



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Δ.Π.Μ.Σ. ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«Νοθεία των αρωματικών φυτών *Crocus sativus* L. και

Origanum vulgare ssp. *hirtum* στις εξαγωγές»



ΛΑΜΠΡΙΝΗ Ι.ΜΑΡΗ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΑΚΚΑΣ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, εκπονήθηκε στον τομέα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, υπό την επίβλεψη του καθηγητή, κυρίου Σακκά Βασίλειου, τον οποίο και ευχαριστώ θερμά για την αμέριστη βοήθεια και στήριξη.

Λαμπρινή Μάρη,
Σεπτέμβριος 2021

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αρωματικά φυτά, τα μπαχαρικά και οι ιδιότητές τους, είναι γνωστές από την αρχαιότητα. Λαοί, μεταξύ των οποίων και ο αρχαίος ελληνικός, τοποθετούσαν τη χρησιμότητά τους σε περίοπτη θέση. Κάθε ασθένεια, τραυματισμός ή οποιαδήποτε ψυχική και σωματική απαίτηση, έβρισκε ανταπόκριση και θεραπεία στην πολύτιμη ύπαρξή τους. Όπως πολλοί άλλοι τομείς, κυρίως πνευματικής φύσης, έτσι και η φυσική ή βοτανική ιατρική, περιήλθε στο περιθώριο με την εξέλιξη της τεχνολογίας. Για αιώνες, η χρήση των αρωματικών φυτών και των μπαχαρικών, ανήκε στη «μυστικιστική» θα λέγαμε κατηγορία, γιατροσόφια. Τόσο όμως η αλλοίωση, από τους σύγχρονους ρυθμούς, της ζωής του ανθρώπου, όσο και η φθορά από τη χρήση χημικών φαρμάκων, έφερε ξανά στο προσκήνιο την ανάγκη της σύνδεσης του ανθρώπου με τη φύση.

Παγκοσμίως, τα βότανα και τα μπαχαρικά, διαδραματίζουν έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη διατροφή των πληθυσμών, καθώς αποτελούν συστατικό πληθώρας τροφίμων, ροφημάτων, φαρμακευτικών σκευασμάτων και προϊόντων περιποίησης. Ως εκ τούτου, τα τελευταία χρόνια, η βιομηχανία αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών και μπαχαρικών, αποτελεί μία βιομηχανία δισεκατομμυρίων. Όπως όμως συμβαίνει σε κάθε περίπτωση οικονομικού κέρδους, έτσι και στον κλάδο της παραγωγής – επεξεργασίας και εμπορίας αρωματικών φυτών και μπαχαρικών, η μεγάλη ανάπτυξη έφερε την αισχροκέρδεια μέσω της νοθείας.

Νοθεία με χρωστικές ουσίες, με κατώτερης ποιότητας παρόμοια προϊόντα και συστατικά, με παρασιτοκτόνα και άλλες ύλες, είναι κάποιες από τις περιπτώσεις νοθείας που έχουν ως τώρα εντοπιστεί. Από τον τεράστιο κατάλογο των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών και των μπαχαρικών, με υψηλό εμπορικό ενδιαφέρον, στην παρούσα έρευνα θα ασχοληθούμε ενδελεχώς, με τις περιπτώσεις δύο κορυφαίων εξ' αυτών στην παγκόσμια αγορά, του *Crocus sativus* L. και του *Origanum vulgare* ssp. *Hirtum*. Δύο πολύ σημαντικά προϊόντα για την ελληνική οικονομία, με τεράστιες προοπτικές ανάπτυξης, τα οποία όμως πλήττονται από την κακή διαχείριση εμπορίας τους (νοθεία) και τον αυξανόμενο ανταγωνισμό με παρόμοια αλλά κατά πολύ κατώτερης ποιότητας προϊόντα από άλλες χώρες παραγωγούς.

ABSTRACT

Herbs and their properties are well known since ancient times. People, with ancient Greeks amongst them, were giving eminent place to their usefulness. Illnesses, injuries and every kind of both physical and mental need, could find relief and cure by their valuable using. During the technological revolution, many sections, mainly of a spiritual nature, came in margin. Herbal medicine, was one of them. The alteration, though, of modern life combined using so many chemicals, made people consider the need of connection with nature.

Globally, herbs and spices, play a significant role in life of many people, as they are components in food, beverages, medicals and cosmetics. That is the reason, the last decades, herbs and spices industry, has become an industry of billions. In every case, though, where economic profit is rising, fraud cases appear.

Adulteration with dyes, with lower quality similar products, pesticides and other substitutes are some of the cases until now, detected. From the huge catalogue of herbs and spices, two of them with the most economic interest, globally, are *Crocus sativus* L. *Origanum vulgare* ssp. *Hirtum*. These two products are the object of this study, among with the threat of fraud they suffer from. For Greek economy, they are very important, with high perspectives in exports, that is why, their adulteration must be stopped.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	6
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	7
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	8
1. Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Καρυκεύματα.....	9
1.1.Γενικά	9
1.2.Αιθέρια έλαια	10
1.2.1. Σύσταση των αιθέριων ελαίων	10
1.2.2. Χρησιμότητα των αιθέριων ελαίων για τα φυτά	12
1.2.3. Παραλλακτικότητα των αιθέριων ελαίων	12
1.2.4. Παραλαβή των αιθέριων ελαίων	13
1.2.5. Ο ρόλος των αιθέριων ελαίων στη ζωή του ανθρώπου	14
1.3 Τα Α.Φ.Φ. στην Ελλάδα	15
1.3.1. Η ελληνική ρίγανη <i>Origanum vulgare ssp. Hirtum</i>	18
1.3.2. Καλλιέργεια της ελληνικής ρίγανης	19
1.3.3. Κλιματικές απαιτήσεις της ρίγανης	20
1.3.4. Ο κρόκος <i>Crocus sativus L.</i>	21
1.3.5.Καλλιέργεια του κρόκου.....	23
1.3.6 Κλιματικές απαιτήσεις του κρόκου	24
2. Οικονομική προσέγγιση των Α.Φ.Φ.....	25
2.1. Η διεθνής αγορά Α.Φ.Φ.....	30
2.1.1. Εξέλιξη εισαγωγών διεθνώς.....	31
2.1.2. Εξέλιξη των εξαγωγών διεθνώς.....	32
2.2. Η ελληνική αγορά Α.Φ.Φ.	35
3.1.Νοθεία στα Α.Φ.Φ.....	38
3.1.1. Έλεγχος της νοθείας σε παγκόσμιο επίπεδο.....	39
3.1.2. Η εφοδιαστική αλυσίδα της βιομηχανίας Α.Φ.Φ.	40
3.1.3. Νοθεία στα Α.Φ.Φ. και μπαχαρικά με οικονομικό δόλο και συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία.....	40
3.2 Νοθεία <i>O. Vulgare ssp. Hirtum</i> στις εξαγωγές.....	42
3.2.1. Μέθοδοι ανίχνευσης της νοθείας στη ρίγανη	44
3.3 Νοθεία <i>Crocus sativus L.</i> στις εξαγωγές.....	46
3.3.1. Μέθοδοι ανίχνευσης της νοθείας στο σαφράν	47
4. Συμπεράσματα	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	49

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Σύντμηση	Αγγλική Ορολογία	Ελληνική Απόδοση
ΑΦΦ		Αρωματικά & Φαρμακευτικά Φυτά
ΟΠΕΚΕΠΕ		Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων
ΣΤΡ.		Στρέμματα
ΠΟΠ		Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης
ΠΓΕ		Προστατευόμενη Γεωγραφική Ένδειξη
ΥΠΑΑΤ		Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
ΑΕΠ		Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΕΕ		Ευρωπαϊκή Ένωση
ΗΠΑ		Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
USA	United States of America	
CBI	Centre for the Promotion of Imports	
tn	Tones	
FDA	Food and Drug Administration	
USDA	United States Department of Agriculture	
EFSA	European Food Safety Agency	
ESA	European Spice Association	
ΕΚ		Ευρωπαϊκή Κοινότητα
EC	European Community	
EU	European Union	
WHO	World Health Organization	
GC-MS	Gas chromatography - Mass spectrometry	
LG-MS	Liquid chromatography - Mass spectrometry	
IR-MS	Isotope - ratio mass spectrometry	
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma - Mass spectrometry	
μg		μικρογραμμάρια
PCA	Principal Component Analysis	
LDA	Latent Dirichlet Allocation	
PLS-DA	Partial Least squares – Discriminant Analysis	
OPLS-DA	Orthogonal Partial Least squares – Discriminant Analysis	
ISO	International Organization for Standardization	
w/w	Weight for Weight	

Εκ.		Εκατομμύριο
-----	--	-------------

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας, είναι η έρευνα και η ανάδειξη ενός πολύ σημαντικού προβλήματος της βιομηχανίας Α.Φ.Φ., της νοθείας. Βρισκόμαστε αντιμέτωποι με μία γενικότερη κατάσταση αμφιβολίας, ανασφάλειας και αβεβαιότητας. Πολύ περισσότερο, όταν η όποια αβεβαιότητα αφορά τα προϊόντα τα οποία καταναλώνουμε, αισθανόμαστε ακόμη πιο ανήμποροι να ελέγξουμε τις καταστάσεις.

Τα Α.Φ.Φ., έχουν καταλάβει σημαντική θέση στην καθημερινότητά μας τα τελευταία χρόνια και ως εκ τούτου δράσεις παραπλάνησης του καταναλωτή, έχουν αναδειχθεί.

Προκειμένου, να γίνει εφικτή η προστασία του καταναλωτή, ευελπιστώ αυτή η εργασία να συμβάλλει τα ελάχιστα στην ανάδειξη του προβλήματος για δύο πολύ σημαντικά, στην οικονομία της χώρας αλλά και την καθημερινότητα του καθενός, προϊόντα, της ρίγανης και του σαφράν.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ένα από τα πρώτα κινεζικά βιβλία για βότανα, το *Classics of Materia Medica*, (Κλασσικά των Θεραπευτικών Ουσιών), που χρονολογείται στον πρώτο ή δεύτερο αιώνα μ.Χ., καταγράφει 365 θεραπευτικές συνταγές, που οι περισσότερες παρασκευάζονται με φυτά αλλά περιλαμβάνουν και μερικά μέταλλα και ουσίες, εξαγόμενες από ζώα. Ο Έλληνας γιατρός Διοσκουρίδης, γράφοντας τον πρώτο αιώνα μ.Χ., αναφέρει περίπου 400 βότανα.

Οι Ρωμαίοι, κατά την ακμή της αυτοκρατορίας τους, εμπορεύονταν μεγάλες ποσότητες Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, δραστηριότητα που μειώθηκε κατά το μεσαίωνα, ενώ εκτινάχθηκε την περίοδο της αναγέννησης, καθώς το εμπόριο Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, στάθηκε η αφορμή για την εξερεύνηση του κόσμου, ενώ ο έλεγχος νησιών με πλούσια χλωρίδα σε Α.Φ.Φ., στάθηκε η αιτία διαμαχών μεταξύ Ολλανδών, Ισπανών, Άγγλων και Πορτογάλων για περισσότερα από διακόσια χρόνια.

Σήμερα, ο κατάλογος των φυτών με φαρμακευτικές ιδιότητες, είναι αρκετά μεγαλύτερος. 5800 φυτά περίπου στο κινεζικό *Materia Medica*, 2500 φυτά στην Ινδία, τουλάχιστον 800 φυτά που συλλέγονται στα τροπικά δάση της Αφρικής, σχεδόν 300 φυτά που περιγράφονται λεπτομερώς για χρήση στην ιατρική στη Γερμανία – που είναι μέχρι σήμερα η μόνη Δυτική χώρα με επίσημες βοτανολογικές μονογραφίες – και πολλές ακόμη χιλιάδες φυτά, που γνωρίζουν μόνο οι παραδοσιακοί θεραπευτές, στις πιο απομακρυσμένες γωνιές του κόσμου. (*The Herb Society's Complete Medicinal Herbal*, 1993)

Στις οικονομικά αναπτυγμένες χώρες, η αγορά παρουσιάζει συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για προϊόντα φυτικής προελεύσεως. Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα, προϊόντα που μέχρι σήμερα παράγονταν εμπειρικά και η διάθεσή τους γινόταν από εξειδικευμένα καταστήματα ή ακόμη και από υπαίθριες αγορές, πλέον να παράγονται από πολυεθνικές εταιρείες και να πωλούνται σε καταστήματα.

Αυτό, έχει ως επακόλουθο, οι μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες, να αγοράζουν χαμηλής αξίας Α.Φ.Φ. και να τα αναμιγνύουν με φυτικά υλικά υψηλής ποιότητας, που παράγονται με υψηλότερο κόστος. (*Πολυσίου*, 2002). Νοθεία, παρατηρείται επίσης με χρωστικές ύλες και παρασιτοκτόνα, ενάντια στους κανονισμούς διασφάλισης ποιότητας. (*Galvin-King et. al*, 2018)

Δύο από τα συνηθέστερα είδη Α.Φ.Φ., στα οποία παρατηρείται ανάμιξη και παρουσιάζουν μεγάλη εμπορική αξία, είναι τα *Crocus sativus L.* και *Origanum vulgare ssp. Hirtum*. Και τα δύο αυτά φυτά, αποτελούν μεγάλο μέρος της παραγωγικής δύναμης της Ελλάδας.

1. Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Καρυκεύματα

1.1.Γενικά

Με τον όρο αρωματικά φυτά (aromatics), εννοούμε όλα τα είδη φυτών που περιέχουν ουσίες με χαρακτηριστική οσμή στα διάφορα τμήματά τους (φύλλα, άνθη κ.λπ.).

Ως φαρμακευτικά φυτά (therapeutics), εννοούμε τα είδη των φυτών που περιέχουν δραστικές ουσίες, μία ή περισσότερες, ικανές για πρόληψη, ανακούφιση ή ακόμη και θεραπεία διαφόρων ασθενειών (Σαρλής 1994).

Όλα τα αρωματικά φυτά, παρουσιάζουν θεραπευτικές ιδιότητες, είναι δηλαδή φαρμακευτικά. Δεν ισχύει όμως το ίδιο και στην περίπτωση των φαρμακευτικών φυτών, καθώς υπάρχουν φαρμακευτικά φυτά, τα οποία δεν είναι αρωματικά (μπελαντόνα, βαλσαμόχορτο κ.α.) Είναι όμως αισθητά λιγότερα, σε σύγκριση με τα φυτά που είναι αρωματικά και φαρμακευτικά συγχρόνως (Κουτσός, 2006).

Με τον όρο καρυκεύματα, εννοούμε τις αρωματικές εκείνες ύλες, που αποτελούν το αποξηραμένο τμήμα αρωματικών φυτών, έχουν κατά κανόνα έντονη οσμή και γεύση και η προσθήκη τους στα τρόφιμα, αποσκοπεί στο να προσδώσει σ' αυτά ιδιάζοντα χαρακτηριστικά. Πολλά από τα αρωματικά φυτά, συμπίπτουν με τα καρυκεύματα (Κώδικας Τροφίμων και Ποτών).

