al., και των συνεργατών του, μπορεί να μην αφορά την ανάπτυξη ενός "νέου" τροφίμου, αλλά δίνει μία νέα διάσταση στην πλήρη κατανόηση των θρεπτικών δυνατοτήτων του σύκου. Η μελέτη αυτή, περιγράφει τη χημική σύνθεση και τις βιοδραστηριότητες της πιο παραγόμενης και εκτιμημένης πορτογαλικής ποικιλίας σύκου ("Pingo de Mel") με σκοπό τη διεύρυνση των γνώσεων σχετικά με τις δυνατότητές της. Πραγματοποιήθηκε ένας προηγμένος χαρακτηρισμός της φλούδας και των μερών της σάρκας. Στα δείγματα ανιχνεύθηκαν τέσσερα ελεύθερα σάκχαρα, 5 οργανικά οξέα, τοκοφερόλες και στις 4 μορφές τους και 23 λιπαρά οξέα. Στο εκχύλισμα του φλοιού εντοπίστηκαν 15 διαφορετικές φαινόλες, ενώ 12 ανιχνεύθηκαν στο εκχύλισμα της σάρκας. Η κερκετίνη-3-O-ρουτινοσίδη (ρουτίνη) ήταν το κύριο συστατικό της φλούδας, αντιπροσωπεύοντας το 33,8% της περιεκτικότητάς σε φαινόλη, ακολουθούμενη από το 5-O-καφεοϋλοκινικό οξύ και το μαλονυλοδι-δεοξυεξοζίτη του βανιλικού οξέος. Και τα δύο εκχυλίσματα εμφάνισαν πολλά υποσχόμενες αντιοξειδωτικές ικανότητες και έδειξαν πρακτικά πανομοιότυπες αντιβακτηριακές ιδιότητες, όντας αποτελεσματικά έναντι του ευαίσθητου στη μεθικυλλίνη *Staphylococcus aureus* (MICs = 2,5 mg/mL), εκτός από το ανθεκτικό στη μεθικυλλίνη *S. aureus*, το *Escherichia* και τη *Morganella morganii* (MICs = 5 mg/mL). Τα ληφθέντα αποτελέσματα δείχνουν ότι η φλούδα του σύκου έχει καλύτερες ιδιότητες και χαρακτηριστικά από τη σάρκα καθώς σχετίζεται με θρεπτικά και φαινολικά προφίλ και με βιοδραστηριότητες, επιβεβαιώνοντας την άμεση ανάγκη αξιοποίησης και εκμετάλλευσης αυτού του συνήθως απορριπτόμενου βιομηχανικού υποπροϊόντος. (Palmeira et al., 2019)

Το φρέσκο σύκο είναι ένας από τους πιο ευπαθείς καρπούς στις κλιματικές αλλαγές. Μια εναλλακτική λύση για τη διατήρηση της ποιότητας και την παράταση της διάρκειας ζωής αυτού του φρούτου θα μπορούσε να είναι **η χρήση βρώσιμων επικαλύψεων**. Ως εκ τούτου, στη μελέτη των Saki et al., , ερευνήθηκε η επίδραση τριών διαφορετικών επιστρώσεων στην ποιότητα των σύκων της ποικιλίας "Siah" μετά τη συγκομιδή. Οι επικαλύψεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 0,5%

χιτοζάνη, 200mgL(-) θυμόλη και ο συνδυασμός τους. Στη συνέχεια αξιολογήθηκαν οι αλλαγές στην απώλεια βάρους, τον ρυθμό αναπνοής, τη σφριγηλότητα των καρπών, τα ολικά διαλυτά στερεά (TSS), την τιτλοδοτούμενη οξύτητα (TA), τις ανθοκυανίνες, τα αισθητηριακά χαρακτηριστικά, τη συχνότητα της μυκητιακής αποσύνθεσης και τις τιμές χρώματος των καρπών μετά από αποθήκευση για 0, 5, 10, 15 και 20 ημέρες στους 6 βαθμούς Κελσίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο συνδυασμός των δυο επικαλύψεων ήταν πιο αποτελεσματικός σε σύγκριση με τις επικαλύψεις σκέτης χιτοζάνης ή θυμόλης. Οι επικαλύψεις αυτές, εμφάνισαν σημαντικά χαμηλότερη απώλεια βάρους, ρυθμό αναπνοής, TSS, TSS/TA και μυκητιακή αποσύνθεση από τις άλλες θεραπείες, ενώ οι επικαλυμμένοι καρποί εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερη σκληρότητα και αισθητηριακά χαρακτηριστικά. Επομένως, η επικάλυψη που αποτελείται από χιτοζάνη και θυμόλη μπορεί να προσφέρει μια αποτελεσματική εναλλακτική λύση για την ποιοτική συντήρηση και παράταση διάρκειας ζωής φρέσκων σύκων. (Saki et al., 2019)

Η εργασία της ομάδας των Backes et al., περιγράφει την εκτίμηση της φλούδας σύκου και των εκχυλισμάτων φρούτων προύνου ως φυσικές μωβ χρωστικές σε ντόνατς (γλάσο) και σε ένα συνηθισμένο βραζιλιάνικο γλυκό, το "beijinho". Τα εκχυλίσματα εξετάστηκαν τόσο για την αντιοξειδωτική τους δράση όσο και για την αντιβακτηριδιακή τους ικανότητα. Διατροφικά, τα χρησιμοποιούμενα εκχυλίσματα δεν προκάλεσαν σημαντικές αλλαγές, σε αντίθεση με τα ρεολογικά χαρακτηριστικά όπου παρατηρήθηκαν διαφορές, κυρίως στον πιο σκούρο μωβ τόνο όταν χρησιμοποιήθηκε εκχύλισμα προύνου στο διάλυμα γλάσου. Μετά από 24 ώρες, και τα δύο παρασκευάσματα εμφάνισαν μείωση της έντασης χρώματος, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ των εκχυλισμάτων σύκου και προύνου. Από την άλλη, τα ντόνατς επωφελήθηκαν όσον αφορά τη σύσταση και τη σταθερότητα του γλάσου, ενώ τα «beijinhos» έγιναν πιο μαλακά και εύκολα στη μάσηση. Σημαντική αύξηση στην αντιοξειδωτική και αντιμικροβιακή δράση παρατηρήθηκε και στα δύο εκχυλίσματα. Τα παραπάνω εκχυλίσματα μπορούν να χαρακτηριστούν ως πολλά υποσχόμενοι υποψήφιοι στο πεδίο των **φυσικών χρωστικών**. (Backes et al., 2020)

Με την πρόοδο που υπάρχει στη βιομηχανία σπορέλαιων, πλέον το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην εκμετάλλευση νέων πηγών που δεν αξιοποιούνται στο έπακρο, για την **παραγωγή φυτικών ελαίων**. Στην έρευνα τους, οι Hssaini et al., εξέτασαν το μέρος του σύκου που είναι και το λιγότερο μελετημένο, οι σπόροι του καρπού. Ελήφθησαν σπόροι από τέσσερις ποικιλίες σύκου και αξιολογήθηκαν για την περιεκτικότητά τους σε λάδι, την ταυτοποίηση λιπαρών οξέων, τις ολικές φαινολικές ενώσεις και την αντιοξειδωτική ανάλυση in vitro. Οι σπόροι σύκου έδωσαν ένα κίτρινο έλαιο, του οποίου η περιεκτικότητα κυμαινόταν από 21,54 +/- 1,71 έως 28,52 +/- 0,62%. Η ανάλυση υγρής χρωματογραφίας αερίου του σπορελαίου έδειξε υψηλά ποσοστά λινολενικού οξέος στις τέσσερις ποικιλίες που κυμαίνονταν από 38,43 +/- 0,01 έως 43,57 +/- 0,04, ακολουθούμενο από λινολεϊκό οξύ (28,9 +/- 0,06-34,5 +/- 0,04%). Το παλμιτικό οξύ και το στεατικό οξύ ήταν τα κυρίαρχα κορεσμένα λιπαρά οξέα σε όλα τα δείγματα, όπου οι ποσότητες κυμαίνονταν από 8,54 +/- 0,04 έως 9,05 +/- 0,06% και από 2,59 +/- 0,13 έως 3,3% αντίστοιχα. Η τοπική ποικιλία «C11A21» εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση σε ακόρεστα λιπαρά οξέα και τη χαμηλότερη σε κορεσμένα λιπαρά οξέα, ενώ η ποικιλία «Λευκή Αδριατική» είχε την ιδανική συγκέντρωση σε φαινολικά για την εμφάνιση αντιοξειδωτικής δράσης. Το λάδι όλων των δειγμάτων εμφάνισε σημαντική περιεκτικότητα σε φαινολικές ουσίες με αποτέλεσμα ποικίλα επίπεδα αντιοξειδωτικής δράσης. Αποτέλεσμα της συγκεκριμένης μελέτης ήταν να προσφέρει νέα δεδομένα για τις βιοχημικές ιδιότητες των σπόρων σύκου ως νέας πηγής ελαίου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διατροφικούς, φαρμακευτικούς και καλλυντικούς σκοπούς. (Hssaini et al., 2020)

Στην εργασία των Liburdi et al., τα εκχυλίσματα των φυτών *Cynara cardunculus*, *Carica papaya* και *Ficus carica* προτείνονται ως **παράγοντες πήξης** του γάλακτος. Η αποτελεσματικότητά τους ως παράγοντες πήξης αξιολογήθηκε σε αγελαδινό, βουβαλίσιο, κατσικίσιο και πρόβειο γάλα που επώστηκαν σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Η πήξη του γάλακτος, οι πρωτεολυτικές δραστηριότητες καθώς και παράμετροι λακτόζης προσδιορίστηκαν λαμβάνοντας υπόψη την πυτιά των ζώων (εσωτερικό στομάχου) ως παράγοντα πήξης αναφοράς. Ο φυτικός παράγοντας πήξης, του εκχυλίσματος του *C. cardunculus* pistils, αποδείχθηκε ότι είναι ο καταλληλότερος για χρήση στην τυροκομία, αφού έχει παρόμοιες ιδιότητες πήξης του γάλακτος με την πυτιά μόσχου. Το latex του *F. carica*, φαίνεται να είναι ένας πολλά υποσχόμενος εναλλακτικός παράγοντας πήξης σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Τέλος η ισχυρή πρωτεολυτική δράση της παπαΐνης προκάλεσε κακή πήξη του γάλακτος σε όλα τα δείγματα γάλακτος. Συμπερασματικά, η μελέτη επιβεβαιώνει την αρχική υπόθεση, ότι η υπερβολική πρωτεολυτική φύση των παραγόντων πήξης των φυτών μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη διαδικασία πήξης γάλακτος. Η βελτιστοποίηση της χρήσης φυτικής πυτιάς σε μια γαλακτοκομική διαδικασία μπορεί να γίνει επιλέγοντας την κατάλληλη φυτική πυτιά με σταθερή αποτελεσματικότητα πήξης. Αυτές οι καινοτόμες διαδικασίες παραγωγής μπορούν επίσης να οδηγήσουν και στην παραγωγή νέων ποικιλιών τυριού. (Liburdi et al., 2019)

3. Χρήση στην Ιατρική

Η σύγχρονη ιατρική και συνάμα η επιστημονική έρευνα στρέφονται ολοένα και περισσότερο στη χρήση φυσικών συστατικών και φυτικών θεραπειών. Οι κύριοι λόγοι που έχουν οδηγήσει σε αυτήν την τάση είναι:

a) Αυξημένη ζήτηση του κοινού

Τα τελευταία χρόνια, οι καταναλωτές εμφανίζουν μεγάλο ενδιαφέρον για φυσικές λύσεις που αφορούν την υγεία, την ευεξία αλλά και γενικά τις καθημερινές τους ανάγκες.

b) Διαφοροποιημένη Επιστημονική έρευνα

Διεξάγεται μεγάλος αριθμός ερευνών ώστε να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια της χρήσης φυσικών συστατικών σε εναλλακτικές θεραπείες. Ακόμη μεγάλο ενδιαφέρον συγκεντρώνεται γύρω από την ανακάλυψη και αποσαφήνιση του μηχανισμού δράσης διαφόρων φυτικών συστατικών.

c) Φαρμακολογική Αξιολόγηση

Πολλά φυτικά συστατικά έχουν αποδειχθεί πως έχουν σημαντική φαρμακολογική δράση, καθιστώντας τα, αξιόλογους υποψηφίους στην ανάπτυξη νέων φαρμάκων, αλλά και στην επαναξιολόγηση ήδη υπαρχόντων φαρμάκων. Σε αντίθεση με τα συνθετικά φάρμακα, η χρήση φυτικών συστατικών μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης παρενεργειών στο χρήστη, παρέχοντας έτσι μια πιο ασφαλή επιλογή

Έτσι, τα τελευταία κυρίως χρόνια, το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας, γύρω από τις χρήσεις του σύκου έχει αυξηθεί σημαντικά. Το γεγονός αυτό προκύπτει, κυρίως λόγω των πολυάριθμων φαρμακολογικών ιδιοτήτων του, αλλά και πιθανών θεραπευτικών εφαρμογών του. Οι πιο πρόσφατες δημοσιεύσεις λοιπόν, αφορούν εφαρμογές του σύκου για την θεραπεία διαφόρων παθολογικών καταστάσεων, ενώ ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον παρατηρείται για τις αντικαρκινικές, αντιοξειδωτικές και αντιμικροβιακές του ιδιότητες.

3.1 Παθολογικές Καταστάσεις

Το *Ficus carica* είναι ένα από τα παλαιότερα καλλιεργούμενα φυτά στον κόσμο, καθώς καλλιεργείται από την αρχαιότητα. Από όσο γνωρίζουμε, λίγες πληροφορίες είναι διαθέσιμες για τις αντιμικροβιακές και αντιοξειδωτικές δράσεις του αιθέριου ελαίου των φύλλων του *F. carica* (AE). Το 2019, η ομάδα των Nafis et al., μελέτησε την πιθανότητα το AE να εμφανίζει συνεργική αλληλεπίδραση με τα τυπικά αντιβιοτικά, που χρησιμοποιούνται για την **καταπολέμηση πολυανθεκτικών βακτηρίων και κλινικά παθογόνων ζυμομυκήτων**. Για το σκοπό αυτό, έγιναν μετρήσεις GC/MS που οδήγησαν στην ταυτοποίηση 35 συστατικών που αντιπροσωπεύουν το 98,1 % του συνολικού ελαίου, με κύρια συστατικά τη φικουσίνη (32,8 %), το οξείδιο του καρβοφυλλενίου (9,0 %), το περγαπτένιο (6,1 %). Όσον αφορά την αντιοξειδωτική του δράση, το έλαιο έδειξε μέτρια δραστηριότητα, πράγμα που πιστοποιήθηκε μέσω μετρήσεων σάρωσης ελευθέρων ριζών DPPH (1,45 +/- 0,05 mg/mL), βήτα-καροτένιο/λινελαϊκό οξύ (1,56 +/- 0,09 mg/mL) και δοκιμές αναγωγικής ισχύος (1,92 +/- 0,13 mg/mL). Όμως, η αντιμικροβιακή του ελαίου εμφανίζεται σημαντική, όπως αυτό αποδεικνύεται από τις αντιμικροβιακές δοκιμές έναντι ελεγχόμενων μικροοργανισμών, με τιμές MIC που κυμαίνονται από 4,75 mg/mL έως 38 mg/mL. Ο συνδυασμός μεταξύ συμβατικών αντιβιοτικών και AE έδειξε υψηλή συνεργική δράση, ειδικά έναντι των θετικών κατά Gram βακτηρίων, με τις τιμές FICI να κυμαίνονται από 0,312 έως 0,750. Είναι ενδιαφέρον ότι το έλαιο φύλλων *F. carica* έχει μειώσει έντονα τις τιμές MIC γνωστών αντιβιοτικών κατά 1 έως 16 φορές. (Nafis et al., 2019)

Τα προϊόντα φυσικής προέλευσης έχουν διερευνηθεί εκτενώς για χρήση στην **αντιμετώπιση του διαβήτη**. Πολλά από τα φυσικά προϊόντα έχουν άμεση ή έμμεση επίδραση στις οδούς του διαβήτη ως αναστολείς ενζύμων. Οι μηχανισμοί που εμπλέκονται περισσότερο είναι η αναστολή της εντερικής άλφα-γλυκοσιδάσης και άλφα-αμυλάσης, η ρεδοκτάση της αλδόξης φακών, η προστασία από το οξειδωτικό στρες, η αναστολή του σχηματισμού τελικών προϊόντων προχωρημένης γλυκοζυλίωσης, η αναστολή της αναγωγής της αλδόξης, η μείωση των επιπέδων γλυκόζης στο πλάσμα, η μεταβολή της ενζυμικής δραστηριότητας των εξοκινασών και της 6-γλυκοζ-φωσφατάσης, η σύνθεση και απελευθέρωση ινσουλίνης, αναστολή μεταγευματικής υπεργλυκαιμίας, διέγερση της GLUT-4, η μειωμένη δράση της G6P, μείωση του επιπέδου των σκελετικών εξοκινασών, κ.λπ. Η ομάδα των Alam et al., μελέτησε την ικανότητα φαρμακευτικών προϊόντων και εκχυλισμάτων φυτών να δρουν ως αναστολείς ενζύμων. Μεταξύ των προϊόντων που μελετήθηκαν είναι τα: *Almoschubelum*, *moschut. salvifolium*, *Azadirachta indica*, *Bidens pilosa*, *Boerhaavia diffusa*, *Capsicum frutescens*, *Cassia alata*, *Eclipta alba*, *Embellicaofficinalis*, ***Ficus carica***., ενώ από τις φυτικοχημικές ενώσεις που απομονώθηκαν, σημαντική ανασταλτική δράση εμφανίζουν : τα αλκαλοειδή, τα σесκιτερπένια και σαπωνίνες, οι πολυσακχαρίτες, τα φλαβονοειδή, οι φυτικές ίνες, το φερουλικό οξύ, οι τανίνες, το λιμονένιο και το oleuropeoside. (Alam et al., 2018)