Υπάρχουν Α.Φ.Φ., με ευρείες χρήσεις, λόγω των ευεργετικών ιδιοτήτων τους. Οι πρώτες μαρτυρίες χρήσης των Α.Φ.Φ., καταγράφονται σε αιγυπτιακούς παπύρους και χρονολογούνται από το 2000 π.Χ. Από το 19^ο αι., αρχίζει η καλλιέργεια Α.Φ.Φ. με σκοπό να χρησιμοποιηθούν στις βιομηχανίες αρωμάτων και καλλυντικών, καθώς και στις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών.

Όμως, κάποια στιγμή η σημασία τους περιορίστηκε λόγω της παρασκευής συνθετικών χημικών υλικών, τα οποία μπορούσαν να υποκαταστήσουν τα αιθέρια έλαια που παράγονταν από αυτά τα φυτά και στα οποία όφειλαν τις ιδιότητές τους.

Η Ελλάδα, θεωρείται ιδανικό μέρος για την ανάπτυξη πληθώρας Α.Φ.Φ., λόγω των ιδιαίτερων κλιματολογικών, εδαφολογικών συνθηκών και της γεωγραφικής της θέσης, γι' αυτό στον ελλαδικό χώρο ενδημούν χιλιάδες είδη της αρωματικής και φαρμακευτικής χλωρίδας. Εν τούτοις όμως και παρά το σημαντικό πλεονέκτημα της χώρας έναντι όλων των υπολοίπων χωρών, έχουμε αρνητικό ισοζύγιο στην εμπορία και παραγωγή Α.Φ.Φ. στην Ε.Ε. (Γκόλιαρης, 2003).

1.2.Αιθέρια έλαια

Αιθέρια έλαια (Εικόνα 1.), ονομάζονται οι συμπυκνωμένες υδρόφοβες πτητικές ενώσεις, που εξάγονται από αρωματικά φυτά, με διάφορες μεθόδους, όπως η απόσταξη, η εκπίεση ή η κλασσική εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες. Η υδροαπόσταξη όμως, είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος παραλαβής των αιθέριων ελαίων. Η επιλογή της μεθόδου, εξαρτάται από το είδος και το τμήμα του φυτού, την περιεκτικότητα του φυτού σε αιθέριο έλαιο, την ποιότητα του αιθέριου ελαίου και την αξία του αλλά και από διάφορους παράγοντες, όπως χημικά συστατικά και χημικές ενώσεις του αιθέριου ελαίου.

Η ποσοτική και ποιοτική σύσταση των αιθέριων ελαίων, εξαρτάται από το είδος του φυτού, το στάδιο ανάπτυξης στο οποίο βρίσκεται το φυτό κατά την παραλαβή του ελαίου αλλά και από τις καλλιεργητικές φροντίδες και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν (Bruneton, 1993).



Εικόνα 1. Αιθέριο Έλαιο ρίγανης

1.2.1. Σύσταση των αιθέριων ελαίων

Τα αιθέρια έλαια, είναι πολυσύνθετα μίγματα οργανικών ουσιών, η σύνθεση των οποίων διαφέρει στα διάφορα είδη ή και ποικιλίες φυτών. Τα συστατικά τους, χωρίζονται σε οξυγονούχα και μη οξυγονούχα. Στα οξυγονούχα, ανήκουν οι αλκοόλες (λιναλοόλη, νερόλη, κιτρονελλόλη, κ.α.), οι αλδεΐδες (φελλανδράλη, μυρτενάλη, κ.α.), οι κετόνες (μενθόνη, καρβόνη, καμφορά, κ.α.), οι φαινόλες (θυμόλη, καρβακρόλη, ευγενόλη, κ.α.), τα οξέα (διάφορα οργανικά οξέα) και οι εστέρες (οξικός γερανυλεστέρας, οξικός λιναλντεστέρας, κ.α.). Στα μη οξυγονούχα, ανήκουν οι υδρογονάνθρακες, οι οποίοι ελάχιστα συμβάλουν στο άρωμα των ελαίων και θεωρούνται ως τα μη χρήσιμα συστατικά των αιθέριων ελαίων (Σκρουμπής, 1985).

Τα πιο χαρακτηριστικά συστατικά των αιθέριων ελαίων και ίσως αυτά με τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία, είναι τα μονοτερπένια και τα σεσκιτερπένια (Schery, 1972; Erickson, 1976).

Το αιθέριο έλαιο φυτών ρίγανης, αποτελείται από καρβακρόλη ή θυμόλη ως κύριο συστατικό και ακολουθούν το γ-τερπινένιο, το π-κυμένιο, η λιναλοόλη, η τερπινεν-4-όλη και το υδροσαβινένιο (Kokkini *et al.*, 1997; D'Antuono *et al.*, 2000; Skoula & Harborne, 2002).

Η ποιότητα των αιθέριων ελαίων, εξαρτάται από φυσικές και χημικές σταθερές. Προκρινόμενου να εξαχθεί πλήρως και επιτυχώς ένα αιθέριο έλαιο, πρέπει να λάβουμε υπ' όψη μας τα εξής:

- Ειδικό βάρος
- Δείκτης διάθλασης
- Στροφική ικανότητα
- Διαλυτότητα
- Σημείο ζέσεως

Η χημική ανάλυση των αιθέριων ελαίων, γίνεται με αέρια χρωματογραφία (Gas Chromatography, GC) (Keravis, 1997). Οι Marston & Horstetmann (2009), αναφέρουν ότι η αέρια χρωματογραφία, είναι κατάλληλη για πτητικά συστατικά και ιδανική για σύνθετα μίγματα, όπως αυτά των αιθέριων ελαίων. Ο διαχωρισμός των συστατικών, γίνεται μέσω της κατανομής των διαφορετικών συστατικών στο προσροφημένο υγρό της στήλης με διαφορετικές ταχύτητες, οι οποίες εξαρτώνται από τις διαφορετικές τάσεις ατμών και τις αλληλεπιδράσεις με τη στατική φάση (Πολυσίου & Ταραντίλης, 2007).

Οι σημαντικότερες παράμετροι στην αέρια χρωματογραφία, είναι:

- Η θερμοκρασία εισαγωγέα
- Ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας στη στήλη. Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης, η λειτουργία του φούρνου του χρωματογράφου, μπορεί να είναι ισόθερμη ή αυξομειούμενης θερμοκρασίας. Η δεύτερη περίπτωση, εφαρμόζεται συνήθως όταν το προς διαχωρισμό μίγμα αποτελείται συγχρόνως από συστατικά υψηλού σημείου ζέσεως.
- Η ροή του φέροντος αερίου.
- Το είδος της στήλης
- Το είδος του ανιχνευτή που χρησιμοποιείται. Ο ποσοτικός προσδιορισμός, γίνεται συνήθως με τη χρήση ανιχνευτών ιονισμού φλόγας ή φασματομετρίας μαζών.

Η ταυτοποίηση των συστατικών, γίνεται με τη χρησιμοποίηση του χρόνου συγκράτησης και τη σύγκριση των φασμάτων μάζας, με σύγκριση είτε με τα φάσματα των προτύπων μορίων ή με τη σύγκριση δεδομένων από επιστημονικές βιβλιοθήκες (Denayer & Tilquin, 1994).

1.2.2. Χρησιμότητα των αιθέριων ελαίων για τα φυτά

Όσο η επιστήμη της χημείας προχωρά και η τεχνολογία σημειώνει αλματώδη εξέλιξη, αποσαφηνίζεται όλο και περισσότερο ο ρόλος των αιθέριων ελαίων. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ακόμη αναπάντητα ερωτήματα, για την πλήρη δράση και σημασία των ουσιών που περιέχουν. Γενικά, μπορούμε να συνοψίσουμε το ρόλο των αιθέριων ελαίων στα φυτά ως εξής:

- Τα προστατεύει από τις υψηλές θερμοκρασίες, διότι καθώς εξατμίζονται, η θερμοκρασία, ελαττώνεται.
- Τα προστατεύει από τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, διότι καθώς εξατμίζονται, σχηματίζουν προστατευτικό νέφος γύρω τους.
- Τα προστατεύει από διάφορους εχθρούς, λόγω του αρώματός τους.
- Το άρωμά τους, προσελκύει έντομα, οπότε επιταχύνεται η επικονίαση και ο πολλαπλασιασμός τους.
- Προστατεύουν από τη σήψη που μπορεί να προκαλέσει τραυματισμός του φλοιού, λόγω των ρητινωδών ουσιών που περιέχουν.
- Δρουν καταλυτικά στο μεταβολισμό των γλυκοζιτών και άλλων ουσιών.
- Ενδέχεται να λειτουργούν και ως ορμόνες, για διάφορες λειτουργίες των φυτών αλλά αυτό δεν έχει αποδειχτεί ακόμη (Σκρουμπής, 1985)

1.2.3. Παραλλακτικότητα των αιθέριων ελαίων

Η παραλλακτικότητα των αιθέριων ελαίων, παρατηρείται και μελετάται εδώ και χρόνια από αρκετούς ερευνητές. Τα φυτά με εμπορικό όνομα «Ρίγανη», παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα όσον αφορά την περιεκτικότητά τους σε αιθέριο έλαιο και κυρίως την περιεκτικότητά αυτού σε καρβακρόλη, πιθανότατα διότι αναπτύσσονται σε μεγάλο εύρος γεωγραφικών και κλιματικών περιοχών (Bernath, 1997).

Η απόδοση των Α.Φ.Φ. σε αιθέριο έλαιο, καθώς και η χημική σύσταση αυτού, ποικίλει από είδος σε είδος και από περιοχή σε περιοχή, ανάλογα με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες των περιοχών προέλευσής τους (Vokou et. Al, 1993; Karousou et.al, 2005)

Η παραλλακτικότητα των αιθέριων ελαίων, συνοψίζεται στις εξής κατηγορίες:

- Εποχική παραλλακτικότητα
- Γεωγραφική παραλλακτικότητα
- Γενετική παραλλακτικότητα
- Παραλλακτικότητα, που οφείλεται σε λοιπούς παράγοντες
- Παραλλακτικότητα που οφείλεται σε περιβαλλοντικούς παράγοντες
- Παραλλακτικότητα που οφείλεται σε αβιοτικούς παράγοντες (stress) (Ασσαριωτάκης, 2018)

1.2.4. Παραλαβή των αιθέριων ελαίων

Για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων, έχουν μελετηθεί έως σήμερα πολλές μέθοδοι. Για την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου, μεγάλο ρόλο παίζει το τμήμα του φυτικού υλικού, η περιεκτικότητα του φυτού σε αιθέριο έλαιο, η αξία (τιμή) του αιθέριου ελαίου, η χημική σύνθεση των διαφόρων συστατικών του αιθέριου ελαίου και διάφοροι άλλοι οικονομικοί παράγοντες.

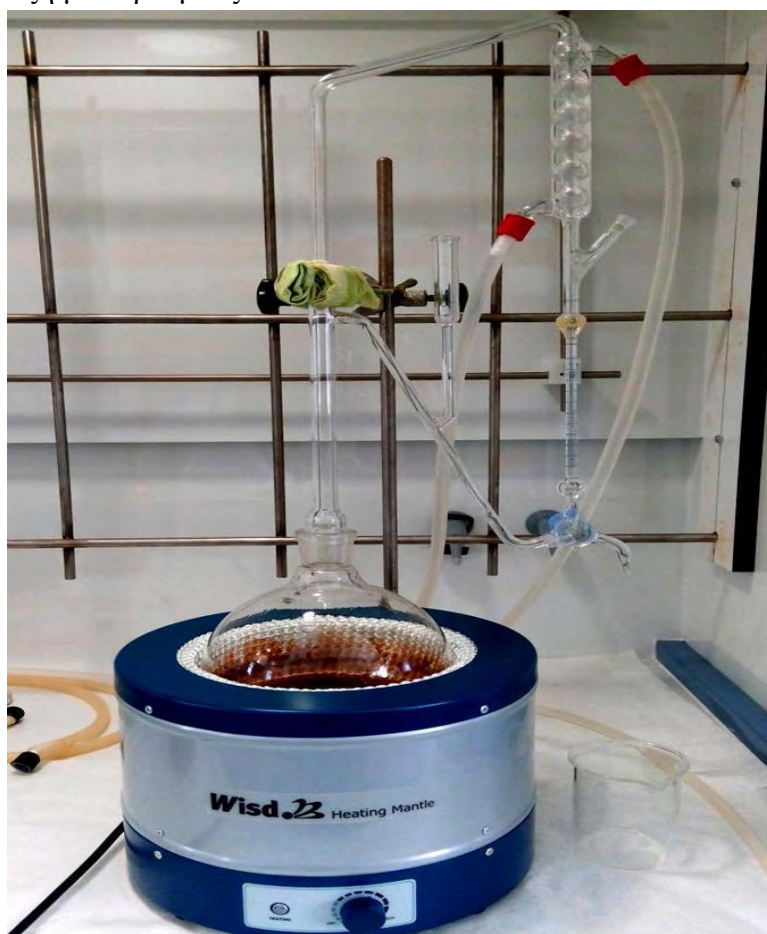
Οι κυριότερες μέθοδοι παραλαβής των αιθέριων ελαίων είναι οι εξής:

- **Απόσταξη**

Απλή και οικονομική μέθοδος (Εικόνα 2.). Βασίζεται στη διαφορά τάσεων των ατμών των συστατικών του διαλύματος και διακρίνεται σε απόσταξη με νερό και υδρατμούς και απόσταξη με νερό (Κατσιώτης, 2010).

Η απόσταξη, διακρίνεται στα εξής είδη:

- Υδροαπόσταξη
- Υδροατμοαπόσταξη
- Απόσταξη με υδρατμούς



Εικόνα 2. Αποστακτήρας ρίγανης τύπου Clevenger

- **Εκχύλιση**

Αρκετά κοινή μέθοδος, για την παραλαβή αιθέριων ελαίων. Σε αυτή τη μέθοδο, διαβρέχεται το προς εκχύλιση φυτικό υλικό με κατάλληλους διαλύτες. Η εκχύλιση, επιλέγεται, όταν η μέθοδος της απόσταξης, μπορεί να αλλοιώσει ορισμένα συστατικά των αιθέριων ελαίων και έτσι το εξαγόμενο προϊόν, να είναι υποδεέστερο του αρχικού φυτικού υλικού.