Η ομάδα των Abu Bakar et al., επικεντρώθηκε στη μελέτη μίας δευτερογενούς παθολογικής κατάστασης που προκαλείται από το σακχαρώδη διαβήτη. Είναι γνωστό πως η μακροχρόνια ανεπάρκεια ή αντίσταση στην ινσουλίνη και το αυξανόμενο οξειδωτικό στρες, εμφανίζουν αρνητικές επιπτώσεις στην **ανδρική γονιμότητα**. Το *Ficus carica* (FC), έχει χρησιμοποιηθεί παραδοσιακά για την αντιμετώπιση του διαβήτη, ενώ στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να προσδιοριστεί η ικανότητα του εκχυλίσματος φύλλων FC να βελτιώσει την ποιότητας του

σπέρματος αρσενικών αρουραίων στους οποίους προηγήθηκε πρόκληση διαβήτη με στρεπτοζοτοκίνη (STZ). Το επίπεδο γλυκόζης νηστείας στο αίμα (FBG) της ομάδας που έλαβε θεραπεία με FC έδειξε σημαντική ($p < 0,05$) μείωση σε σύγκριση με την αρνητική ομάδα στις 21 ημέρες θεραπείας, καθώς και σημαντική ($p < 0,05$) αύξηση των παραμέτρων ποιότητας του σπέρματος σε σύγκριση με την αρνητική ομάδα. Το σπερμοδιάγραμμα της ομάδας που υποβλήθηκε σε αγωγή με FC έδειξε επίσης την αύξηση της έκφρασης της ολικής πρωτεΐνης, ιδιαίτερα των πρωτεϊνών που σχετίζονται με τη γονιμότητα σε σύγκριση με την αρνητική ομάδα. Συμπερασματικά, είναι σαφές πως το εκχύλισμα FC εμφανίζει αντιδιαβητική δράση και βοηθά στην αύξηση της γονιμότητας, καθιστώντας τη χρήση του ευεργετική για άνδρες διαβητικούς ασθενείς με προβλήματα γονιμότητας. (Abu Bakar et al., 2020)

Το σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου με έντονη δυσκοιλιότητα (IBS-C) είναι μια κοινή πεπτική διαταραχή. Η υπάρχουσα θεραπεία είναι ανεπαρκής και τα στοιχεία σχετικά με την επίδραση των φυτικών θεραπειών στην ανακούφιση των ασθενών είναι ελάχιστα. Στόχος της μελέτης των Pourmasoumi et al., ήταν να διερευνήσει τις ευεργετικές επιδράσεις του Descurainia Sophia (flixweed) και της κατανάλωσης σύκων στα συμπτώματα IBS-C. Για το σκοπό αυτό, 150 ασθενείς με IBS-C εντάχθηκαν σε τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη δοκιμή. Οι ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες και έλαβαν τη θεραπεία για τέσσερις μήνες. Για την αξιολόγηση των συμπτωμάτων IBS-C χρησιμοποιήθηκαν το σύστημα IBS και τα ερωτηματολόγια ποιότητας της ζωής. Αξιολογήθηκαν επίσης τα επίπεδα C-αντιδρώσας πρωτεΐνης, η συχνότητα της αφόδευσης και τα σκληρά κόπρανα. Παρατηρείται πως Η κατανάλωση φλοιού ή σύκου, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, προκάλεσε σημαντική βελτίωση στα συμπτώματα του IBS, όπως στη συχνότητα πόνου, στη διάταση, συχνότητα αφόδευσης και σκληρά κόπρανα. Παρόλο που τα ευρήματα αναδεικνύουν σημαντική βελτίωση στην ποιότητα ζωής των ασθενών, η λήψη Descurainia Sophia (flixweed) και σύκου δεν εμφάνισε σημαντική επίπτωση στον κοιλιακό πόνο και στα επίπεδα της C-αντιδρώσας πρωτεΐνης. Συμπερασματικά, η κατανάλωση Descurainia Sophia (flixweed) ή σύκου για τέσσερις μήνες θα ήταν μια χρήσιμη θεραπεία για την ανακούφιση των συμπτωμάτων του IBS-C και μπορεί να είναι μια ευεργετική επιλογή για θεραπεία πρώτης γραμμής. (Pourmasoumi et al., 2019)

Η **δυσλιπιδαιμία** έχει συσχετιστεί με αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο (CVD). Ο καρπός και τα φύλλα του Ficus carica είναι πλούσια σε πολυφαινολικές ενώσεις που έχουν την ικανότητα να αναστείλουν την υπεροξειδωση των λιπιδίων. Στόχος της έρευνας των Sukowati et al., ήταν να μελετήσει την επίδραση του αιθανολικού εκχυλίσματος καρπού F. carica (Fc(FrEx)) και του εκχυλίσματος των φύλλων F. carica (Fc(LfEx)) στα λιπίδια του ορού (ολική χοληστερόλη, LDLchol, HDLc(hol), τριγλυκερίδια (TG)), στα επίπεδα TNF-άλφα και MDA σε αρουραίους που ακολουθούσαν δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά. Για το πείραμα, τα ζώα χωρίστηκαν τυχαία σε 4 ομάδες ανάλογα με τη δίαιτα που ακολούθησαν: 1) δίαιτα ελέγχου (C), 2) δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά (HF), 3) δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά συν εκχύλισμα Fc(FrEx) (HF+Fc(FrEx)) και 4) δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά συν εκχύλισμα Fc(LfEx) (HF + Fc(LfEx)). Η δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά δόθηκε στις ομάδες 2,3,4 (HF, HF+Fc(FrEx) και HF+Fc(LfEx)) για 7 εβδομάδες και στη συνέχεια χορηγήθηκαν για 3 εβδομάδες τα εκχυλίσματα Fc(FrEx) και Fc(LfEx) στα 400 mg/kg στις ομάδες HF+Fc(FrEx) και Fc(LfEx). Τα δεδομένα για κάθε ομάδα αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας το ζευγαρωτό T-test και αναλύθηκαν με την ανάλυση διασποράς μιας κατεύθυνσης (one way ANOVA) ακολουθούμενη από δοκιμή LSD. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα εκχυλίσματα Fc(FrEx) και Fc(LfEx) στα 400 mg/kg ΣΒ μπορούν να μειώσουν τα επίπεδα λιπιδίων, TNF-άλφα

και MDA στον ορό. Συμπερασματικά, τόσο το εκχύλισμα Fc(FrEx) όσο και το Fc(LfEx) βελτιώνουν τη δυσλιπιδαιμία και το οξειδωτικό στρες λόγω σε αρουραίους Sprague Dawley που ακολούθησαν δίαιτα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. (Sukowati et al., 2019)

Οι υπάρχουσες θεραπείες για την **αντιμετώπιση της ατροφίας των σκελετικών μυών** (μύες που χρησιμοποιούνται στην κίνηση) είναι ελάχιστες, εν μέρει επειδή οι υποκείμενοι μοριακοί μηχανισμοί δεν είναι ακόμα πλήρως κατανοητοί. Σε αντίθεση με προηγούμενες μεταγραφικές μελέτες (με χρήση συνόλου RNA) που πραγματοποιήθηκαν σε τρωκτικά με βλάβες σε περιφερικά νεύρα, στη μελέτη των Dai et al., πραγματοποιήθηκε αλληλούχηση υψηλής απόδοσης απονευρωμένου ατροφικού μυός δικεφάλου και φυσιολογικού (μη απονευρωμένα) στερνοκλειδομαστοειδούς μυός. Ερευνήθηκε εάν το εκχύλισμα του φυτού *Ficus carica* L. (FCL) μπορεί να καταστείλει την μυϊκή ατροφία σε ένα ποντίκι όπως και τον μηχανισμό δράσης. Σε πειράματα που διενεργήθηκαν σε ποντίκια, η μείωση του υγρού βάρους και της διαμέτρου μυοϊνών σε απονευρωμένο μυ βελτιώθηκε με την χρήση του εκχυλίσματος FCL σε σύγκριση με τη χορήγηση φυσιολογικού ορού, η οποία συνοδεύτηκε από μείωση των προφλεγμονωδών κυτοκινών ιντερλευκίνης (IL)-1 βήτα και IL-6. Επιπλέον, αν και οι δύο απονευρωμένες ομάδες εμφάνισαν αύξηση της δράσης του πυρηνικού παράγοντα (NF)-κάπα Β και της έκφρασης του υποδοχέα PPAR άλφα, ο βαθμός δραστηριότητας του παράγοντα NF-κάπα Β ήταν χαμηλότερος ενώ ο υποδοχέας PPAR άλφα και ο αναστολέας του NF-κάπα Β ήταν υψηλότερος στα ποντίκια που υποβλήθηκαν σε θεραπεία με εκχύλισμα FCL. Συνεπώς το εκχύλισμα FLC καταστέλλει τη φλεγμονή που προκαλείται από απονεύρωση και βελτιώνει την κλινική εικόνα της μυοατροφίας ενισχύοντας την έκφραση PPAR άλφα και αναστέλλοντας την ενεργοποίηση του NF-kappa B. Βασιζόμενοι στα παραπάνω ευρήματα το εκχύλισμα FLC είναι εν δυνάμει θεραπεία για την μυϊκή ατροφία που προκαλείται από τραυματισμό ή ασθένεια των περιφερικών νεύρων. (Dai et al., 2020)