Η εκχύλιση, διακρίνεται στα εξής είδη:

- Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες
- Εκχύλιση με ψυχρό λίπος
- Εκχύλιση με θερμό λίπος

1.2.5. Ο ρόλος των αιθέριων ελαίων στη ζωή του ανθρώπου

Η χρήση των αιθέριων ελαίων είναι γνωστή από την αρχαιότητα. Σχεδόν τόσο παλιά, όσο και ο ίδιος ο πολιτισμός. Στους προϊστορικούς χρόνους, ο άνθρωπος είχε ανακαλύψει τη δράση ορισμένων φυτών ενάντια στον πόνο και ενάντια σε ασθένειες. Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι, χρησιμοποιούσαν τα αιθέρια έλαια μεταξύ άλλων και για να ταριχεύουν τους νεκρούς τους, ενώ οι αρχαίοι Έλληνες, είχαν εξελίξει τη βοτανοθεραπεία, την αρωματοθεραπεία αλλά και την κοσμητολογία. Πολλές συνταγές φαρμακευτικών αρωμάτων, βρέθηκαν καταγεγραμμένες σε επιγραφές στα ιερά του Ασκληπιού και της Αφροδίτης.

Κατά την περίοδο της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, της βυζαντινής αυτοκρατορίας, ακόμη και κατά την περίοδο του Μεσαίωνα, η χρήση των αιθέριων ελαίων ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένη, καθώς πέρα από καλλωπιστικούς λόγους, χρησιμοποιούνταν για θεραπευτικούς σκοπούς, γεγονός πολύ σημαντικό, αν αναλογιστούμε ότι εκείνη την εποχή, δεν υπήρχαν εξελιγμένες ιατρικές γνώσεις.

Την περίοδο της Αναγέννησης όμως αλλά και των αιώνων που ακολούθησαν, τα αιθέρια έλαια των φυτών, κυριαρχούσαν στη φαρμακολογία και φαρμακοποιού αλλά και χημικοί ανέλυναν και κατέγραφαν τις ιδιότητές τους.

Η βιομηχανική επανάσταση, έφερε την επανάσταση όπως ήταν αναμενόμενο και στον κλάδο των αιθέριων ελαίων, καθώς η τεχνική γνώση, πέρασε από τους αλχημιστές, στους χημικούς, οι οποίοι ήταν πλέον εξοπλισμένοι και ικανοί να αναγνωρίσουν συστατικά των ελαίων και να τα ονομάσουν. Ακόμη και σήμερα, τα αιθέρια έλαια με τις ιδιαίτερες θεραπευτικές τους δράσεις, εξακολουθούν να αναφέρονται στις μονογραφίες των επίσημων φαρμακευτικών καταλόγων (Lawless,1999).

Λαμβάνοντας υπόψη τις ευεργετικές τους δράσεις, τα αιθέρια έλαια, δε θα μπορούσαν να μείνουν αναξιοποίητα από το βιομηχανικό τομέα. Είναι πολύ

σημαντικά, καθώς παρουσιάζουν αντιβακτηριακές, αντιμυκητιακές και απολυμαντικές ιδιότητες. Επίσης, έχουν την ιδιότητα να ενεργοποιούν το ανοσοποιητικό σύστημα, ώστε να αντιδρά πιο αποτελεσματικά στις λοιμώξεις.

Η βιομηχανία καλλυντικών, χρησιμοποιεί κατά κόρον τα αιθέρια έλαια των φυτών στα προϊόντα της, για να προσδώσει ένα πιο φυσικό χαρακτήρα, γεγονός που βρίσκει μεγάλη ανταπόκριση στο καταναλωτικό κοινό και ως εκ τούτου, δε θα μπορούσε να περάσει απαρατήρητο από αυτή τη βιομηχανία δισεκατομμυρίων.

Η βιομηχανία τροφίμων, επίσης χρησιμοποιεί τα τελευταία χρόνια με αυξανόμενο ρυθμό και εφαρμογές τα αιθέρια έλαια, για να βελτιώσει οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων της, να προστατεύσει από μολύνσεις χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών αλλά και να επεκτείνει τη διάρκεια ζωής των τροφίμων απαλλαγμένη από χημικά συντηρητικά.

Αυτό που με σιγουριά μπορούμε να συμπεράνουμε, είναι ότι τα αιθέρια έλαια, διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη βιομηχανία και η περαιτέρω μελέτες και αναλύσεις τους, θα αναδείξουν πολλές και σημαντικές ακόμη ιδιότητές τους, γεγονός, που θα τα καταστήσει ανάρπαστα.

1.3 Τα Α.Φ.Φ. στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, η καλλιέργεια Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, δεν εμφανίζει κάποια αξιοσημείωτη παράδοση και θα μπορούσαμε να πούμε ότι δεν υπάρχει κάποια σημαντική κουλτούρα, που να αφορά στις συγκεκριμένες καλλιέργειες, παρότι οι θεραπευτικές τους ιδιότητες έχουν καταγραφεί από την αρχαιότητα.

Πολλές αναφορές για τις θεραπευτικές ιδιότητες των Α.Φ.Φ., έχουν γίνει από τον πατέρα της ιατρικής Ιπποκράτη, από τον πατέρα της βοτανικής Θεόφραστο και στη συνέχεια από το Διοσκουρίδη (*Σκρουμπής, 1985*).

Σε μελέτη των Fleisher & Fleisher το 1988 για την παραδοσιακή χρήση Α.Φ.Φ. τύπου ρίγανης στη Μεσόγειο, προέκυψε το συμπέρασμα ότι το φυτό Ύσσωπος που αναφέρεται στη Βίβλο, είναι ο χημειότυπος της καρβακρόλης που εντοπίζεται στο φυτό *Origanum syriacum* L. και είχε ευρεία χρήση σε φάρμακο και καρύκευμα (*Barievic & Bartol, 2002*).

Η ελληνική χλωρίδα, περιλαμβάνει περισσότερα από 6000 είδη ανώτερων φυτών από τα οποία 500-600 χαρακτηρίζονται ως Α.Φ.Φ. (*Παπαναγιώτου κα 2001, Σκρουμπής 1998*). Παρόλα αυτά και ενώ είμαστε από τους πρώτους λαούς στον κόσμο που ανακάλυψαν και αξιοποίησαν τις ιδιότητές τους, η εξάπλωση της καλλιέργειάς τους είναι σημαντικά περιορισμένη και παρατηρείται μόνο σε τοπικό επίπεδο.

Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, παρατηρείται μία αύξηση στη συστηματική και βιολογική καλλιέργεια Α.Φ.Φ. Σύμφωνα με στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ , οι

καλλιεργούμενες εκτάσεις Α.Φ.Φ. στην Ελλάδα για το 2015, σημειώνονται στον Πίνακα 1., που ακολουθεί.

Πίνακας 1. αριθμός παραγωγών καλλιεργούμενων Α.Φ.Φ. και μέση έκταση ανά παραγωγό για στην Ελλάδα (ΟΠΕΚΕΠΕ 2015)

Είδος	Αριθμός Παραγωγών	Έκταση (Εκτάρια)	Μέσο μέγεθος εκμετάλλευσης ανά παραγωγό
Ρίγανη	1335	1366,99	1,02
Κρόκος	728	390,43	0,54
	618	305,36	0,49
Τσάι του Βουνού			
Λεβάντα	580	628,38	1,08
Μελισσόχορτο	468	96,40	0,21
Γλυκάνισος	312	509,14	1,63
Φασκόμηλο	285	63,72	0,22
Θυμάρι	276	57,88	0,21
Μέντα	247	24,47	0,10
Δεντρολίβανο	246	46,80	0,19
Δυόσμος	188	25,15	0,13
Χαμομήλι	162	81,20	0,50
Κολιάνδρος	153	18,65	0,12
Βασιλικός	123	10,40	0,08
Λονίζα	105	16,03	0,15
Σπαθόχορτο	84	21,90	0,26
Μαντζουράνα	78	8,36	0,11
Δίκταμο	66	8,56	0,13
Κρίταμο	45	7,99	0,18
Κάρδαμο	39	1,31	0,03
Φακελωτή	34	18,05	0,53
Σινάπι	33	97,63	2,96
Τσουκνίδα	25	1,62	0,06
Γκι	19	3,65	0,19
Ύσσωπος	18	1,13	0,06
Άγρια μέντα	17	2,03	0,12
Κάρι	8	0,32	0,04

Πηγή: Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε., 2015

Όπως παρατηρούμε, η ρίγανη είναι το φυτό που επιλέγουν οι περισσότεροι (1335) παραγωγοί για να καλλιεργήσουν, ακολουθούμενη από τον κρόκο (728) και στη συνέχεια τα υπόλοιπα Α.Φ.Φ.

Πράγματι, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, η ελληνική ρίγανη, *Origanum vulgare* ssp. *Hirtum* και ο κρόκος, *Crocus sativus* L., αποτελούν τις ναυαρχίδες της ελληνικής παρουσίας στην καλλιέργεια Α.Φ.Φ.

Το γεωργικό εισόδημα που προκύπτει από τα σημαντικότερα ελληνικά Α.Φ.Φ., σημειώνονται στον Πίνακα 2., που ακολουθεί.

Πίνακας 2. Γεωργικό εισόδημα ανά στρέμμα

Είδος	€/ στρ.
Ρίγανη μεταποίησης	160-205
Ρίγανη εμπορίου	590-675
Κρόκος	470-530
Βασιλικός	2640-2790
Δίκταμο	1030-1320
Τσάι του βουνού	470-530

Πηγή: Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε., 2015

Από έρευνες και μελέτες, παρατηρείται η σημαντική δυνατότητα ανάπτυξης του κλάδου των Α.Φ.Φ. στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές, όπου θα αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα μέτριας γονιμότητας εδάφη.

Βασική προϋπόθεση όμως για τη δημιουργία υγιών επιχειρήσεων και όχι μόνο καλλιέργειών, είναι η στήριξη των παραγωγών για διάθεση του προϊόντος τους στην αγορά σε αξιοπρεπείς και ικανοποιητικές τιμές. Ένα θέμα, που απασχολεί δεκαετίες τώρα τον εγκαταλειμμένο πρωτογενή τομέα της χώρας.

Προκειμένου να προστατευθούν οι παραγωγοί των Α.Φ.Φ., μιας κατηγορίας προϊόντων πολλά υποσχόμενης οικονομικά, θα πρέπει να υπάρξουν δράσεις στους εξής τομείς:

- Σωστή ενημέρωση των παραγωγών για τις τεχνικές καλλιέργειας
- Ίδρυση μικρής δυναμικότητας μονάδων επεξεργασίας, τυποποίησης και παραγωγής αιθέριων ελαίων
- Αναγνώριση των προϊόντων του κλάδου ως Π.Ο.Π. και Π.Γ.Ε.
- Ορθολογικός σχεδιασμός, τόσο σε επίπεδο παραγωγής και εμπορίας
- Οικονομικές ενισχύσεις των παραγωγών και διαρκής προσπάθεια σύνδεσής τους με την αγορά
- Ύπαρξη κινήτρων

Παρόλο που, όπως ήδη αναφέραμε, η Ελλάδα είναι μία χώρα πλούσια σε υψηλής ποιότητας Α.Φ.Φ., με μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης του εν λόγω κλάδου, ωστόσο ελάχιστες αξιόλογες κινήσεις έχουν σημειωθεί κυρίως λόγω των παρακάτω παραγόντων:

- Άγνοια των συνθηκών παραγωγής
- Έλλειψη κρατικής πολιτικής

- Απουσία οργανωμένων φορέων επεξεργασίας-τυποποίησης-διάθεσης
- Έλλειψη εργατικών χεριών, γεγονός που ανεβάζει κατά πολύ την τιμή διάθεσης του προϊόντος στον τελικό καταναλωτή, σε σύγκριση με προϊόντα προερχόμενα από ανταγωνίστριες χώρες (Παππά, 2001).

1.3.1. Η ελληνική ρίγανη *Origanum vulgare ssp. Hirtum*

Η ρίγανη (Εικόνα 3.), της οποίας το όνομα προέρχεται από τις λέξεις όρος και γάνος (λαμπρότης), αντιπροσωπεύει το βότανο που λαμπρύνει το βουνό (Κουτσός, 2006). Ανήκει στην οικογένεια *Lamiaceae*, από τις πλουσιότερες σε είδη οικογένειες, τα είδη της οποίας απαντώνται σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας και συμμετέχουν σε όλες τις συνθήκες βλάστησης.



Εικόνα 3. *Origanum vulgare ssp. Hirtum*

Ως αυτοφυές φυτό, μπορεί να καλλιεργηθεί σε περιοχές ορεινές και ημιορεινές, δίνοντας μια δυνατότητα αξιοποίησης ανεκμετάλλευτων και οικονομικά ασθενέστερων περιοχών της χώρας. Ως τώρα όμως, παρατηρείται μόνο το φαινόμενο της αλόγιστης και εξαντλητικής συλλογής της, ακόμη και ληστρικά σε ορισμένες περιπτώσεις. Ως αυτοφυές φυτό, πολλαπλασιάζεται με επικονίαση, με τη συμμετοχή των εντόμων, ενώ σε οργανωμένη καλλιέργεια, πολλαπλασιάζεται με σπόρο, με παραφυάδες, ή με μοσχεύματα (Κατσιώτης, Χατζοπούλου, 2013).

Είναι από τα πιο σημαντικά Α.Φ.Φ., με ποικίλες ιδιότητες, γνωστές από την αρχαιότητα. Πολλές αναφορές για τις θεραπευτικές ιδιότητες της ρίγανης, έχουν γίνει ήδη από τον Ιπποκράτη, το Θεόφραστο αλλά και το Διοσκουρίδη (Καραμπελόπουλος, 2003). Στην αρχαιότητα, τοποθετούσαν ρίγανη στους τάφους, γιατί έτσι πίστευαν πως ο νεκρός κοιμάται ήσυχα. Στις γαμήλιες τελετές, τα νεαρά ζευγάρια στεφανώνονταν με φυτά μαντζουράνας (που ανήκει στο γένος *Origanum*), διότι πίστευαν πως η θεά Αφροδίτη άγγιξε αυτά τα φυτά και πήραν το υπέροχο άρωμά τους.

Το γένος *Origanum*, περιλαμβάνει πολλά είδη και υποείδη που απαντώνται σε πολλές χώρες της Ευρώπης και της Αφρικής αλλά και της Ασίας και της Αμερικής.

Το γένος *Origanum*, περιλαμβάνει τα εξής υποείδη:

- *Origanum vulgare* L. ssp *Vulgare* L.
- *Origanum vulgare* ssp *hirtum*
- *Origanum vulgare* ssp *viridilum*
- *Origanum vulgare* L. ssp *virens*
- *Origanum vulgare* L. ssp *gracile*
- *Origanum vulgare* ssp *grandulosum*

Η ελληνική ρίγανη, *Origanum vulgare* ssp. *Hirtum*, είναι φυτό διεθνώς γνωστό, ως ελληνική ρίγανη και είναι η καλύτερη στον κόσμο (Fleisher & Sneer, 1982).