3.2 Αντικαρκινική Δράση

Οι **νεοπλασματικές ασθένειες** ευθύνονται για χιλιάδες θανάτους ετησίως και έχει αναδειχθεί σε σημαντική πρόκληση παγκοσμίως στον τομέα της υγείας. Σε χώρες του τρίτου κόσμου, όπως είναι και η Ουγκάντα, τα δεδομένα που λαμβάνονται είναι ακόμη πιο δυσχερή σε σχέση με τις πιο ανεπτυγμένες χώρες. Συγκεκριμένα για το 2018, στην Ουγκάντα, αναφέρθηκαν περίπου 32.617 περιπτώσεις καρκίνου το 2018, συνοδευόμενες από 21.829 θανάτους. Στόχος της μελέτης των Omara et al. ήταν να συντάξει ένα κατάλογο με τα φυτά, στα οποία γίνεται αναφορά αντικαρκινικής δράσης και να συλλέξει τα στοιχεία που υποστηρίζουν τη χρήση τους στη θεραπεία κατά του καρκίνου, προκειμένου να εντοπιστούν **αντικαρκινικά φυτά**, υποψήφια για πιθανή ανάπτυξη φαρμάκων. Ηλεκτρονική έρευνα σε πολυεπιστημονικές βάσεις δεδομένων αποκάλυψε ότι 29 είδη φυτών που ανήκουν σε 28 γένη κατανεμημένα σε 24 οικογένειες έχουν αναφερθεί ότι χρησιμοποιούνται για τη αντιμετώπιση του καρκίνου στην Ουγκάντα. Τα περισσότερα είδη απαντώνται στη φύση (52%), ενώ κάποια καλλιεργούνται (48%). Τα φυτά είναι ή δέντρα (55%) ή βότανα (45%). Τα αντικαρκινικά εκχυλίσματα παρασκευάζονται συνήθως από φύλλα (29%), φλοιό (24%), ρίζες (21%) και φρούτα (13%) μέσω αφεψημάτων (53%), ως μπαχαρικά τροφίμων (23%) ή αλέθονται και προστίθενται σε αλοιφές που εφαρμόζονται τοπικά (10%). Σύμφωνα με παγκόσμιες αναφορές, τα *Allium sativum* L., *Annona muricata* L., *Carica* L., *Moringa oleifera* Lam., *Opuntia* είδη, *Prunus africana* (Hook.f.) Kalkman και *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. είναι τα πιο μελετημένα είδη, με το τελευταίο να έχει χρησιμοποιηθεί και επισήμως για την παραγωγή αντικαρκινικών φαρμάκων, με δραστικές ουσίες τις ενώσεις βινκριστίνη και

βινμπλαστίνη. Οι κακοήθειες που θεραπεύονται πιο συχνά με παραδοσιακές μεθόδους είναι αυτές του προστάτη, του τραχήλου της μήτρας, του μαστού και του δέρματος. Υπάρχει ανάγκη να απομονωθεί και να αξιολογηθεί η αντικαρκινική δράση των βιοδραστικών ενώσεων στα μη μελετημένα φυτά, όπως *Cyperus alatus* (Nees) F. Muell., *Ficus dawei* Hutch., *Ficus natalensis* Hochst., και *Lonoclea trichilioides* Harms, και να διευκρινιστεί ο μηχανισμός αντικαρκινικής τους δράσης. (Omara et al., 2020)

Η ιογενής λοίμωξη που προκαλείται από **ιούς ανθρώπινων θηλωμάτων υψηλού κινδύνου (HPVs)** σχετίζεται με **τον καρκίνο του τραχήλου της μήτρας**. Παρόλο που οι υπάρχουσες μέθοδοι θεραπείας του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας μπορούν να αφαιρέσουν τις βλάβες, η πρόληψη της μεταστατικής διάδοσης και των τραυματισμών του ιστού εξακολουθεί να αποτελεί ζήτημα ύψιστης σημασίας. Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη ενός ασφαλούς και πιο αποτελεσματικού τρόπου αντιμετώπισης είναι ζωτικής σημασίας. Τα προϊόντα φυτικής προέλευσης είναι μία από τις κύριες πηγές προδρόμων ενώσεων με άμεση φαρμακευτική εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες ασθενειών. Ένα από αυτά τα φυτά είναι και το *Ficus carica*, του οποίου το λάτεξ, όταν εφαρμόζεται σε κονδυλώματα του δέρματος που προκαλούνται από ιό HPV, έχει δείξει ότι θα μπορούσε να είναι μια πιθανή θεραπεία. Η μελέτη των Ghanbari et al., διερευνά την *in vitro* βιολογική δράση του λατέξ του σύκου και διευκρινίζει τους πιθανούς μηχανισμούς δράσης του σε σειρές καρκινικών κυττάρων του τραχήλου της μήτρας θετικές για τον HPV τύπου 16 και 18, CaSki και HeLa, αντίστοιχα. Τα δεδομένα μας δείχνουν ότι το λάτεξ σύκου αναστέλλει ιδιότητες που σχετίζονται με μετασχηματισμένα κύτταρα του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας θετικά στον HPV, όπως η ταχεία ανάπτυξη και διήθηση και ουσιαστικά μείωσε την έκφραση των ογκο-πρωτεϊνών P16 και HPV E6, E7. Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι το λατέξ του *Ficus carica* έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί στην πρόληψη του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας που σχετίζεται με τον HPV και στην ανάπτυξη θεραπειών. (Ghanbari et al., 2019)

Τα εκχυλίσματα φυτών που περιέχουν πολυφαινόλη έχουν προηγουμένως αποδειχθεί ότι δρουν ως **χημειοπροληπτικοί και αντικαρκινικοί παράγοντες**. Η μελέτη των Purnamasari et al., βασίζεται το γεγονός ότι το φυτό *Ficus carica* είναι μια πλούσια πηγή πολυφαινόλων, και είχε ως στόχο να προσδιορίσει την αντικαρκινική δράση των εκχυλισμάτων των φύλλων και των καρπών του *F.carica*, διερευνώντας την επίδρασή τους στον πολλαπλασιασμό, την απόπτωση και τη νέκρωση των κυττάρων Huh7it. Για το στόχο αυτό, τα φύλλα και οι καρποί εκχυλίστηκαν χρησιμοποιώντας μεθανόλη και τα κλάσματα αναλύθηκαν φωτοχημικά χρησιμοποιώντας υπέρυθρη φασματοσκοπία Fourier. Η αντιοξειδωτική δράση αξιολογήθηκε με τη μέθοδο DPPH. Η αντικαρκινική δράση εξετάστηκε μέσω MTT σε ηπατικά καρκινικά κύτταρα Huh7it. Τα φύλλα και οι καρποί που εξετάστηκαν βρέθηκαν να έχουν ισχυρές αντιοξειδωτικές δράσεις με τιμές IC50 7,9875 $\mu\text{g/mL}$ και 13,402 $\mu\text{g/mL}$, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης MTT έδειξαν ότι τα φύλλα και οι καρποί του *F.carica* είχαν τιμές IC50 > 653 $\mu\text{g/mL}$ και > 2000 $\mu\text{g/mL}$, αντίστοιχα. Η ανάλυση κυτταρομετρίας ροής έδειξε υψηλότερο ποσοστό απόπτωσης και νέκρωσης των Huh7it στα εκχυλίσματα φύλλων σε σύγκριση με τα εκχυλίσματα καρπών. Η διαφορά στην αντικαρκινική δράση αποδόθηκε στις διαφορετικές ενώσεις που υπάρχουν σε κάθε εκχύλισμα. (Purnamasari et al., 2019)

Σε παρόμοιο κλίμα, η πιο πρόσφατη μελέτη των Rezagholizadeh et al. (2022), επικεντρώνεται στις ιδιότητες των εκχυλισμάτων φύλλων των φυτών *F. carica* και *O. Europaea* και πως επιδρά η χρήση τους στην αντιμετώπιση του **ηπατοκυτταρικού καρκινώματος (HCC)** που αποτελεί ένα κοινό

και επιθετικό κακοήγη όγκο με μη εξακριβωμένους μοριακούς μηχανισμούς. Για το σκοπό της μελέτης αυτής, τα κύτταρα HepG2 υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με διαφορετικές συγκεντρώσεις εκχυλισμάτων για να προσδιοριστεί η επίδρασή τους στη βιωσιμότητα των κυττάρων μέσω ανάλυσης MTT. Τα αποτελέσματα της έδειξαν ότι τα εκχυλίσματα των *F. carica* και *O. europaea* ανέστειλαν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων HepG2, ενώ η αναστολή ήταν σε άμεση σχέση με τη δόση και το χρόνο. Η θεραπεία με *F. carica* και *O. europaea* δείχνει αντικαρκινική δράση στα HepG2, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζει μεγάλη επίδραση στους αποπτωτικούς μηχανισμούς των κυττάρων. (Rezagholizadeh et al., 2022)

Η μελέτη των Al-Salman et al., επικεντρώνεται στην απομόνωση μιας νέας δραστικής ένωσης, της 2-βενζυδρυλσουλφινυλ-ν-υδροξυακεταμίδης-Na από το σύκο και να μελετήσει την επίδρασή της ως **αντικαρκινικό και αντι-πολλαπλασιαστικό παράγοντα** κατά των κυττάρων SKOV-3 και AMJ-13. Για την απομόνωση της δραστικής, καρποί ώριμων και αποξηραμένων σύκων εκτίθενται σε διαδοχικές διαδικασίες εκχύλισης, ώστε να βελτιστοποιηθεί η απομόνωση των επιθυμητών εκχυλισμάτων. Η επίδραση της δραστικής ένωσης στα καρκινικά κύτταρα του μαστού, και στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων σε καρκίνο των ωοθηκών ελέγχθηκε με τη δοκιμασία MTT, ενώ η ικανότητά της να προκαλεί απόπτωση μελετήθηκε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο DAPI, την τεχνική κυτταρομετρίας ροής και τον μιτοχονδριακό δείκτη MMP. Τα αποτελέσματα της τρέχουσας μελέτης δείχνουν ότι το 2-βενζυδρυλσουλφινυλ-ν-υδροξυακεταμίδιο-Na που εκχυλίστηκε από το σύκο καταστέλλει τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων, και οδηγεί στην απόπτωση τους μέσω ενός νέου μιτοχονδριακού μεταβολικού μηχανισμού. Επιπλέον, το εκχύλισμα δεν εμφάνισε καμία τοξική επίδραση ούτε στα ηπατικά λειτουργικά ένζυμα ορού ούτε στη φυσιολογική ιστολογική αρχιτεκτονική των πνευμόνων και της σπλήνας. Από τα παραπάνω δεδομένα, προκύπτει πως το 2-βενζυδρυλσουλφινυλ-ν-υδροξυακεταμίδιο-Na είναι μια πολλά υποσχόμενη ένωση για χρήση ως αντικαρκινικός θεραπευτικός παράγοντας. (Al-Salman et al., 2020)

Το σύκο, *Ficus carica* L. είναι μια πλούσια πηγή πολυσακχαριτών οι οποίοι εμφανίζουν αντικαρκινικές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Η μελέτη των Fouad et al., είχε ως στόχο να αξιολογήσει την ικανότητα του *F. carica* να **προστατεύει από αλλαγές σε βιοχημικό και αιματολογικό επίπεδο που προκαλούνται από την ακτινοβολία**. Αυτό επιτεύχθηκε με τη μέτρηση διαφορετικών αιματολογικών παραμέτρων, αντιοξειδωτικών ενζυμικών ενεργειών και υπεροξειδωσης λιπιδίων. Η ακτινοβολήση οδήγησε σε σημαντική μείωση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων (WBC), των αιμοπεταλίων (PLT), των λεμφοκυττάρων και των ουδετερόφιλων, ενώ αύξησε τα επίπεδα των ουσιών που αντιδρούν με θειοβαρβιτουρικό οξύ (TBARS), τις δραστηριότητες καταλάσης και υπεροξειδικής δισμουτάσης (SOD) και προκάλεσε ηπατική και νεφρική βλάβη. Η από του στόματος χορήγηση του *F. carica* πριν από την ακτινοβολήση αύξησε σημαντικά τον αριθμό των WBC, PLT, λεμφοκυττάρων και ουδετερόφιλων, μαζί με μείωση των επιπέδων TBARS και της δράσης της καταλάσης και υπεροξειδικής δισμουτάσης στον ορό αίματος, το ήπαρ και τα νεφρά. Τα παραπάνω αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι η χορήγηση του εκχυλίσματος του *F. carica*, ενός φυσικού προϊόντος με αντιοξειδωτική ικανότητα και ικανότητα να «σβήνει» το ελεύθερο οξυγόνο θα μπορούσε να οδηγήσει σε μετριασμό της κυτταρικής βλάβης που προκαλείται από τις ελεύθερες ρίζες σε ακτινοβολήση ολόκληρου του σώματος. (Fouad et al., 2019)

3.3 Αντιοξειδωτική – Αντιμικροβιακή Δράση

Το φυτό *Ficus carica* L. ήταν από πάντα γνωστό για την ικανότητα του να θεραπεύει διάφορες ασθένειες καθώς οι καρποί και τα εκχυλίσματα του είναι πλούσια σε βιοενεργά συστατικά. Βάσει αυτού, στόχος της μελέτης των Benmaghnia et al., ήταν να αξιολογήσει την **αντιοξειδωτική δράση δώδεκα διαφορετικών εκχυλισμάτων** τριών δειγμάτων αποξηραμένων σύκων, έχοντας πρώτα προσδιορίσει την περιεκτικότητά τους σε πολυφαινόλικα, φλαβονοειδή και τανίνες. Η αντιοξειδωτική δράση ελέγχθηκε με τρεις διαφορετικές μεθόδους, την DPPH, την FRAP και την ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC). Η αντιμικροβιακή δράση των εκχυλισμάτων ελέγχθηκε έναντι διαφόρων Gram θετικών και Gram αρνητικών βακτηρίων. Τα αιθανολικά εκχυλίσματα των δύο δειγμάτων El-Keurt και Sidi Bendjebbar ήταν τα πιο ικανά στην αναστολή της ανάπτυξης της πλειονότητας των στελεχών ενώ από τα ευρέματα της μελέτης προκύπτει πως η χρήση αυτών των καρπών ως συμπληρώματα βοηθά σε ελλείψεις θρεπτικών στοιχείων αλλά είναι ακόμη ικανοί υποψήφιοι ως εναλλακτικά φάρμακα για την καταπολέμηση ασθενειών που σχετίζονται με οξειδωτική βλάβη ή κάποια μικροβιακή μόλυνση. (Benmaghnia et al., 2019)

Η βινκριστίνη είναι ένας τοξικός χημειοθεραπευτικός παράγοντας, η χρήση του οποίου προκαλεί περιφερική νευροπάθεια μέσω φλεγμονής. Η ομάδα των Jiang et al., απομόνωσε Το φλαβονοειδές Morin από σύκα (*Ficus carica*), που ασκεί **αντιφλεγμονώδη και νευροπροστατευτική δράση**. Στόχος της έρευνας τους ήταν να ερευνήσουν εάν το Morin μπορεί να βελτιώσει τον νευροπαθητικό πόνο που προκαλείται από το χημειοθεραπευτικό παράγοντα αλλά και να μελετήσουν τον μηχανισμό δράσης του. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως χρήση του φλαβονοειδούς Morin είναι ικανή να μετριάσει την επαγόμενη από τη βινκριστίνη μείωση στο PWT, PWL (επίπεδα πόνου) και αύξηση του σωματικού βάρους. Ακόμη καθίσταται σαφές ότι το Morin εμφανίζει προστατευτική δράση στο ισχιακό νεύρο, αναστέλλοντας παράλληλα τη δημιουργία φλεγμονής. (Jiang et al., 2019)

Στόχος της μελέτης των Dureshahwar et al., ήταν η συσχέτιση της περιεκτικότητας σε φλαβονοειδή των εκχυλισμάτων από φύλλα *Ficus carica* με την αντιοξειδωτική και θεραπευτική τους δράση, στη νευροπάθεια που ονομάζεται **απτική αλλυδονία (άλγος)**. Τα φλαβονοειδή που περιέχονται στα εκχυλίσματα ταυτοποιήθηκαν και ποσοτικοποιήθηκαν, ενώ στη συνέχεια μελετήθηκε η αντιοξειδωτική τους δράση in vitro μέσω δέσμησης ελευθέρων ριζών και η επίδραση τους στα επίπεδα γλυκόζης, στη νεφρική και ηπατική λειτουργία διαβητικών πειραματόζων. Από τα αποτελέσματα της χημικής ανάλυσης προκύπτει πως οι δραστικές ενώσεις με υψηλή αντιοξειδωτική δράση είναι η κερκετίνη, η καμπερόλη και η χρυσίνη, ενώ ταυτόχρονα παρέχουν ηπατο- και νεφροπροστατευτική δράση. (Dureshahwar et al.)