Το χαρακτηριστικό της ρίγανης, που την κάνει τόσο περιζήτητη, είναι η υψηλή απόδοσή της σε αιθέριο έλαιο. Η περιεκτικότητά της σε ριγανέλαιο, φτάνει έως και το 7%, ενώ στα υπόλοιπα Α.Φ.Φ., η ποσότητα αιθέριου ελαίου, δεν ξεπερνά το 3-4%. Η σύσταση του αιθέριου ελαίου της ελληνικής ρίγανης, περιλαμβάνει δύο είδη φαινολικών τερπενίων, την καρβακρόλη και τη θυμόλη. Η χρησιμότητα των τερπενίων αυτών, είναι πολύ σημαντική στη βιομηχανία τροφίμων, καθώς παρουσιάζουν ισχυρή αντιμικροβιακή και αντιμυκητιακή δράση (η αντιμυκητιακή δράση, ενισχύεται όταν τα ποσοστά της καρβακρόλης είναι υψηλά) (Colin et al., 1989).

Επίσης, η ρίγανη βρίσκει εφαρμογή στη βιομηχανία τροφίμων, για τη βελτίωση ορισμένων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των τροφίμων, στη φαρμακοβιομηχανία σε πλήθος σκευασμάτων αλλά και στην κοσμητολογία.

1.3.2. Καλλιέργεια της ελληνικής ρίγανης

Τα στάδια καλλιέργειας της ρίγανης, είναι ίδια όπως όλων των αρωματικών φυτών.

-Προετοιμασία αγρού

-Εγκατάσταση φυτείας

-Λίπανση

-Άρδευση

-Καθαρισμός των ζιζανίων

-Συγκομιδή

-Περαιτέρω επεξεργασία

Πριν την εγκατάσταση της φυτείας, ο αγρός πρέπει να έχει προετοιμαστεί καταλλήλως. Αρχικά ένα βαθύ όργωμα, στη συνέχεια ένα ελαφρύτερο και τέλος, δισκοσβάρνισμα, ώστε να καλυφθεί το λίπασμα, να αντιμετωπιστούν τα ζιζάνια και να διευκολυνθεί η φύτευση (*Γκόλιαρης, 1992*). Η φύτευση, μπορεί να γίνει σε δύο περιόδους. Το Μάρτιο και τον Οκτώβριο. Η επιλογή της περιόδου, εξαρτάται από το μέρος όπου θα εγκατασταθεί η φυτεία και τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν. Εάν υπάρχει δυνατότητα στάγδην άρδευσης, η φύτευση μπορεί να γίνει μέχρι και τα μέσα Μαΐου.

Για τη χώρα μας, η καλύτερη εποχή φύτευσης είναι το Φθινόπωρο μετά τις πρώτες βροχές. Η φύτευση είναι σχετικά εύκολη και γίνεται με το χέρι ή με φυτευτικές μηχανές. Για την επίτευξη καλύτερης ποιότητας προϊόντος, η άρδευση πρέπει να περιορίζεται σε ένα με δύο ποτίσματα το καλοκαίρι, καθώς έχει αποδειχθεί ότι η άρδευση λειτουργεί αντιστρόφως ανάλογα με την ποιότητα. Όσο περισσότερο ποτίζεται η ρίγανη, αυξάνει μεν η ποσότητα του προϊόντος αλλά μειώνεται σημαντικά η ποιότητά του (*Σκρουμπής, 1988*).

Όσον αφορά στην αντιμετώπιση των ζιζανίων της ρίγανης, μπορεί να πραγματοποιηθεί με:

- Μηχανικούς τρόπους

Το μηχανικό σκάλισμα, είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης των ζιζανίων αλλά εξαιρετικά δαπανηρός και δεν επιλέγεται από τους παραγωγούς

- Χημικούς τρόπους

Η χρήση ζιζανιοκτόνων, είναι μία πολύ συμφέρουσα λύση για τους καλλιεργητές ρίγανης. Είτε σε νέα φυτεία, πριν την εγκατάσταση, είτε σε παλιά χρησιμοποιούνται σκευάσματα με δραστικές ουσίες κατά των ζιζανίων.

Στη βιολογική καλλιέργεια ρίγανης όμως, απαγορεύεται η χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων και ως εκ τούτου, ο καλλιεργητής είτε με μηχανικά μέσα, είτε χειρωνακτικά, πρέπει να απαλλάξει τη φυτεία του από τα αγριόχορτα.

Σαφώς, τα κόστη μιας βιολογικής καλλιέργειας είναι υψηλότερα από τη συμβατική αλλά το βιολογικό προϊόν (δρόγη, ριγανέλαιο) πωλείται ευκολότερα και σε καλύτερες τιμές (*Γκόλιαρης, 1992*).

1.3.3. Κλιματικές απαιτήσεις της ρίγανης

Τα αυτοφυή είδη της ρίγανης, δεν έχουν ιδιαίτερες κλιματικές απαιτήσεις και προσαρμόζονται σε διάφορα υψόμετρα, τόσο σε παραθαλάσσιες, όσο και σε ορεινές περιοχές, καθώς και σε εδάφη επικλινών, άγονων, μέτριας και μέσης γονιμότητας εδαφών. Πρόκειται για ιδιαίτερα ανθεκτικό φυτό, αφού αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες, ευδοκیمی σε μέσης έως μέτριας σύστασης ημιορεινά εδάφη και είναι ελάχιστα απαιτητικό στις κλιματικές συνθήκες (Γκόλιαρης, 1992).

Καθώς η ρίγανη, όπως και κάθε φυτό, δημιουργεί μεγάλο δίκτυο παραφυάδων με πολλές και ισχυρές ρίζες, οι οποίες πλέκονται μεταξύ τους, κατορθώνει να συγκρατεί το χώμα, ειδικά στα επικλινή εδάφη, να το προστατεύει από διάβρωση αλλά και να συγκρατεί το επιφανειακό τμήμα της γης. Σημαντική, για όλα τα παραπάνω, είναι και η διάρκεια ζωής μιας καλλιέργειας ρίγανης, η οποία μπορεί να φτάσει και τα δέκα χρόνια (Γκόλιαρης, 1992).

Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης της ρίγανης *O. vulgare ssp. Hirtum*, είναι 18-22°C, ενώ το ριζικό της σύστημα σε καλά αναπτυγμένα φυτά (πλέον του ενός έτους), αντέχει σε θερμοκρασίες -25 έως +42°C. Γενικά, είναι φυτό με πολύ ανθεκτικό χαρακτήρα και αυτοφύεται σε μεγάλη ποικιλία εδαφών στη νησιωτική και την ηπειρωτική Ελλάδα, σε πλούσια και φτωχά εδάφη. Άριστη τιμή pH εδάφους, είναι το 6,8 αλλά παρουσιάζει ικανοποιητική ανάπτυξη και σε ασβεστούχα εδάφη, αρκεί να έχουν καλή αποστράγγιση. Επιβιώνει και σε λίγο φως αλλά για να δώσει υψηλή ποσότητα σε ριγανέλαιο και κυρίως υψηλής περιεκτικότητας σε καρβακρόλη, απαιτείται ηλιακό φως.

Δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά, αν και σε ιδιαίτερα φτωχά εδάφη, λίπανση με άζωτο, φώσφορο και κάλιο, είναι απαραίτητη (Panou, Filotheou et al., 2001). Η ελληνική ρίγανη *O. Vulgare ssp. Hirtum*, αντέχει στην ξηρασία και μπορεί να καλλιεργηθεί ξηρικά. Όταν όμως υπάρχει παρατεταμένος καύσωνας, ειδικά την περίοδο της Άνοιξης, ένα ή και δύο ποτίσματα την ωφελούν, αυξάνοντας την απόδοση.

1.3.4. Ο κρόκος *Crocus sativus L.*

Το Σαφράν (Εικόνα 4.), είναι ένα μπαχαρικό, που παράγεται από τα κόκκινα στίγματα του λουλουδιού *Crocus Sativus L* (Εικόνα 4.), γένος κορμοδών φυτών της οικογένειας *Iridaceae*, η οποία περιλαμβάνει 70 είδη του γένους *Crocus*, από τα οποία τα 19 αυτοφύονται στην Ελλάδα (Βαρδαβάκης, 1993).



Εικόνα 4. *Crocus sativus* L. και σαφράν

Ο *Crocus sativus*, είναι πολυετές φυτό και αποτελεί από τα ακριβότερα μπαχαρικά στον κόσμο. Είναι γνωστός για τις φαρμακευτικές, αρωματικές και θεραπευτικές του ιδιότητες (Saxena, 2010).

Είναι ένα φυτό, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις, ενώ προσαρμόζεται ικανοποιητικά σε περιοχές με ψυχρούς χειμώνες και ζεστά, ξηρά καλοκαίρια. Αυτός είναι και ο λόγος της εξάπλωσης και διάδοσής του για πολλές χιλιετίες στη γη.

Στο παρελθόν, πολλά στελέχη του κρόκου, καλλιεργούνταν σε πολλά μέρη της νησιωτικής Ελλάδας όπως η Κρήτη, η Θήρα, η Σύρος κ.α. Στην ελληνική επικράτεια, έχουν αναφερθεί πάνω από 18 είδη κρόκου και παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 3 (Ζερλέντης, 1981).

Πίνακας 3. Στελέχη του κρόκου και περιοχές καλλιέργειας / αυτοφύησης

Στέλεχος κρόκου	Περιοχή καλλιέργειας / αυτοφύησης
<i>Crocus chrysanthus</i> Herb.	Ημιορεινές περιοχές της Ελλάδας
<i>C. olivieri</i> Day	Ορεινές περιοχές της Ελλάδας
<i>C. biflorus</i> Mill	Β. Ελλάδα & Ιόνια νησιά
<i>C. crewii</i> Hook	Ορεινές περιοχές της Ελλάδας
<i>C. veluchensis</i> Herb.	Ορεινές περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας
<i>C. sieberi</i> Day	Κρήτη, Ταΰγετος
<i>C. nivalis</i> Bory & Chaub	Αλπικές περιοχές της Ελλάδας
<i>C. atticus</i> Orph.	Αλπικές περιοχές της Ελλάδας
<i>C. pulchellus</i> Herb.	Β.Δ. Ελλάδα, Θράκη
<i>C. tournefortii</i> Gay	Κυκλάδες
<i>C. veneris</i> Hook	Κρήτη
<i>C. boryi</i> Tappein	Θεσσαλία, Πελοπόννησος, Κρήτη
<i>C. sativus</i> L.	Κοζάνη
<i>C. cartwrightianus</i> Herb.	Αττική, νησιά του Αιγαίου, Κρήτη
<i>C. hadriaticus</i> Herb.	Ορεινές περιοχές της Ελλάδας
<i>C. peloponnesiacus</i> Orph.	Λακωνία
<i>C. cancellatus</i> Herb.	Ορεινές περιοχές της Ελλάδας

Το είδος *Crocus cartwrightianus* , το οποίο είναι γόνιμο, διπλοειδές και αυτοφύεται σε νότιες περιοχές της Ελλάδας, τις Κυκλάδες και στα βουνά της Κρήτης, ίσως είναι πρόγονος του τριπλοειδούς *Crocus Sativus*.

Τα σπουδαιότερα είδη που απαντώνται στον κόσμο και την Ελλάδα, είναι:

- *Crocus sieberi – subsp. Nivalis*

Ενδημικό φυτό, που φύεται στην ορεινή και αλπική ζώνη. Επίσης, συναντάται και στην Κρήτη.

- *Crocus hadriaticus*

Ενδημικό φυτό της νότιας και δυτικής Ελλάδας και των Κυκλάδων. Αυτοφύεται κυρίως στα Ιόνια νησιά και την Πελοπόννησο.

- *Crocus olivieri*

Φυτό που απαντάται σε λιβάδια, ανοιχτά δάση και θαμνώνες, σε χαμηλά και μέσα υψόμετρα. Εξαπλώνεται στα Βαλκάνια και την Τουρκία.

- *Crocus Atticus Orph.*

Αυτοφύεται σε ορεινές περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας (αλπικές ζώνες). Οι κορμοί, δεν αναφέρονται ως εδώδιμοι.

- *Crocus cancellatus Herb.*

Αυτοφύεται στα Ιόνια νησιά, Εύβοια και Πελοπόννησο. Έχει τους πιο νόστιμους, εδώδιμους κορμούς.

- *Crocus tournefortii J. Gay*

Είναι ενδημικό φυτό, των Κυκλάδων νήσων.

1.3.5.Καλλιέργεια του κρόκου

Το έδαφος για την καλλιέργεια του κρόκου, χρειάζεται αντίστοιχη προετοιμασία, όπως για όλα τα αρωματικά φυτά. Οι καλλιεργητές, πραγματοποιούν σίγουρα τρία βαθιά οργώματα, σε σταυροειδές σχήμα, πριν τη φύτευση, ώστε το χώμα να είναι αφράτο και μαλακό, ώστε να δουλεύεται εύκολα. Στη συνέχεια, ακολουθεί απολύμανση του χωραφιού και του σπόρου και τέλος η λίπανση του

εδάφους με λιπάσματα πλούσια σε φώσφορο και άζωτο, για τις ανάγκες της ανάπτυξης του φυτού.

Τα εδάφη που ευνοούν την καλλιέργεια του κρόκου, πρέπει να είναι μέσης γονιμότητας και πολύ καλά στραγγιζόμενα. Σε διαφορετική περίπτωση, εδάφη συμπαγή, αργιλώδη και υγρά, δυσχεραίνουν την αναπαραγωγή των βολβών και οδηγούν στο σάπισμά τους.

Ιδανική περίοδος φύτευσης των βολβών, είναι ο Μάιος, ώστε να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή ανθοφορία, πριν την πτώση της θερμοκρασίας τον Οκτώβριο.

Τα άνθη του αρχίζουν να εμφανίζονται στα μέσα Οκτωβρίου, για 20 έως 25 ημέρες. Κατά τη συγκομιδή, τα άνθη συλλέγονται προσεκτικά με το χέρι, από την ανατολή, μέχρι τη δύση του ηλίου, μέσα σε ποδιές ή καλάθια.

Στη συνέχεια, συγκεντρώνονται σε ειδικό τραπέζι και με τη βοήθεια ηλεκτρικού ανεμιστήρα, χωρίζονται οι στήμονες και τα στίγματα από το υπόλοιπο άνθος. Το σημαντικότερο και δυσκολότερο μέρος, είναι η ξήρανση, η οποία απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και δεξιότητα. Εάν δε γίνει σωστά, η ποιότητα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του προϊόντος, μπορεί να αλλάξουν. Τα νωπά στίγματα, τοποθετούνται σε λεπτές στρώσεις, πάνω σε κόσκινα με βάση από μετάξι. Στη συνέχεια, μεταφέρονται σε καλά αεριζόμενους και θερμαινόμενους χώρους. Οι εργασίες αυτές, γίνονται εξ ολοκλήρου με το χέρι και διαρκούν από 20 έως 60 ημέρες. Όλη αυτή η διαδικασία, θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί μέχρι τα τέλη Μαρτίου (*Ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής*).