Η ομάδα των A et al., στην έρευνα τους μελέτησαν την αντιμικροβιακή δράση επτά χυμών από βρώσιμα φρούτα. Για την διεξαγωγή της μελέτης τους επέλεξαν χυμούς από *Punica granatum*, *Citrus reticulata*, *Ananas comosus*, ***Ficus carica***, *Vitis vinifera*, *Vitis amurensis* και *Carica papaya*, ενώ μελετήθηκε η δράση τους ενάντια στο Gram αρνητικό βακτήριο, *Pseudomonas aeruginosa*, το οποίο έχει την τάση να δημιουργεί βιοφίλμ. Στα πλαίσια της μελέτης τους, απέδειξαν την αντιμικροβιακή δράση των χυμών, μέσω της επίδρασης των δραστικών τους συστατικών στο AHL, το υπεύθυνο μόριο σηματοδότησης του βακτηρίου για την παραγωγή του βιοφίλμ. Στα τελικά τους συμπεράσματα, αποδεικνύουν πως παρότι το βακτήριο συνέθετε το υπεύθυνο μόριο, τα ενεργά συστατικά των χυμών απέτρεπαν την έκφραση της λοιμογόνου δράσης του. (A et al., 2019)

Η σισπλατίνη (CisPt) είναι ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα και εξαιρετικά αποτελεσματικά φάρμακα στη θεραπεία διαφόρων συμπαγών όγκων. Δυστυχώς, μια από τις κύριες παρενέργειές της, είναι η οξεία νεφρική βλάβη (AKI), η οποία προκαλείται μέσω πολλών μηχανισμών, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής δραστικών μορφών οξυγόνου (ROS), προφλεγμονώδων κυτοκινών και κυτοκινών που σχετίζονται με την Ινώση. Λόγω της μη αποτελεσματικής θεραπείας της AKI, είναι επιθυμητή η χρήση νανοσωματιδίων σε σύμπλεγμα με φυσικά εκχυλίσματα για τη μεταφορά μορίων στα νεφρά. Η μελέτη των El-Sayed et al., διερευνά την αποτελεσματικότητα διαφορετικών συγκεντρώσεων νανοσωματιδίων χρυσού (Au-NPs) ως φορέα για το εκχύλισμα φύλλων του *Ficus carica* L. έναντι της επαγόμενης AKI από το φάρμακο CisPt. Συμπεραίνουν πως η θεραπεία με Au-NPs και εκχύλισμα σύκου, ενίσχυσε τις αντιοξειδωτικές ιδιότητες του εκχυλίσματος Σύκου στην βελτίωση του κατεστραμμένου νεφρικού ιστού και μείωσε την οξειδωτική τοξικότητα που προκαλείται από το CisPt. (El-Sayed et al., 2019)

Η ζύμωση σε λαχανικά και φρούτα αποδίδει υψηλές συγκεντρώσεις δραστικών ενώσεων, και τα σύκα είναι πλούσια σε ενώσεις με ανοσοτροποποιητική δράση. Στη μελέτη τους, οι Zhao et al., διερεύνησαν την ακριβή σύνθεση και αντιοξειδωτική δράση των εκχυλισμάτων σύκου που έχουν υποστεί ζύμωση, αλλά και η επίδρασή τους στην ανοσολογική απόκριση και στη μικροχλωρίδα του εντέρου ποντικών που έλαβαν αγωγή με κυκλοφωσφαμίδιο (CTX). Οι ενώσεις που ταυτοποιήθηκαν στα εκχυλίσματα ήταν: κουμαρικό οξύ, ακονιτικό οξύ, γλυκοζίτης βανιλικού μεθυλεστέρα και κυκλικά πενταπεπτίδια. Η χορήγηση των εκχυλισμάτων οδήγησε σε αύξηση του σωματικού βάρους, βελτίωση των δεικτών των ανοσολογικών οργάνων, καταπράυνση βλαβών των οργάνων του ανοσοποιητικού, ενίσχυση παραγωγής κυτοκινών του ανοσοποιητικού, βελτίωση της ιστοπαθολογικής κατάστασης των ανοσοοργάνων και ρύθμιση της εντερικής μικροχλωρίδας στα ποντίκια. Σύμφωνα με τα παραπάνω ευρήματα, το φρούτο του σύκου που έχει υποστεί ζύμωση θα μπορούσε να εξελιχθεί ως μια πιθανή ανοσοτροποποιητική τροφή. (Zhao et al., 2020)

Στόχος αυτής της μελέτης ήταν να διερευνήσει τις ανασταλτικές επιδράσεις του εκχυλίσματος των φύλλων *Ficus carica* (FCL) στο μονοπάτι σηματοδότησης AMPK/JNK/κασπάση3 και **στην αντιοξειδωτική δράση στα β-κύτταρα παγκρέατος**. Για το σκοπό της έρευνας τους, χρησιμοποίησαν ποντίκια με διαβήτη τύπου 1. Η χορήγηση του εκχυλίσματος FCL βελτίωσε σημαντικά τις βλάβες του παγκρεατικού ιστού στα ποντίκια και μείωσε τα επίπεδα έκφρασης πρωτεϊνών που σχετίζονται με την απόπτωση των κυττάρων. Ο αγωνιστής AMPK AICAR θα μπορούσε να αναστρέψει τις προστατευτικές επιδράσεις του εκχυλίσματος FCL στα κύτταρα MIN6. Η ένωση του αναστολέα AMPK με C είχε παρόμοια επίδραση στα κύτταρα με αυτή του εκχυλίσματος FCL. Συμπεραίνουν πως, το εκχύλισμα FCL θα μπορούσε να αναστείλει την απόπτωση των παγκρεατικών β-κυττάρων αναστέλλοντας το μονοπάτι σηματοδότησης AMPK/JNK/κασπάση-3 όπως επίσης και με τις αντιοξειδωτικές του ιδιότητες. (Zhang et al., 2020)

Η 5-φθοροουρακίλη (5-FU), είναι ένα χημειοθεραπευτικό φάρμακο, με παρενέργειες στη λειτουργία της καρδιάς και των νεφρών. Το *Ficus Carica* (σύκο) και το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο (EVOO) είναι φυσικές πηγές αντιοξειδωτικών. Η ομάδα των Elghareeb et al., διερεύνησε τις συνεργικές επιδράσεις του εκχυλίσματος σύκου και του EVOO κατά της καρδιακής και νεφρικής βλάβης που προκαλείται από την ουσία 5-FU. Τα αποτελέσματά που συνέλλεξαν μετά από 30 ημέρες θεραπείας, αποκάλυψαν ότι το εκχύλισμα σύκου και το EVOO έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση και δρουν προστατευτικά έναντι της καρδιακής και νεφρικής τοξικότητας που προκαλείται από την 5-FU, ειδικά όταν γίνεται συνδυαστική χορήγησή τους. (Elghareeb et al., 2020)

3.4 Άλλες Δράσεις

Η **νόσος του Αλτσχάιμερ** είναι μια νευροεκφυλιστική ασθένεια που σταδιακά προκαλεί εξασθένηση των γνωστικών λειτουργιών στον εγκέφαλο. Η έρευνα των N. A. Alharthy et al., είχε ως στόχο να καθορίσει τις νευρικές επιδράσεις της χρόνιας χορήγησης του μείγματος σύκων (*Ficus carica*) και ελαιόλαδου (*Olea europaea*) στην καθυστέρηση της χολινεργικής δυσλειτουργίας και του οξειδωτικού στρες, σε αμνησία που προκλήθηκε από τη σκοπολαμίνη ως μοντέλο της νόσου του Alzheimer στην περιοχή του ιππόκαμπου σε αρσενικούς αλμπίνο αρουραίους. Στο τέλος της πειραματικής περιόδου (τέσσερις εβδομάδες), διερευνήθηκαν οι αλλαγές στις συμπεριφορικές δραστηριότητες και τα επίπεδα ακετυλοχολινεστεράσης (AChE) στον ομογενοποιημένο ιππόκαμπο του εγκεφάλου των αρουραίων. Τα ευρήματα έδειξαν ότι ο συνδυασμός αποξηραμένων σύκων και ελαιολάδου προκάλεσε σημαντική μείωση στα επίπεδα AChE στον ιππόκαμπο και πως η καθημερινή χορήγηση του μείγματος F. Carica- ελαιόλαδου είχε ως αποτέλεσμα την ενίσχυση των συμπεριφορικών δραστηριοτήτων και τη μείωση των επιπέδων της AChE λόγω των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων και των προστατευτικών οφελών του μείγματος. (N. A. Alharthy et al., 2019)

Παραμένοντας στο ίδιο πεδίο, η ομάδα των Nadeem, Wajahat Khaliq και Saima, μελέτησαν την επίδραση του εκχυλίσματος φύλλων *Ficus carica* (FCL) σε **διαταραχές της μνήμης**. Για το σκοπό της μελέτης, σε ομάδες πειραματοζώων έγινε έγχυση σκοπολαμίνη ώστε να προκληθεί εξασθένηση μνήμης. Μετά την θεραπεία με εκχύλισμα FC, τα ευρήματα των επιστημόνων περιλαμβάνουν: βελτίωση βραχυπρόθεσμης μνήμης και αναστροφή του άγχους και της κατάθλιψης. Ακόμη, παρατηρώντας τα επίπεδα ακετυλοχολίνης, υποδηλώνεται πως είναι σημαντική και η αύξηση των αντιοξειδωτικών ενζυμικών δραστηριοτήτων, συμβάλλοντας έτσι στο συμπέρασμα πως η χορήγηση FC μπορεί να βελτιώσει τις θεραπευτικές μεθόδους στην εξασθένηση της μνήμης που προκαλείται από το οξειδωτικό στρες. (Nadeem, Wajahat Khaliq, Saima, 2020)

Η **μετεμμηνοπαυσιακή οστεοπόρωση** είναι ο πιο κοινός τύπος οστεοπόρωσης, που εμφανίζεται λόγω της έλλειψης οιστρογόνων μετά την εμμηνόπαυση. Η θεραπεία μέσω υποκαταστάσης οιστρογόνων εμφανίζει αρνητικές επιπτώσεις, ενώ η αφιοποίηση φυσικών προϊόντων μπορεί να χρησιμεύσουν προς αντικατάσταση της τρέχουσας συμβατικής θεραπείας. Το *Ficus carica* (FC) μπορεί να βρει χρήση στη θεραπεία της μετεμμηνοπαυσιακής οστεοπόρωσης λόγω της αφθονίας του σε σημαντικά μέταλλα και βιοδραστικές ενώσεις όπως φαινολικά, φλαβονοειδή και ανθοκυανίνες. Στόχος της μελέτης των R et al., ήταν να αξιολογήσει την επίδραση του FC στον μεταβολισμό των οστών. Από τα πρώιμα ευρήματα της μελέτης προκύπτει πως χρήση ακατέργαστης FC προκαλεί βελτίωση των οστών στη μετεμμηνοπαυσιακή οστεοπόρωση. Επισφράγιση αυτών των αποτελεσμάτων αναμένεται να δωθεί με τη χορήγηση μεγαλύτερων δόσεων FC. (R et al., 2020)

Η μελέτη των Raafat & Wurglics, επιχειρεί να ερευνήσει τη πιθανή **αντισπασμωδική δράση** του μεθανολικού εκχυλίσματος του *Ficus carica* (Fc). Από τεχνικές ανάλυσης βρέθηκε ότι το πιο ενεργό κλάσμα εκχύλισης Fc είναι πλούσιο σε ολιγοσακχαρίτες (OFG) και περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις ολιγομερών άλφα-γλυκοκυρανοσίνης. Από τα αποτελέσματα της μελέτης προκύπτει πως, τόσο το Fc όσο και OFG μείωσαν τους σπασμούς που προκλήθηκαν με χορήγηση στρυχνίνης (STR), ενώ Τα εκχύλιστα Fc και OFG προστάτευαν πλήρως τα πειραματόζωα από τη θνησιμότητα της STR. Ακόμη, οι ερευνητές επισήμαναν πως η ενδεχόμενη χρήση των Fc και OFG ως αντισπασμωδικός παράγοντας, φαίνεται απόλυτα ασφαλής. (Raafat & Wurglics, 2019)

Το 2020 η ομάδα των Abe et al., διευρεύνει την **κατασταλτική επίδραση** του τσαγιού από φύλλα σύκου **σε αλλεργίες**. Πειράματα σε ποντίκια, συνυγορούν προς αυτήν την εκτίμηση, καθώς από τα ευρήματα της μελέτης, προκύπτει πως ο μηχανισμός δράσης του τσαγιού είναι η προώθηση της διάσπασης της IgE (ευαισθητοποίηση) από τους υποδοχείς Fcεpsilon RI. Παράλληλα, στην από του στόματος χορήγηση σε ποντίκια, το τσάι από σύκο έδειξε ανασταλτική επίδραση στην αλλεργική δερματίτιδα. Επιπλέον, σε δοκιμές που χρησιμοποιούσαν ποντικούς με ατοπική δερματίτιδα NC/Nga, η συνέχιση της χορήγησης τσαγιού σύκου κατέστειλε την έξαρση των συμπτωμάτων μετά χορήγηση αντιγόνου. (Abe, 2020)

Βιβλιογραφία

A, J.S. et al. (2019) 'Antioxidant and quorum quenching activity against pseudomonas aeruginosa su-18 of some edible fruit juices', Journal of Pure and Applied Microbiology, 13(3), pp. 1863–1876. doi:10.22207/jpam.13.3.64.

Abdolahipour, M. et al. (2019) 'Time and amount of supplemental irrigation at different distances from tree trunks influence on morphological characteristics and physiological responses of rainfed fig trees under drought conditions', Scientia Horticulturae, 253, pp. 241–254. doi:10.1016/j.scienta.2019.04.023.

Abe, T. (2020) 'Fig (ficus carica L.) leaf tea suppresses allergy by acceleration disassembly of IGE-receptor complexes', Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 84(5), pp. 1013–1022. doi:10.1080/09168451.2020.1722608.

Abu Bakar, U. et al. (2020) 'Sperm proteomics analysis of diabetic induced male rats as influenced by ficus carica leaf extract', Processes, 8(4), p. 395. doi:10.3390/pr8040395.

Adiletta, G. et al. (2019) 'Chitosan coating to preserve the qualitative traits and improve antioxidant system in fresh figs (ficus carica L.)', Agriculture, 9(4), p. 84. doi:10.3390/agriculture9040084.

Alam, F. et al. (2018) 'Enzymes inhibitors from natural sources with antidiabetic activity: A Review', Phytotherapy Research, 33(1), pp. 41–54. doi:10.1002/ptr.6211.

Al-Salman, H.N. et al. (2020) '2-benzhydrylsulfinyl-n-hydroxyacetamide-na extracted from fig as a novel cytotoxic and apoptosis inducer in Skov-3 and AMJ-13 cell lines via P53 and caspase-8 pathway', European Food Research and Technology, 246(8), pp. 1591–1608. doi:10.1007/s00217-020-03515-x.

Ammar, A. et al. (2020) 'Seasonal variation of Fig Tree (ficus carica L.) physiological characteristics reveals its adaptation performance', South African Journal of Botany, 132, pp. 30–37. doi:10.1016/j.sajb.2020.04.020.

Backes, E. et al. (2020) 'Ficus carica L. and Prunus spinosa L. extracts as new anthocyanin-based food colorants: A thorough study in confectionery products', Food Chemistry, 333, p. 127457. doi:10.1016/j.foodchem.2020.127457.

Benmagnia, S. et al. (2019) 'Phytochemical analysis, antioxidant and antimicrobial activities of three samples of dried figs (ficus carica L.) from the region of mascara', Journal of microbiology, biotechnology and food sciences, 9(2), pp. 208–215. doi:10.15414/jmbfs.2019.9.2.208-215.

Byeon, S.-E. and Lee, J. (2020) 'Fruit quality and major primary metabolites differ across production systems in cold-stored figs (ficus carica L.)', Scientia Horticulturae, 274, p. 109669. doi:10.1016/j.scienta.2020.109669.

Cui, Y. et al. (2019) 'Proteome and transcriptome analyses reveal key molecular differences between quality parameters of commercial-ripe and tree-ripe fig (ficus carica L.)', BMC Plant Biology, 19(1). doi:10.1186/s12870-019-1742-x.

Dai, J. et al. (2020) 'Ficus carica L. attenuates denervated skeletal muscle atrophy via PPARA/NF-KB pathway', *Frontiers in Physiology*, 11. doi:10.3389/fphys.2020.580223.

Dureshahwar, K. et al. (1970) Quantitative assessment of tactile allodynia and protective effects of flavonoids of ficus carica lam. leaves in diabetic neuropathy, *Pharmacognosy Magazine*. Available at: <https://phcog.com/article/view/2019/15/62/128-134> (Accessed: 28 June 2023).

Effect of adding urea fertilizer and spraying with nutrient solution ... Available at: https://www.connectjournals.com/file_full_text/3287700H_1243-1247.pdf

Effects of the mixture dried figs (ficus carica) and olive oil on amnesia model of alzheimer's induced by scopolamine in male albino rats download pdf (no date) *Pharmacophore*. Available at: <https://pharmacophorejournal.com/article/effects-of-the-mixture-dried-figs-ficus-carica-and-olive-oil-on-amnesia-model-of-alzheimers-induced-by-scopolamine-in-male-albino-rats>

Efstratiou, K. (2015) ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ technological educational ΚΩΣΤΑΣ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ ΒΟΓΙΑΤΖΑΚΗ ΑΝΤΩΝΙΑ, *DocPlayer*. Available at: <https://docplayer.gr/45006367-Ptyhiaki-diatrivi-tehnologiko-ekpaideytiko-idryma-kritis-technological-educational-kostas-eystratiou-eisigitria-vogiatzaki-antonia.html> (Accessed: 08 April 2024).

El Dessouky Abdel-Aziz, M. et al. (2020) 'Potential activity of aqueous fig leaves extract, olive leaves extract and their mixture as natural preservatives to extend the shelf life of pasteurized buffalo milk', *Foods*, 9(5), p. 615. doi:10.3390/foods9050615.

El-Sayed, S.M. et al. (2019) 'Effect of ficus carica l. leaves extract loaded gold nanoparticles against cisplatin-induced acute kidney injury', *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 184, p. 110465. doi:10.1016/j.colsurfb.2019.110465.

Fouad, D. et al. (2019) 'Modulatory effect of ficus carica on oxidative stress and hematological changes induced by gamma-radiation in male albino rats', *Biologia*, 75(9), pp. 1313–1324. doi:10.2478/s11756-019-00375-z.