1.3.6 Κλιματικές απαιτήσεις του κρόκου

Οι καιρικές απαιτήσεις του κρόκου δεν είναι πολλές και γι' αυτό σε γενικές γραμμές, χαρακτηρίζεται ως μια εύκολη καλλιέργεια. Ο κρόκος, είναι ιδιαίτερα ανθεκτικός στην ξηρασία, στις υψηλές αλλά και στις χαμηλές θερμοκρασίες, αρκεί να μην πέφτουν χαμηλότερα από τους 10°C.

Η καιρική συνθήκη, που φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την καλλιέργεια του φυτού, είναι η βροχόπτωση, καθώς υψηλό ποσοστό βροχοπτώσεων, οδηγεί σε μείωση της παραγωγής και πολλές φορές σε καταστροφή των ίδιων των φυτών.

Ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του φυτού, έχει μελετηθεί ότι η συγκέντρωση της σαφρανάλης αυξάνει με άνοδο της μέσης θερμοκρασίας και μείωση του ύψους της βροχόπτωσης κατά τη συγκομιδή. Οι καιρικές συνθήκες, έχει βρεθεί ότι παίζουν ρόλο στη συγκέντρωση των κυριότερων ποιοτικών χαρακτηριστικών του κρόκου αλλά σίγουρα δεν τις καθορίζουν (*Σταμπόλη, 2011*).

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, είναι ένα από τα ακριβότερα μπαχαρικά στον κόσμο. Το προϊόν, χαίρει ιδιαίτερης αποδοχής στη βιομηχανία τροφίμων, λόγω των γευστικών και χρωματικών ιδιοτήτων του αλλά επίσης, παρουσιάζει και

φαρμακευτικό ενδιαφέρον, καθώς τα εκχυλίσματά του και μεμονωμένα συστατικά αυτών (κυρίως η κροκίνη που περιέχουν) φέρεται να παρουσιάζουν εκτεταμένη βιολογική δράση στον ανθρώπινο οργανισμό (*Kyriakoudi, Ordoudi, Roldan-Medina & Tsimidou, 2015*).

Επιπλέον, επιστημονικές μελέτες, αποδίδουν στο σαφράν αντιοξειδωτικές και αντιθρομβωτικές ιδιότητες, εμποδίζοντας την εξάπλωση των καρκινικών κυττάρων. Εξ ου και η πολύ σημαντική θέση, που κατέχει από αρχαιοτάτων χρόνων στην ιστορία πολλών λαών.

Το σαφράν, καταναλώνεται σε παγκόσμια κλίμακα, μολονότι παράγεται σε συγκεκριμένες περιοχές της Ασίας (Β. Ιράν, Κασμίρ) και της Ευρώπης (Κοζάνη, Ελλάδα και Καστίγια Λα Μάντσα, Ισπανία). Η επέκταση της καλλιέργειας και σε άλλες χώρες (Αφγανιστάν, Κίνα, Ιταλία), βρίσκεται σε εξέλιξη.

Περισσότερο από το 90% της παγκόσμιας παραγωγής, προέρχεται από το Ιράν, αν και τα ευρωπαϊκά προϊόντα σαφράν, είναι πολύ πιο δημοφιλή για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, τα οποία οφείλονται κυρίως στους παραδοσιακούς τρόπους επεξεργασίας αλλά και στα γεωγραφικά χαρακτηριστικά των περιοχών παραγωγής τους.

Προκειμένου να προστατευθούν τα ποιοτικά αυτά προϊόντα, έχει σχεδιαστεί ένα πιστοποιητικό, το οποίο ονομάζεται πιστοποιητικό Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης και το οποίο αποδίδεται σε προϊόντα που πληρούν συγκεκριμένες και ιδιαίτερα απαιτητικές προδιαγραφές προέλευσης, παραγωγής αλλά και επεξεργασίας.

Ως τώρα, έχουν κατοχυρωθεί πέντε ετικέτες προϊόντος σαφράν με το πιστοποιητικό Π.Ο.Π. Αυτές είναι ο «Κρόκος Κοζάνης» για την Ελλάδα, το «Αζαφράν ντε Λα Μάντσα» για την Ισπανία, καθώς επίσης και τα ιταλικά «Ζαφεράνο ντε Λ'Ακουίλα», «Ζαφεράνο ντι Σαν Τζιμινιάνο» και «Ζαφεράνο ντι Σαρδηνία» (*Bosmali, Ordoudi, Tsimidou, Madesis, 2017*).

2. Οικονομική προσέγγιση των Α.Φ.Φ.

Με τον όρο γεωργική οικονομική ανάπτυξη, εννοούμε την οικονομική ανάπτυξη του γεωργικού τομέα.

Γεωργική ανάπτυξη, είναι ο κλάδος της γεωργικής οικονομικής, ο οποίος ασχολείται με τη διαδικασία κατά την οποία η γεωργία σε ορισμένη περιοχή και χρονική περίοδο, επεκτείνει τη δραστηριότητα και την παραγωγική ικανότητά της, αξιοποιώντας τους διαθέσιμους συντελεστές παραγωγής, με στόχο κατ' αρχήν την αύξηση του συνολικού και του κατά κεφαλήν γεωργικού εισοδήματος και άλλων οικονομικών μεγεθών και κατ' επέκταση τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και της ευημερίας μιας κοινωνίας γεωργών (*Ζιωγάνας, 2003*).

Σε μελέτη που έχει πραγματοποιηθεί, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η ανάπτυξη του αγροτικού τομέα, συμβάλει στη μείωση της φτώχειας, περισσότερο από την ανάπτυξη οποιουδήποτε άλλου τομέα της οικονομίας. Επιπλέον, οι αλλαγές στον αγροτικό τομέα, οφείλονται σε παγκόσμια φαινόμενα όπως η παγκοσμιοποίηση, η απελευθέρωση του εμπορίου, αλλά και η αστυφιλία (Meijerink et al., 2007).

Ο όρος «αγροτική ανάπτυξη», έχει μία ευρύτερη έννοια από τον όρο «γεωργική ανάπτυξη», καθώς αναφέρεται στο σύνολο γενικά του αγροτικού πληθυσμού, δηλαδή στον πληθυσμό της αγροτικής υπαίθρου και επομένως περιλαμβάνει όλες γενικά τις οικονομικές δραστηριότητες, όχι μόνο τις γεωργικές που συμβαίνουν στην ύπαιθρο (Ζιωγάνας, 2003).

Για την αγροτική ανάπτυξη μιας χώρας, απαιτούνται ορισμένοι πόροι, οι οποίοι συνδέονται αφενός με τη γεωργική παραγωγή σε επίπεδο τεχνολογίας και αφετέρου, με τις ικανότητες των ανθρώπων που απαρτίζουν το γεωργικό τομέα και εστιάζουν στην πνευματική ικανότητα, τη δημιουργική σκέψη, κλίσεις και αξίες, έμπνευση και δράση, στοιχεία τα οποία αξιοποιούν τους οικονομικούς πόρους, για αύξηση της παραγωγής και ανάπτυξη του τομέα (Ζιωγάνας, 2003).

Υπάρχει μία ειδοποιός διαφορά, στην αγροτική ανάπτυξη των χωρών. Το εισόδημά τους. Χώρες με υψηλό εισόδημα, όπως είναι ίσως εύλογο, παρουσιάζουν μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης του αγροτικού τομέα, καθώς παρουσιάζουν σταθερή και ευέλικτη διοικητική δομή και υψηλή συσσώρευση κεφαλαίου.

Αντιθέτως, χώρες χαμηλού εισοδήματος, όπως η Ελλάδα, δυσκολεύονται ιδιαίτερα στην ανάπτυξη του αγροτικού τους τομέα και ως εκ τούτου, στη βελτιστοποίηση του επιπέδου διαβίωσης του πληθυσμού και στην αύξηση των αγαθών και των υπηρεσιών τους (Παπαναγιώτου, 2003).

Στην Ελλάδα, ο αγροτικός τομέας παρουσιάζει το υψηλότερο ποσοστό συμμετοχής στο Α.Ε.Π. από όλες τις χώρες της Ε.Ε. και απασχολείτο 20% του ενεργού πληθυσμού, έναντι ποσοστού περίπου 5.3% στην υπόλοιπη Ε.Ε. Το μεγαλύτερο ποσοστό των γεωργικών εκμεταλλεύσεων της χώρας, βρίσκεται σε ορεινές και προβληματικές περιοχές, συνιστά πολύ μικρές και δυσλειτουργικές γεωργικές μονάδες και υπάρχει ένα σοβαρό επακόλουθο από αυτή την κατάσταση.

Οι αγρότες των απομακρυσμένων ορεινών περιοχών, εγκαταλείπουν τις μονάδες τους, μεταβαίνουν στον ευπρόσιτο πεδινό αγροτικό όγκο, με αποτέλεσμα να υπάρχει εντατική εκμετάλλευση των παραγωγικότερων πεδινών εκτάσεων και έτσι προκύπτει περιβαλλοντική ανισορροπία, καθώς από τη μία υπάρχει εγκατάλειψη περιοχών και από την άλλη σοβαρή επιβάρυνση και διατάραξη της αντοχής των οικοσυστημάτων, από την υπερεκμετάλλευση.

Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά, του ελληνικού αγροτικού τομέα, οδηγούν σε γενικότερη υποβάθμιση και ασκούν τροχοπέδη στην αγροτική οικονομική ανάπτυξη της χώρας (Υπ. Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2011).

Τα Α.Φ.Φ., όπως έχουμε ήδη αναφέρει, αποτελούν μία λύση για τον παρηκμασμένο και ολοένα συρρικνούμενο γεωργικό τομέα στην Ελλάδα. Αυτό συμβαίνει, γιατί φύονται στις ορεινές και άγονες περιοχές της χώρας, καλλιεργούνται με ελάχιστες απαιτήσεις και δίνουν προϊόντα (δρόγη, αιθέρια έλαια, μπαχαρικά) υψηλής ποιότητας, με πολύ καλές τιμές στην αγορά.

Δημιουργώντας υγιείς επιχειρήσεις Α.Φ.Φ., αξιοποιούνται οι εγκαταλειμμένες ορεινές και άγονες περιοχές της χώρας και ενισχύεται η οικονομία, με την εμπορία υψηλής αξίας προϊόντων.

Ένας καλός στρατηγικός σχεδιασμός για την προώθηση της καλλιέργειας των Α.Φ.Φ., θα οδηγήσει στην πρόεπουσα αξιοποίηση αυτού του εγχώριου πλούτου και την ανάπτυξη του ισχνού αγροτικού τομέα της Ελλάδας.

Παρακάτω, Πίνακας 4. και Πίνακας 5., παρατίθεται ένα πλάνο, όπως αυτό αναρτήθηκε από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης.

Πίνακας 4. Swot Analysis ΥΠΑΑΤ

Δυνατότητες	Αδυναμίες
♣ Καλές κλιματικές και βιοκλιματικές συνθήκες	♣ Έλλειψη στρατηγικού σχεδιασμού ανάπτυξης καινοτόμων καλλιεργειών
♣ Ποικίλα οικοσυστήματα (βουνό –θάλασσα)	♣ Έλλειψη στρατηγικού σχεδιασμού
♣ Ύπαρξη αναλλοίωτου φυσικού περιβάλλοντος και πλούσιων φυσικών πόρων	♣ Έλλειψη ικανότητας διαχείρισης των «εναλλακτικών» προϊόντων
♣ Πλούσια φυτική ποικιλότητα μέροζέργων αγροτικής ανάπτυξης των οποίων μπορούν να αποτελέσουν νέες εναλλακτικές καλλιέργειες	♣ Έλλειψη οργάνωσης σε επίπεδο Ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων
♣ Πλούσια φυτική ποικιλότητα σε επίπεδο αρωματικών και φαρμακευτικών ειδών	♣ Ύπαρξη επιδοτήσεων σε μη «παραγωγικές», μη «αποδοτικές», μη
♣ Ιδιαίτερος τοπικός χαρακτήρας συγκεκριμένων περιοχών	♣ «φιλικές» προς το περιβάλλον καλλιέργειες
♣ Χρήση της νέας τεχνολογίας: νέες καλλιέργειες με ανθεκτικά είδη φυτών και πνεύματος με μικρότερες απαιτήσεις σε εισροές, νέους τύποι λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων που εμποδίζουν την μόλυνση του υπεδάφους, νέες τεχνολογίες στη διαχείριση του νερού	♣ Μη ύπαρξη «επιχειρηματικού» στους υφιστάμενους αγροτικών προϊόντων.
♣ Χαμηλό επίπεδο υποστήριξης –εμποδίζουν την μόλυνση του υπεδάφους, καθοδήγησης από κρατικούς φορείς	♣ Έλλειψη εξειδικευμένης εκπαίδευσης
♣ Αυξητική τάση βελτίωσης των υποδομών κοινωνικού εξοπλισμού	♣ Έλλειψη διασύνδεσης Έρευνας - στην ύπαιθρο με έμφαση στην ποιότητα. Παραγωγή
♣ Τάση αποκέντρωσης και ενασχόλησης με την αγροτική παραγωγή-Δημιουργία μέσω μεθόδων φιλικών προς το	♣ Υψηλό κόστος φυτικής παραγωγής

Φάρμας	περιβάλλον
♣ Τάση των καταναλωτών για ♣ Έλλειψη υποδομών υποστήριξης της κατανάλωση «Πράσινων» πιστοποιημένων «Πράσινης» Επιχειρηματικότητας προϊόντων.	♣ Ενδογενές πρόβλημα Τοπικής
♣ Ρόλος Τοπικής Αυτοδιοίκησης: Αυτοδιοίκησης προς την κατεύθυνση της αυξημένης δυναμικής και ευθύνης, ανάπτυξη αξιοποίησης των επιχειρησιακών της τοπικού προγραμματισμού, διαμεσολαβείευκαιριών	ανάμεσα στην αγορά και τα ελεύθερα και ♣ Παντελής έλλειψη υποστήριξης δημόσια αγαθά.
♣ Σχετικά εύκολη πρόσβαση με όλα τα τατων προστατευόμενων περιοχών μέσα συγκοινωνίας	κατεύθυνσης από τους Φορείς Διαχείρισης
♣ Ευνοϊκή θέση στο θαλάσσιο χώρο της εκφάνσεις της ανάπτυξης και λειτουργίας Μεσογείου	♣ Ύπαρξη γραφειοκρατίας σε όλες τις νέων αγροτικών επιχειρήσεων
♣ Τάση ανάπτυξης επιχειρηματικών ♣ Μικρές τοπικές αγορές δράσεων από τον τοπικό πληθυσμό	♣ Υψηλοί δείκτες γήρανσης του
♣ Δυνατότητα για παραγωγή προϊόντων πληθυσμού της υπαίθρου.	♣ Ελλιπής διαχείριση και αξιοποίηση των
με ονομασία προελεύσεως που μπορούν να είναι παγκόσμια αποδεκτά	φυσικών πόρων
♣ Παραγωγή πρωτογενών προϊόντων για ♣ Χαμηλό επίπεδο ευαισθητοποίησης του εκμετάλλευση τους από το δευτερογενή πληθυσμού για τη αναγκαιότητα και τριτογενή παραγωγικό τομέα.	διατήρησης, αξιοποίησης του φυσικού
♣ Δυνατότητα παραγωγής αγροτικών περιβάλλοντος.	♣ Σχετική έλλειψη ολοκληρωμένων
προϊόντων υψηλής ποιότητας και αξίας	λόγω των εδαφοκλιματικών συνθηκών υποδομών.
♣ Δυνατότητα για ανάπτυξη μικρών, ♣ Έλλειψη δικτύων-συνεργασιών (stakeholders).	holders).
♣ Σημαντική θέση του αγροδιατροφικού τομέα στην ελληνική οικονομία	♣ Μικρός βαθμός μεταποίησης τυποποίησης της πρωτογενούς παραγωγής
	♣ Έλλειψη καταρτισμένου προσωπικού