Gaaliche, B. et al. (2019) 'Impact of foliar potassium fertilization on biochemical composition and antioxidant activity of fig (ficus carica L.)', *Scientia Horticulturae*, 253, pp. 111–119. doi:10.1016/j.scienta.2019.04.024.

Ghanbari, A. et al. (2019) 'Biological activities of ficus carica latex for potential therapeutics in human papillomavirus (HPV) related cervical cancers', *Scientific Reports*, 9(1). doi:10.1038/s41598-018-37665-6.

Hssaini, L. et al. (2020) 'First report on fatty acids composition, total phenolics and antioxidant activity in seeds oil of four fig cultivars (ficus carica L.) grown in Morocco', *OCL*, 27, p. 8. doi:10.1051/ocl/2020003.

Liburdi, K. et al. (2019) 'An evaluation of the clotting properties of three plant rennets in the milks of different animal species', *Foods*, 8(12), p. 600. doi:10.3390/foods8120600.

Iovinella, I. et al. (2020) 'Semiochemicals for intraspecific communication of the fig weevil aclees sp. cf. foveatus (Coleoptera: Curculionidae): A first survey', *Scientific Reports*, 10(1). doi:10.1038/s41598-020-58004-8

Jiang, K., Shi, Jinshan and Shi, Jing (2019) 'Morin alleviates vincristine-induced neuropathic pain via nerve protective effect and inhibition of NF-KB pathway in rats', *Cellular and Molecular Neurobiology*, 39(6), pp. 799–808. doi:10.1007/s10571-019-00679-3.

Kumari, N., Sharma, A. and Sharma, N. (2020) 'Response of hardwood cuttings of brown turkey fig to planting time and auxin concentration', *INDIAN JOURNAL OF HORTICULTURE*, 77(4), pp. 603–609. doi:10.5958/0974-0112.2020.00087.0.

Lansky, E.P. (2017) *Figs: The genus ficus*. CRC Press.

Lama, K. et al. (2019) 'On-tree ABA application synchronizes fruit ripening and maintains keeping quality of figs (*ficus carica* L.)', *Scientia Horticulturae*, 253, pp. 405–411. doi:10.1016/j.scienta.2019.04.063.

Lama, K. et al. (2020) 'Anthocyanin accumulation is initiated by abscisic acid to enhance fruit color during fig (*ficus carica* L.) ripening', *Journal of Plant Physiology*, 251, p. 153192. doi:10.1016/j.jplph.2020.153192.

Liu, H. et al. (2020) 'Effect of packaging design with two functional films on the quality of figs stored at ambient temperature', *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(11). doi:10.1111/jfpp.14836.

Lodolini, E.M. et al. (2020) 'Use of a commercial organic product to control the black weevil (*ACLEES* sp.. cf. *foveatus*) of the fig tree', *Redia*, 103, pp. 29–34. doi:10.19263/redia-103.20.06.

Ma, J. et al. (2019) 'Effects of packaging designs with multiple pieces of function films on the quality of figs stored at ambient temperature', *Scientia Horticulturae*, 251, pp. 32–38. doi:10.1016/j.scienta.2019.03.004.

Martinez-Damian, M.T., Cruz-Arvizu, O. and Cruz-Alvarez, O. (2020) 'Effect of modified atmosphere packaging on nutraceutical quality and overall appearance of figs stored at 1 °C', *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 48(4), pp. 2292–2305. doi:10.15835/nbha48412076.

Mat Desa, W.N., Mohammad, M. and Fudholi, A. (2019) 'Review of drying technology of fig', *Trends in Food Science & Technology*, 88, pp. 93–103. doi:10.1016/j.tifs.2019.03.018.

Mawa, S., Husain, K. and Jantan, I. (2013) *Ficus carica* L. (*Moraceae*): *Phytochemistry, traditional uses and biological activities, Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3789402/> (Accessed: 01 July 2023).

Nadeem, Wajahat and Khaliq, Saima (2020) *pakistan journal of pharmaceutical sciences*, 33(3). doi:10.36721/pjps.2020.33.3.sup.1315-1320.1.

Nafis, A. et al. (2019) 'Antioxidative effect and first evidence of synergistic antimicrobial effects of *ficus carica* (L.) leaf essential oil with conventional antibiotics', *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 22(5), pp. 1289–1298. doi:10.1080/0972060x.2019.1684386.

Nawade, B. et al. (2020) 'Characterization of terpene synthase genes potentially involved in Black Fig Fly (*Silba Adipata*) interactions with *ficus carica*', *Plant Science*, 298, p. 110549. doi:10.1016/j.plantsci.2020.110549.

Omara, T. et al. (2020) 'Medicinal plants used in traditional management of cancer in Uganda: A review of ethnobotanical surveys, phytochemistry, and anticancer studies', *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, pp. 1–26. doi:10.1155/2020/3529081.

Palmeira, L. et al. (2019) 'Nutritional, chemical and bioactive profiles of different parts of a Portuguese common fig (*ficus carica* L.) variety', *Food Research International*, 126, p. 108572. doi:10.1016/j.foodres.2019.108572.

Pazhavand, Z. and Sadeghi, H. (2020) 'Using fig and eucalyptus for ecosystem restoration and management: Good choices with Carbon Storage Ability', *Environmental Science and Pollution Research*, 27(25), pp. 31615–31622. doi:10.1007/s11356-020-09169-2.

- Pourmasoumi, M. et al. (2019) 'Comparison and assessment of flaxseed and fig effects on irritable bowel syndrome with predominant constipation: A single-blind randomized clinical trial', *EXPLORE*, 15(3), pp. 198–205. doi:10.1016/j.explore.2018.09.003.
- Purnamasari, R. et al. (2019) 'Anticancer activity of methanol extract of ficus carica leaves and fruits against proliferation, apoptosis, and necrosis in huh7it cells', *Cancer Informatics*, 18, p. 117693511984257. doi:10.1177/1176935119842576.
- R, N.I. et al. (2020) 'The effects of ficus carica fruit on bone markers and oestrogen level of post-menopausal osteoporotic rats', *IIUM Medical Journal Malaysia*, 18(1). doi:10.31436/imjm.v18i1.231.
- Raafat, K. and Wurglics, M. (2019) 'Phytochemical analysis of Ficus carica L. active compounds possessing anticonvulsant activity', *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 9(4), pp. 263–270. doi:10.1016/j.jtcme.2018.01.007.
- Reyes-Avalos, M.C. et al. (2019) 'Application of an alginate–Chitosan edible film on figs (ficus carica): Effect on bioactive compounds and antioxidant capacity', *Food and Bioprocess Technology*, 12(3), pp. 499–511. doi:10.1007/s11947-018-2226-y.
- Rezagholizadeh, L. et al. (2022) Inhibitory effects of ficus carica and olea europaea on pro-inflammatory cytokines: A Review, *Iranian journal of basic medical sciences*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9148402/> (Accessed: 28 June 2023).
- Saki, M. et al. (2019) 'Effect of chitosan coating combined with thymol essential oil on physicochemical and qualitative properties of fresh fig (ficus carica L.) fruit during Cold storage', *Journal of Food Measurement and Characterization*, 13(2), pp. 1147–1158. doi:10.1007/s11694-019-00030-w.
- Soberanes-Pérez, A. et al. (2020) Bioregulators for FIG production under Greenhouse Conditions, *Revista fitotecnica mexicana*. Available at: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802020000100061&script=sci_abstract&tlng=en (Accessed: 30 June 2023).
- Sotiropoulos, S. et al. (2020) 'Effect of n-p-k fertilization on the yield and nutrient status of fig (ficus carica L. cv. Kalamon) trees grown under Mediterranean conditions', *International Journal of Fruit Science*, 20(sup3). doi:10.1080/15538362.2020.1836706.
- Souza, J.M. et al. (2019) 'Use of plant growth regulators in fig tree seedlings “roxo de valinhos”', *Bioscience Journal*, pp. 441–449. doi:10.14393/bj-v35n2a20198-41758
- Sukowati, Y.K., Johan, A. and Murwani, R. (2019) 'Ethanol extracts of ficus carica fruit and leaf normalize high serum lipid profile, TNF- α , and MDA due to high fat diet in Sprague Dawley rat', *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 7(3), pp. 772–782. doi:10.12944/crnfsj.7.3.16.
- Villard, C. et al. (2019) 'Defence Mechanisms of Ficus: Pyramiding strategies to cope with pests and pathogens', *Planta*, 249(3), pp. 617–633. doi:10.1007/s00425-019-03098-2
- Yakushiji, H., Morita, T. and Jikumaru, S. (2019) 'Ceratocystis canker resistance in BC1 populations of interspecific hybridization of fig (ficus carica) and F. erecta', *Scientia Horticulturae*, 252, pp. 71–76. doi:10.1016/j.scienta.2019.03.039.
- Zhao, J. et al. (2020) 'Immunomodulatory effects of fermented fig (ficus carica L.) fruit extracts on cyclophosphamide-treated mice', *Journal of Functional Foods*, 75, p. 104219. doi:10.1016/j.jff.2020.104219.