Πίνακας 5. Swot Analysis ΥΠΑΑΤ

Ευκαιρίες	Απειλές
♣ Αξιοποίηση της χλωριδικής ♣ Ανάπτυξη ανταγωνιστικών περιοχών με ποικιλότητας ♣ Επιλογή καλλιεργειών που χαμηλότερο κόστος προϊόντων και προσφέρονται για μείωση του υπηρεσιών στο ευρύτερο χώρο της «Αποτυπώματος» του Άνθρακα μεσογείου	♣ Τάσεις εγκατάλειψης
♣ Αξιοποίηση εδαφοκλιματικών συγκεκριμένων περιοχών από τις συνθηκών για παραγωγή προϊόντων με παραγωγικές ηλικίες μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον- ♣ Επιφυλακτική στάση του τοπικού «Πράσινη» Γεωργία	πληθυσμού στις καινοτομίες.
♣ Αξιοποίηση προβληματικών και ♣ Παγκόσμια οικονομική κρίση που χαμηλού οικονομικοκοινωνικού επιπέδου συνεπάγεται μείωση της αγοραστικής περιοχών όπου το περιβάλλον είναι δύναμης των ομάδων στόχου λιγότερο επιβαρυνμένο σε σχέση με τις ♣ Κλιματικές αλλαγές δυναμικές περιοχές	♣ Αύξηση της έντασης του
♣ Αξιοποίηση επιστημόνων με νέες ιδέες ανταγωνισμού με την απελευθέρωση των	

και ικανότητα διαχείρισης νέων αγορών ♣ Υπερπροσφορά καινοτόμων προγραμμάτων ανάπτυξης της ♣ Έλλειψη στοιχείων και δομών αγροτικής παραγωγής υποστήριξης

♣ Αξιοποίηση της θετικής φήμης που ♣ Έλλειψη υποδομών για τη διασφάλιση υφίσταται παγκόσμια για την Ελλάδα ως της ποιότητας του προϊόντος χώρα παραγωγής αγροτικών προϊόντων ♣ Μη ικανή αξιοποίηση του γενετικού υψηλής ποιότητας και διατροφικής αξίας πλούτου της χώρας μας

♣ Συστημική ανάδειξη της ταυτότητας των επί μέρους περιοχών μέσω της σύνδεσης μιας αγροτικής επιχείρησης με τα ιδιαίτερα τοπικά χαρακτηριστικά της περιοχής. , ♣ Αξιοποίηση «Πράσινου» Μάρκετινγκ

♣ Αξιοποίηση των αρχών του «Δίκαιου Εμπορίου»

♣ Αξιοποίηση της διεθνούς ζήτησης σε προϊόντα που συνθέτουν την Μεσογειακή Διατροφή

♣ Αξιοποίηση των μέσων και ευκαιριών που παρέχονται από τις νέες τεχνολογίες της επικοινωνίας

♣ Αξιοποίηση της ζήτησης προϊόντων με ονομασία προέλευσης και βιολογικής παραγωγής - Eco labeling

♣ Η Τοπική Αυτοδιοίκηση μπορεί να λειτουργήσει ως μοχλός οικοαναπτυξιακής προσπάθειας, ως πολλαπλασιαστικός παράγοντας για τοπική, εθνική, διεθνής δικτύωση για ανάδειξη της ποιότητας των προϊόντων

♣ Σύνδεση αγροτικής παραγωγής και αγροτουρισμού

♣ Αξιοποίηση των συνεταιριστικών οργανώσεων

♣ Ενίσχυση και ανάδειξη των εταιρικών δεσμών σε μια περιοχή.

♣ Ανάδειξη της διαφορετικότητας των περιοχών ως προς την καλλιέργεια διαφορετικών φυτικών ειδών.

♣ Στήριξη δημιουργίας καινοτόμων προϊόντων

♣ Αξιοποίηση ενισχύσεων για παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας και προστιθέμενης αξίας

♣ Χρήση «Πράσινης» Ενέργειας στην παραγωγική διαδικασία

2.1. Η διεθνής αγορά Α.Φ.Φ.

Σύμφωνα με το παγκόσμιο κέντρο εμπορίου, η παγκόσμια αγορά Α.Φ.Φ. και καρυκευμάτων, υπολογίζεται στα 4 δισεκατομμύρια δολάρια Αμερικής και αναμένεται να αυξηθεί στα 6,5 δισεκατομμύρια δολάρια Αμερικής, στο εγγύς μέλλον.

Η ασιατική αγορά, αναμένεται να χαρακτηριστεί, η ταχύτερα αναπτυσσόμενη αγορά παγκοσμίως. Κατά την περίοδο 2015-2020, έχει παρατηρηθεί μία ετήσια αύξηση της τάξης του 7% , για τη συγκεκριμένη περιοχή (*Παγκόσμιο Κέντρο Εμπορίου, 2017*).

Στην Ε.Ε., οι εισαγωγές βοτάνων και καρυκευμάτων υπολογίζονται στους 533.000 τόνους, αξίας 1,9 δισεκατομμυρίων δολαρίων Αμερικής, για το 2014, παρουσιάζοντας μικρή αλλά σταθερή ανάπτυξη. Τα αποξηραμένα βότανα αλλά και τα καρυκεύματα, πωλούνται κυρίως σε τρία βασικά κανάλια της αγοράς στην Ε.Ε. Στο λιαν εμπόριο, την εστίαση και τέλος στη βιομηχανία τροφίμων, η οποία απορροφά περίπου το 50-60% των προϊόντων αυτών (*Παγκόσμιο Κέντρο Εμπορίου, 2017*).

Η κατανάλωση βοτάνων και καρυκευμάτων στην Ε.Ε., παρουσίασε μία ανάπτυξη της τάξης του 1,7% κάθε χρόνο, για το διάστημα 2010-2013, με την πλειοψηφία των καταναλωτών αυτών, να βρίσκονται στη δυτική Ευρώπη.

Παρουσιάζεται αύξηση στην κατανάλωσή τους, λόγω της προτίμησης, τα τελευταία χρόνια, των καταναλωτών για χειροποίητα γεύματα, εξαιτίας της στροφής του ενδιαφέροντος των καταναλωτών στην ευεξία και την υγεία τους, καθώς επίσης και λόγω των διατροφικών καινοτομιών.

Από μία παγκόσμια οπτική, οι κύριοι καταναλωτές Α.Φ.Φ. και καρυκευμάτων, είναι στις περιοχές της Ασίας και της Ευρώπης, ωστόσο και οι καταναλωτές των Η.Π.Α., παρουσιάζουν αυξημένο ενδιαφέρον για τα προϊόντα αυτά (*AMCHAM & Trade USA, 2015*). Η παραγωγή, δεν αναμένεται να καλύψει τις ανάγκες της παγκόσμιας αγοράς στο μέλλον και ως εκ τούτου, οι τιμές θα αυξηθούν (*CBI, 2016*).

Η Ε.Ε., παράγαγε μόλις 137,000 τόνους Α.Φ.Φ. και καρυκευμάτων το 2013 και εισήγαγε σχεδόν την τριπλάσια ποσότητα. Μόλις το 2% της παγκόσμιας παραγωγής Α.Φ.Φ. και καρυκευμάτων παράγεται στην Ευρώπη, 81% στην Ασία, 12% στην Αφρική και 3,7% στη Λατινική Αμερική και την Καραϊβική (*CBI, 2015*).

Ο όγκος των εισαγωγών Α.Φ.Φ. και καρυκευμάτων στην Ε.Ε., αυξήθηκε κατά 3,8% μεταξύ του 2010-2014, παρά την οικονομική κρίση. Η αξία των εισαγωγών, παρουσίασε αύξηση κατά 10% κάθε χρόνο την ίδια περίοδο αλλά ο όγκος των εισαγωγών, δε μειώθηκε παρά την άνοδο των τιμών.

Η αύξηση αυτή, οφείλεται στη μεγάλη στροφή των καταναλωτών για έτοιμα μαγειρευτά φαγητά και για εύκολες μεθόδους παρασκευής τους, λόγω των έντονων

σύγχρονων ρυθμών ζωής. Η επεξεργασία των προϊόντων αυτών, επιτρέπει στους προμηθευτές Α.Φ.Φ. των αναπτυσσόμενων χωρών να προσδώσουν υπεραξία στα προϊόντα τους.

Η ασιατική αγορά, επεξεργάζεται τα προϊόντα αυτά, περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη χώρα στον κόσμο και καθώς διατηρεί μία τεράστια εσωτερική αγορά για τα προϊόντα της, την καθιστά πολύ πιο ικανή για επενδύσεις σε τεχνικές επεξεργασίας.

2.1.1. Εξέλιξη εισαγωγών διεθνώς

Η ανασκόπηση της διεθνούς αγοράς Α.Φ.Φ., παρουσιάζει ιδιαίτερα σημαντικές προκλήσεις. Οι εισαγωγές Α.Φ.Φ., βρίσκονται σε αύξηση την τελευταία 15ετία.

Το 2000, οι παγκόσμιες εισαγωγές, αφορούσαν σχεδόν 400 εκατομμύρια τόνους φυτικού υλικού, ενώ σύμφωνα με τα τελευταία δεδομένα, για το 2014, εισήχθησαν διεθνώς περίπου 520 εκατομμύρια τόνοι. Αναλυτικά ανά έτος, οι εισαγωγές παρατίθενται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6. Εξέλιξη εισαγωγών Α.Φ.Φ. παγκοσμίως

Έτος	Βάρος	Μεταβολή (%)	Αξία σε εκ. €	Μεταβολή (%)
2000	399		1,32	
2001	420	5,26	1,24	-5,96
2002	430	2,38	1,27	2,82
2003	452	5,12	1,36	6,85
2004	487	7,74	1,46	7,05
2005	488	0,21	1,39	-4,19
2006	506	3,69	1,50	8,12
2007	505	-0,20	1,70	12,72
2008	516	2,18	1,83	7,69
2009	530	2,71	1,7313	-5,24
2010	549	3,58	1,94	12,06
2011	569	3,64	2,20	13,450
2012	589	3,51	2,23	1,19
2013	803	36,33	2,59	16,02
2014	521	-35,12	2,21	-14,48

Πηγή: UNCOMTRADE, 2018

Ο όγκος των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών που έχει εισαχθεί παγκοσμίως τα τελευταία χρόνια, έχει σημειώσει για την περίοδο 2000 – 2014 μέση ετήσια αύξηση κατά 2,93%. Ενώ από το 2008 και μετά (μέχρι το 2014) η μέση ετήσια αύξηση καταγράφεται στο 2,4%.

Πίνακας 7. Κύριοι εισαγωγείς των Α.Φ.Φ. διεθνώς

Χώρα εισαγωγέας	Αξία σε εκ. €
Χονγκ Κόνγκ	€342,131,92
Η.Π.Α.	€328,551,06
Ιαπωνία	€234,129,77
Γερμανία	€205,011,08
Κίνα	€184,78,540
Άλλοι	€1,338,974,87

Πηγή: UNCOMTRADE, 2018

Το Χόνγκ Κόνγκ, εισάγει την πλειοψηφία των Α.Φ.Φ. παγκοσμίως. Για το 2014, το 13% των εισαγωγών παγκοσμίως είχαν ως τόπο αποστολής το Χόνγκ Κόνγκ. Το ποσοστό αυτό, αντιστοιχεί στα 393 εκατομμύρια δολάρια.

Άλλες σημαντικές χώρες στις εισαγωγές αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών είναι η Ιαπωνία, οι ΗΠΑ, η Γερμανία και η Κίνα. Βέβαια θα πρέπει να σημειωθεί ότι το Χονγκ Κόνγκ αποτελεί σημείο εισόδου εισαγωγών προς την Κινεζική αγορά. Οπότε αθροίζοντας το ποσοστό της Κίνας και του Χόνγκ Κόνγκ, το 20% των παγκόσμιων εισαγωγών έχει ως προορισμό την Κινεζική αγορά (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2018).

2.1.2. Εξέλιξη των εξαγωγών διεθνώς

Εξίσου αξιοπρόσεκτη με τις εισαγωγές, είναι και η κατάσταση των εξαγωγών Α.Φ.Φ. διεθνώς. Στον πίνακα που παρατίθεται παρακάτω, φαίνεται πως ο όγκος των εξαγωγών Α.Φ.Φ., έχει αυξηθεί σημαντικά από το 2000.

Συγκεκριμένα, ενώ το 2000 οι συνολικές εξαγωγές σε επίπεδο κόσμου διαμορφώθηκαν σχεδόν στους 500 εκατομμύρια τόνους, το 2013 ο αντίστοιχος όγκος έφτασε στους 878 εκατομμύρια τόνους. Κατά την περίοδο αυτή, ο μέσος ρυθμός αύξησης του όγκου των εξαγωγών παγκοσμίως, έφτασε το 2,7% σε ετήσια βάση.

Μετά το 2008, αν και η αξία των εξαγωγών αυξήθηκε σημαντικά, η μέση αύξηση του όγκου των εξαγωγών διαμορφώθηκε στο 2,6%. Σωρευτικά, από το 2000 μέχρι το 2014, ο όγκος των εξαγωγών αυξήθηκε κατά 14,4% ενώ από το 2008 και μετά κατά 6,6%.

Πίνακας 8. Εξέλιξη εξαγωγών Α.Φ.Φ. παγκοσμίως

Έτος	Βάρος	Μεταβολή (%)	Αξία σε εκ. €	Μεταβολή (%)
2000	499		1,33	
2001	510	2,20	1,29	-3,27
2002	485	-4,90	1,17	-9,46

2003	508	4,74	1,16	0,00
2004	633	24,61	1,19	2,24
2005	546	-13,74	1,30	8,76
2006	558	2,20	1,29	0,00
2007	583	4,48	1,38	6,04
2008	539	-7,55	1,56	13,29
2009	537	-0,37	1,70	9,50
2010	541	0,74	1,67	-2,04
2011	640	18,30	1,90	13,54
2012	579	-9,53	2,19	15,60
2013	878	51,64	2,25	2,38
2014	571	-34,97	3,84	26,36

Πηγή: UNCOMTRADE, 2018

Ενώ λοιπόν, ο όγκος των παγκόσμιων εξαγωγών Α.Φ.Φ., σημειώνει την τελευταία 15ετία μία ρηχή ανάπτυξη, δεν συμβαίνει το ίδιο με την αξία των εξαγωγών.

Η αξία των εξαγωγών για το 2000, ανήλθε στα 1,5 εκατομμύρια δολάρια, το 2014 η αντίστοιχη αξία είναι 3,2 εκατομμύρια δολάρια. Έτσι λοιπόν, για την περίοδο 2000 – 2014, η αξία των εξαγωγών αυξήθηκε κατά μέσο όρο κατά 2,7%, ρυθμό που διατηρεί και για την περίοδο μετά το 2008 με ετήσιο ρυθμό αύξησης στο 2,6%.

Όμως, συγκεντρωτικά για την περίοδο 2000 – 2014 η αύξηση των εξαγωγών διαμορφώθηκε στο 113%. Για την περίοδο 2008 και μετά η αύξηση που καταγράφηκε ήταν της τάξεως του 109%.

Φαίνεται δηλαδή, ότι η αξία των παγκόσμιων εξαγωγών Α.Φ.Φ., διπλασιάστηκε για την περίοδο 2008-2014. Και μάλιστα η αύξηση αυτή δεν συνοδεύτηκε από αντίστοιχη αύξηση των εξαγόμενων ποσοτήτων. Το στοιχείο αυτό οδηγεί στην υπόθεση ότι στην περίοδο 2008-2014 στην παγκόσμια αγορά κυριάρχησαν υψηλότερες τιμές από ότι στην περίοδο 2000-2008.

Οπότε, είναι δυνατό να υποτεθεί ότι από το 2008 και μετά, οπότε και η αξία των εξαγωγών παγκοσμίως σημειώνει σημαντική άνοδο, επικράτησαν σημαντικά πιο αυξημένες τιμές στην παγκόσμια αγορά Α.Φ.Φ.

Από την άλλη πλευρά όμως, αυξημένες τιμές παγκοσμίως, ενδέχεται να ασκήσουν αφόρητη πίεση στους υφιστάμενους πληθυσμούς άγριων Α.Φ.Φ. από την υπερσυλλογή και τη λαθροσυλλογή, κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η αυθαίρετη συλλογή άγριων φυτών, είναι μία επικερδής δραστηριότητα (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2018).

Η αυξημένη ζήτηση των Α.Φ.Φ., μπορεί να αποδοθεί στις εξής παραμέτρους:

- Στο έντονο ενδιαφέρον των καταναλωτών της Β. Αμερικής και της Ευρώπης, προς τη χρήση φυσικών προϊόντων για τη φροντίδα της υγείας
- Στην ανάπτυξη των δραστηριοτήτων της έρευνας, προς την κατεύθυνση της αξιοποίησης των Α.Φ.Φ.

- Στην ανάπτυξη της βιομηχανίας παραγωγής καλλυντικών και φαρμάκων που διαθέτουν ως συστατικά Α.Φ.Φ.
- Στην ανάπτυξη της βιομηχανίας τροφίμων προς την κατεύθυνσή της παραγωγής τροφίμων, που διαθέτουν στα συστατικά τους Α.Φ.Φ.
- Στο ολοένα και εντονότερο ενδιαφέρον των καταναλωτών, για την υψηλή γαστρονομία, όπου η χρήση Α.Φ.Φ., είναι ευρέως διαδεδομένη
- Στη στροφή των χημικών βιομηχανιών, προς την παραγωγή προϊόντων με τη χρήση φυτικών πρώτων υλών

Στη διεθνή αγορά, τα Α.Φ.Φ., διαχωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες

- Α.Φ.Φ., που συλλέγονται στη φύση
- Α.Φ.Φ., που καλλιεργούνται σε ορεινές ή πεδινές εκτάσεις
- Α.Φ.Φ., που προέρχονται από καλλιέργεια σε συστήματα θερμοκηπιακού τύπου

Στην κατάσταση που επικρατεί αυτή τη στιγμή στην παγκόσμια αγορά όμως, εμφανίζονται πολύ συγκεκριμένοι κίνδυνοι αλλά και ευκαιρίες που πρέπει να αξιοποιηθούν καταλλήλως. Τόσο οι ευκαιρίες, όσο και οι κίνδυνοι, μπορούν να συνοψιστούν ανά κατηγορία ως εξής:

Στους φυσικούς πληθυσμούς Α.Φ.Φ.

- Κίνδυνος εξαφάνισης σπάνιων φυτών
- Προβληματική αλυσίδα εφοδιασμού
- Ανεπαρκείς συνθήκες αποθήκευσης που επιδρούν αρνητικά στην ποιότητα των προϊόντων
- Εξαγωγικοί περιορισμοί / απαγορεύσεις
- Δύσκολη ποιοτική διασφάλιση
- Ευνοϊκή τιμή φαρμάκων / σκευασμάτων διατροφής ή φροντίδας της υγείας

Στις καλλιέργειες σε ορεινές και πεδινές περιοχές

- Κυμαινόμενη ποιότητα παραγωγής
- Μη σταθερή περιεκτικότητα σε δραστική ουσία
- Εποχικότητα στην παραγωγή που δεν καλύπτει τη σταθερή εποχιακή ζήτηση από τη βιομηχανία
- Κίνδυνος από φυσικές καταστροφές / μειωμένες σοδείες
- Κόστος πιστοποίησης ποιότητας

Στις καλλιέργειες Α.Φ.Φ. σε μονάδες κλειστού τύπου

- Αυξημένο κόστος παραγωγής

- Δυσμενές ενεργειακό ισοζύγιο για την μονάδα παραγωγής
- Σταθερή ποιότητα τελικών προϊόντων
- Μικρότερη διακύμανση περιεκτικότητας σε δραστική ουσία / αιθέριο έλαιο
- Χαμηλότερο κόστος για τον έλεγχο της ποιότητας και τη διασφάλιση της
- Βελτιστοποιημένες συνθήκες καλλιέργειας
- Παραγωγή ανεξάρτητα από την εποχή ή τον καιρό
- Ασφάλεια από φυσικές καταστροφές

Με τα τρέχοντα δεδομένα, η διεθνής αγορά Α.Φ.Φ., αναμένεται ως το 2025 να παρουσιάσει τα εξής:

- Διατήρηση της έντονης ζήτησης για αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά τόσο από τη βιομηχανία παραγωγής σκευασμάτων ή προϊόντων διατροφής όσο και από τους καταναλωτές
- Διατήρηση του ρυθμού ανάπτυξης του κλάδου και τα επόμενα χρόνια
- Εντονότερες πιέσεις προς την κατεύθυνση της διατήρησης των φυσικών πληθυσμών
- Στροφή στην καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών έναντι της συλλογής από τη φύση
- Αύξηση των τιμών παγκοσμίως
- Αύξηση των παγκόσμιων εξαγωγών

Όπως είναι αναμενόμενο, λίγες μόνο χώρες κυριαρχούν στον τομέα των παγκόσμιων εξαγωγών.

Πίνακας 9. Κύριοι εξαγωγείς Α.Φ.Φ.

Χώρα εισαγωγέας	Αξία σε εκ. €
Κίνα	€1,041,077,85
Ινδία	€180,750,183
Καναδάς	€160,874,851
Η.Π.Α.	€146,408,615
Γερμανία	€129,083,784
Άλλοι	€1,209,393,55

Πηγή: UNCOMTRADE, 2018

Η Κίνα, εξάγει την πλειοψηφία των φαρμακευτικών και αρωματικών φυτών παγκοσμίως. Για το 2014, το 36% των εξαγωγών παγκοσμίως είχαν ως αφετηρία την Κίνα. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί στο 1,1 δις δολάρια. Άλλες σημαντικές χώρες στο διεθνές εμπόριο αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών είναι η Ινδία, ο Καναδάς, οι ΗΠΑ και η Γερμανία (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2018).

2.2. Η ελληνική αγορά Α.Φ.Φ.

Η Ελλάδα, είναι μία χώρα με μεγάλη ποικιλία ενδημικών Α.Φ.Φ. Η γεωγραφική της θέση, οι κλιματολογικές της συνθήκες και το γεωμορφολογικό της έδαφος, ευνοούν την ανάπτυξη εξαιρετικής ποιότητας ΑΦ.Φ. Παρά την προνομιακή

της θέση όμως στην παραγωγή των Α.Φ.Φ., υστερεί κατά πολύ στην επεξεργασία και εμπορία αυτών και ακόμη περισσότερο στην εξαγωγή τους. Οι ελληνικές εξαγωγές, εμφανίζονται ιδιαίτερα αναιμικές σε σχέση με τη διεθνή αγορά, καθώς αντιπροσωπεύουν μόλις το 0,1% των παγκόσμιων εξαγωγών. Στον Πίνακα 10, που ακολουθεί, παρατίθενται στοιχεία για την αγορά Α.Φ.Φ. στην Ελλάδα.

Πίνακας 10. Α.Φ.Φ. στην ελληνική αγορά

	2000	2010*	2011*	Μεταβολή
Αξία παραγωγής (τρέχουσες τιμές παραγωγού, εκ. €)	12,041	14,508	ΜΔ	+20,5%
Αξία εισαγωγών (εκ. €)		9,0		
Αξία εξαγωγών (εκ. €)		5,0		
Παραγωγή (tn)	0.512	2.045	4.716	+214,4%
Εισαγωγές (tn)		5.000		
Εξαγωγές (tn)		2.500		
Φαινομενική κατανάλωση (tn)		4.545		
Αυτάρκεια %		+45		
Εμπορικό ισοζύγιο (εκ.. €)		-4,0(ε)		

Πηγή: ΥΠ.Α.Α.Τ. Παπαστυλιανού (2013), *Προσωρινά-Υπολογίστηκε βάσει στοιχείων ΥΠΑΑΤ

Πίνακας 11. Ελληνικές εξαγωγές Α.Φ.Φ.

Έτος	Βάρος (τόνοι)	Μεταβολή (%)	Αξία (€)	Μεταβολή (%)
2000	418573		€728,317,020	
2001	464662	11	€808,919,135	11,10
2002	395017	-15	€688,016,909	-14,19
2003	378820	-4,1	€660,135,520	-4,1
2004	384552	1,5	€670,458,720	1,6
2005	378224	-1,6	€659,755,034	-1,6
2006	323747	-14,4	€565,009,739	-14,40
2007	607745	87,7	€1,061,177,467	87,80
2008	341459	-43,80	€596,515,214	-43,8
2009	242691	-28,90	€424,182,610	-28,90
2010	347975	43,40	€608,503,882	43,50
2011	300322	-13,7	€525,434,361	-13,70
2012	583288	94,2	€1,021,010,646	94,3
2013	391155	-32,9	€685,033,663	-32,9
2014	326304	-16,60	€571,743,342	-16,5

Πηγή: UNCOMTRADE, 2018

Κύριες αγορές – στόχοι των ελληνικών εξαγωγών αποτελούν η Αλβανία (χώρα που επανεξάγει ποσότητες Α.Φ.Φ.) και η Γερμανία (με τη σημαντική βιομηχανία χρήσης Α.Φ.Φ.).

Είναι εμφανές όμως, ότι ακόμα και αυτή η μικρή εξαγωγική προσπάθεια απολαμβάνει πλέον υψηλότερες τιμές με την τάση να καταγράφεται ανοδική για το διάστημα μέχρι το 2025.

Ελάχιστα οικονομικά στοιχεία υπάρχουν, για την οικονομική απόδοση της καλλιέργειας Α.Φ.Φ. στην Ελλάδα και από αυτά τα περισσότερα είναι εν είδει εκτιμήσεων. Στον παρακάτω Πίνακα 12., θα παρουσιαστεί μία σχετική εκτίμηση για το ακαθάριστο έσοδο που προκύπτει από την καλλιέργεια των βασικότερων Α.Φ.Φ. στην Ελλάδα.

Πίνακας 12. Οικονομικά στοιχεία καλλιέργειας Α.Φ.Φ. στην Ελλάδα

Είδος φυτού	Κιλά / στρ.	€ / κιλό	Ακαθάριστα έσοδα / στρ.
Βασιλικός	437	2,64	1154
Γλυκάνισο	87	1,17	102
Δίκταμος	366	5,87	2148
Δυόσμος	738	3,52	2598
Κρόκος	0,7	513,57	349
Κύμινο	29	8,22	238
Λεβάντα	120	4,99	599
Λυκίσκος	500	5,87	2935
Μάραθο	100	1,17	117
Μελισσόχορτο	471	2,05	966
Μέντα	220	1,47	323
Ρίγανη	136	2,64	359
Χαμομήλι	123	2,93	360
Τσάι του Βουνού	84	4,11	345

Πηγή: (Πολυσίου, 2002)

Στον ελλαδικό χώρο, μεγάλο όγκο στην εμπορία Α.Φ.Φ., παρουσιάζουν το τσάι του βουνού, το φασκόμηλο, η ρίγανη, το χαμομήλι, η μαστίχα της Χίου, ο κρόκος Κοζάνης, το δίκταμο της Κρήτης, ο γλυκάνισος, ο δυόσμος, το άγριο θυμάρι.

Καλλιεργούνται ή συλλέγονται για νωπά ή αποξηραμένα μέρη, για παραγωγή αιθέριων ελαίων και αποξηραμένης δρόγης. Οι χρήσεις τους ποικίλουν από άμεση χρήση ως ροφήματα, αρτύματα ή καρυκεύματα φαγητών έως και τη βιομηχανία τροφίμων.

Οργανωμένες κινήσεις για την παραγωγή, επεξεργασία, τυποποίηση και εμπορία των ανωτέρω φυτών, έχει γίνει στα πλαίσια της δραστηριότητας Αναγκαστικών Συνεταιρισμών.

Από το 2010 όμως και την τάση της εποχής για υπερτροφές, την εμφάνισή τους κάνουν νέες οργανωμένες καλλιέργειες όπως το ιπποφαές, ο κόλιανδρος, το δενδρολίβανο και η αρώνια (*ReHerb, 2014*).

3.1. Νοθεία στα Α.Φ.Φ.

Η παγκόσμια αγορά Α.Φ.Φ., είναι μία από τις επικερδέστερες και πολλά υποσχόμενες βιομηχανίες. Γι' αυτό, βρίσκεται διαρκώς κάτω από την απειλή εγκληματικών δράσεων, όπως η νοθεία με σκοπό το οικονομικό όφελος.

Οι ευκαιρίες στους εγκληματίες της νοθείας, μπορούν να εμφανιστούν σε πολλά σημεία της μακράς και πολύπλοκης αλυσίδας τροφοδοσίας των Α.Φ.Φ.. Γι' αυτό, γίνονται προσπάθειες να ανιχνευθούν και να αποτραπούν τέτοιες δράσεις, καθώς τόσο η οικονομία, όσο και η εμπιστοσύνη του καταναλωτή στα συγκεκριμένα προϊόντα, δύναται να κλονιστεί έπειτα από αποκάλυψη κάποιου σκανδάλου νοθείας. επίσης, ένα νοθευμένο προϊόν, εκθέτει σε κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών, όπως το σκάνδαλο που είχε προκύψει με τη νοθεία πάπρικας με πρωτεΐνες καρυδιών (*Galvin-King, Haughey, Elliott, 2017*).

Δεν είναι ακόμη γνωστό, πόσο συχνή είναι η νοθεία των Α.Φ.Φ., αυτό που είναι σίγουρα γνωστό, είναι ότι οι απόπειρες αυτές, έχουν μία ζημία 10-15 δισεκατομμυρίων δολαρίων ετησίως. Το κόστος ενός μόνο περιστατικού νοθείας σε μία επιχείρηση, μπορεί να κοστίσει από 2-15% των ετήσιων εσόδων της (*GMA & Kearney, 2010*).

Οι οικονομικές συνέπειες ενός τέτοιου περιστατικού, είναι επιβλαβείς τόσο για την εταιρεία στην οποία εντοπίζεται, όσο και για ολόκληρη τη βιομηχανία την οποία αντιπροσωπεύει, καθώς περιλαμβάνουν ανακλήσεις προϊόντων, επιστροφές χρημάτων και αποζημιώσεις, έρευνες για το γεγονός στις εγκαταστάσεις μιας επιχείρησης, απώλεια πωλήσεων και κυρίως τίθεται θέμα αξιοπιστίας στα μάτια του καταναλωτή. Οι επιπτώσεις αυτές, καθορίζονται από το μέγεθος της αποδοχής του προϊόντος στο καταναλωτικό κοινό, την έκταση που πήρε το περιστατικό ανάλογα με το σημείο στο οποίο εντοπίστηκε η νοθεία, την τοξικότητα των ουσιών με τις οποίες νοθεύτηκε και τους σχετικούς νομοθετικούς κανονισμούς, οι οποίοι ισχύουν. Χαρακτηριστικό, είναι το παράδειγμα του σκανδάλου που συνέβη το 2004 στο Σουδάν, όπου εντοπίστηκε νοθεία με

χρωστικές σε μπαχαρικά και κόστισε 418 εκατομμύρια δολάρια (GMA & Kearney, 2010).

Μία μόνο περίπτωση νοθείας στη βιομηχανία Α.Φ.Φ., προκαλεί μακροχρόνιες οικονομικές επιπτώσεις, καταστρέφει ισχυρές φίρμες, αποκλείει από τις εξαγωγές και καταστρέφει την αξιοπιστία με τις κρατικές ελεγκτικές αρχές (PwC & SSAFE, 2016). Σύμφωνα με την έρευνα των *De Jonge et al., 2004*, η εμπιστοσύνη των καταναλωτών, ορίζεται ως την πεποίθησή τους ότι το προϊόν που καταναλώνουν, δε θα προκαλέσει βλάβη στην υγεία τους ή στο ίδιο το περιβάλλον. Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια, τα περιστατικά που σχετίζονται με την ασφάλεια των τροφίμων έχουν αυξηθεί και η εμπιστοσύνη των καταναλωτών προς τη βιομηχανία τροφίμων, έχει κλονιστεί (*Grunert, 2002*). Οι καταναλωτές, επιθυμούν βελτιωμένα πρωτόκολλα ανίχνευσης νοθείας, ξεκάθαρες επισημάνσεις και πιο μικρές αλυσίδες τροφοδοσίας, χρήση ντόπιων συστατικών, καλύτερη και προσωπική επικοινωνία, πιστοποίηση της γνησιότητας των προϊόντων και πληροφορίες σχετικά με την προέλευση των συστατικών (*Barnett et al., 2016*).

3.1.1. Έλεγχος της νοθείας σε παγκόσμιο επίπεδο

Στη γενική ρύθμιση της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, Ε.Κ. 178/2002 (ΕΥ, 2002), οι γενικές αρχές και απαιτήσεις της νομοθεσίας για τις διαδικασίες που αφορούν στην ασφάλεια των τροφίμων, είναι σαφείς. Με σεβασμό στον καταναλωτή, ο γενικός κανονισμός για τα τρόφιμα, έχει ως στόχο να προλαμβάνει « πρακτικές νοθείας και εξαπάτησης, ή οποιεσδήποτε άλλες πρακτικές, που έχουν ως στόχο την παραπλάνηση του καταναλωτή ».

Η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA), ιδρύθηκε το 2002 έπειτα από επαναλαμβανόμενα διατροφικά σκάνδαλα που σημειώθηκαν κατά τη δεκαετία του 1990. Η Ε.Α.Α.Τ., παρέχει επιστημονικές συμβουλές και επικοινωνεί τους κινδύνους που ελλοχεύουν στην αλυσίδα τροφοδοσίας.

Στις Η.Π.Α., ο Ομοσπονδιακός Οργανισμός Φαρμάκων (F.D.A.) και το Αμερικανικό Υπουργείο Γεωργίας (U.S.D.A.), είναι οι επίσημες ομοσπονδιακές αρχές που προάγουν την ασφάλεια των τροφίμων. Η ασφάλεια των συνόρων και ο έλεγχος των εισαγωγών, καθώς επίσης η ασφάλεια των τροφίμων, ο έλεγχος της ποιότητας των τροφίμων, συστηματικά ελέγχεται από διάφορες ομοσπονδιακές αρχές (*Johnson, 2014*). Η δράση αυτού του συστήματος παρακολούθησης, σκοπό έχει να προλαμβάνει και όχι να αντιμετωπίζει τυχόν νοθείες και παρατυπίες σχετικά με τα τρόφιμα.

Συγκεκριμένοι οργανισμοί, έχουν ασχοληθεί και με την προστασία της βιομηχανίας Α.Φ.Φ.. Η Ευρωπαϊκή Αρχή Μπαχαρικών (E.S.A.), είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός, ο οποίος ιδρύθηκε έπειτα από πρωτοβουλία της βιομηχανίας μπαχαρικών των χωρών της Ε.Ε., της Τουρκίας και της Σουηδίας.

Σκοπός της ευρωπαϊκής αυτής αρχής, είναι να προστατεύει τη βιομηχανία μπαχαρικών και τα μέλη αυτής, με απόλυτη συμφωνία όμως, στις αρχές που διέπουν την ασφαλή, για τον καταναλωτή, διαδικασία επεξεργασίας, συσκευασίας, ποιοτικού ελέγχου, ασφάλειας τροφίμων και προώθησης των προϊόντων της βιομηχανίας Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών. Η σημαντικότερη δυσκολία που αντιμετωπίζει αυτός ο οργανισμός, ώστε να προστατεύσει αποτελεσματικά τη βιομηχανία Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών και εν τέλει τον καταναλωτή, είναι η πολύ μακρά και σύνθετη αλυσίδα τροφοδοσίας των συγκεκριμένων προϊόντων, η οποία εκτείνεται συνήθως σε περισσότερες από μία χώρες (E.S.A., 2015).

3.1.2. Η εφοδιαστική αλυσίδα της βιομηχανίας Α.Φ.Φ.

Η εφοδιαστική αλυσίδα για τη διάθεση των Α.Φ.Φ. στην αγορά, είναι μακρά, σύνθετη και πολλές φορές διέρχεται από πολλές χώρες. Τέτοιες πολυπλοκότητες, δίνουν την ευκαιρία σε εγκληματίες να δραστηριοποιηθούν και να διαπράξουν παρατυπίες και παρανομίες σε βάρος της βιομηχανίας και του καταναλωτή, με σκοπό την κερδοφορία. Τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας, περιλαμβάνουν την καλλιέργεια, τη συλλογή, την πρώτη επεξεργασία, τους τοπικούς εμπόρους, τη δευτερεύουσα επεξεργασία και συσκευασία, εξαγωγές, εισαγωγές, εμπόρους, μεσάζοντες και τελικά τον καταναλωτή. Σε οποιοδήποτε στάδιο αυτής της αλυσίδας, δίνεται σειρά ευκαιριών εγκληματικής παρουσίας (BRC-FDF-SSA, 2016).

Τόσο οι επεξεργασία, όσο και η παρασκευή αυτών των προϊόντων, θα πρέπει σχολαστικά να ελέγχεται, ώστε να διασφαλίζεται η μέγιστη προστασία τους. Η καθαρότητα από νοθεία και επιμόλυνση με οποιονδήποτε τρόπο, είναι ζωτικής σημασίας. Το κόστος εφαρμογής τέτοιων προτύπων ασφαλείας, δεν είναι μηδαμινό. Αντιθέτως, επιφέρει ένα σημαντικό καθημερινό έξοδο στις βιομηχανίες Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, καθώς η επένδυση σε εξοπλισμό και καταρτισμένο προσωπικό, είναι απαραίτητη. Προστατεύει όμως, από υπέρογκη ζημία και μακροπρόθεσμες οικονομικές απώλειες, σε περίπτωση που ανιχνευθεί νοθεία στα προς κατανάλωση προϊόντα.

Στα πρώτα στάδια της επεξεργασίας των Α.Φ.Φ. και των μπαχαρικών στην εφοδιαστική αλυσίδα, δίνεται η μεγαλύτερη δυνατότητα για νοθεία και εκεί ακριβώς πρέπει οι έλεγχοι να είναι ενδελεχείς και αυστηροί. Σε προηγμένες βιομηχανίες Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, το στάδιο επεξεργασίας είναι αποκλεισμένο από ανθρώπινη παρέμβαση. Επιπροσθέτως, αυστηροί έλεγχοι πρέπει να πραγματοποιούνται και κατά το στάδιο προετοιμασίας έτοιμων γευμάτων, προμαγειρεμένων φαγητών και γενικά τροφίμων στα οποία προστίθενται Α.Φ.Φ. και μπαχαρικά προς το τέλος της εφοδιαστικής αλυσίδας (PwC and SSAFE, 2016).

3.1.3. Νοθεία στα Α.Φ.Φ. και μπαχαρικά με οικονομικό δόλο και συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία

Μία τόσο μεγάλη, οικονομικά επικερδής βιομηχανία, όπως αυτή των Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, είναι αναμενόμενο να απειλείται από φαινόμενα αισχροκέρδειας. Με τόσο πολύτιμα προϊόντα προς εμπορία, όπως το σαφράν, η ρίγανη, η βανίλια, ο κουρκουμάς και η πάπρικα, τεράστια χρηματικά ποσά μπορούν να αποκομιστούν από τη νοθεία τους, σε βάρος πάντα του καταναλωτή αλλά και της ίδιας της παγκόσμιας βιομηχανίας. Η μακρά εφοδιαστική αλυσίδα που αφορά στα προϊόντα αυτά αλλά και η έξαρση των καλλιεργούμενων Α.Φ.Φ., προσφέρει εξαιρετικές ευκαιρίες για αισχροκέρδεια. Παρόλα αυτά, υπάρχουν και άλλες αδυναμίες του κλάδου που προσφέρουν ευκαιρίες νοθείας, όπως είναι η εποχικότητα των προϊόντων, η αστάθεια στην παραγωγή, οι ανεξέλεγκτες καιρικές συνθήκες που επηρεάζουν την ποσότητα και ποιότητα των προϊόντων, πολιτισμικά και γεωπολιτικά γεγονότα, οικονομικοί παράγοντες, οι κανονισμοί ασφάλειας τροφίμων που ισχύουν ανά κράτος, η πρόληψη της διαφθοράς και τα τεχνολογικά μέσα για την ανίχνευση της απάτης (BRC-FDF-SSA, 2016).

Το 2016, η καλλιέργεια του σκόρδου, βρέθηκε ευάλωτη σε πρακτικές αισχροκέρδειας, καθώς πολλαπλά καταστροφικά καιρικά φαινόμενα που συνέβησαν το 2015, προκάλεσαν τρομακτική ανατίμηση στο σκόρδο. Η έλλειψη προϊόντος στην αγορά, οδήγησε επιτήδειους του χώρου, να αποθηκεύσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα το προϊόν, ώστε να επιτύχουν μεγάλες ανατιμήσεις από την τεχνητή έλλειψή του και να κερδοσκοπήσουν (Terazono, Li & Hornby, 2016). Περιπτώσεις σαν αυτή, μπορούν να αποτελέσουν κίνητρο για πρακτικές νόθευσης, με σκοπό το κέρδος.

Η βιομηχανία Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, έχει πέσει θύμα πρακτικών νοθείας πολλάκις. Η προσθήκη ξένων χρωστικών στα μπαχαρικά, για να βελτιώσει την αξία τους, είναι μία συνήθης τακτική. Το έντονο χρώμα, επηρεάζει εντυπωσιακά την εικόνα του προϊόντος, παραπλανώντας προς αύξηση των πωλήσεων και φυσικά της τιμής (Downham & Collins, 2000). Η προσθήκη χρωστικών στα τρόφιμα, έχει μια ιστορία που φτάνει ως τα βάθη της προχριστιανικής περιόδου και το 1500 π.Χ., έως και τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, όπου το σαφράν ως μπαχαρικό με έντονο χρώμα, χρησιμοποιούνταν ως προσθήκη για αισθητικούς λόγους, σε διάφορα τρόφιμα (Downham & Collins, 2000). Οι φυσικές χρωστικές, χρησιμοποιούνταν ευρέως μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, οπότε και η βιομηχανική επανάσταση δημιούργησε τις συνθετικές χρωστικές, οι οποίες κυριαρχούν έως σήμερα, καθώς με ελάχιστη επεξεργασία και κόστος, δίνουν πληθώρα χρωματικών επιλογών (Downham & Collins, 2000).

Μεταξύ των τύπων νοθείας στα Α.Φ.Φ. και τα μπαχαρικά, η προσθήκη συνθετικών χρωστικών, έχει αποδειχθεί από τις πιο επιβλαβείς για την υγεία του καταναλωτή, καθώς αρχεία καταγραφής ανά τα χρόνια, αναδεικνύουν το πρόβλημα της τοξικότητας, αλλεργικών και ασθματικών αντιδράσεων έως και θάνατο (Grey et al., 2016).

Οι δύο κυριότερες κατηγορίες συνθετικών χρωστικών, που παρανόμως προστίθενται στα τρόφιμα και έχουν ενοχοποιηθεί για πρόκληση βλαβών στην ανθρώπινη υγεία είναι βαφές της κατηγορίας azo και τριαρυλομεθανίου (EFSA, 2005). Παραδείγματα των παρανόμως προστιθέμενων βαφών azo, είναι το Σουδάν Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV, πορτοκαλί ΙΙ, κόκκινο, κίτρινο του μεθυλίου και η ροδαμίνη Β. Ο πράσινος μαλαχίτης και ο μεταβολίτης του ο πράσινος λευκομαλαχίτης, είναι παραδείγματα χρωστικών της κατηγορίας τριαρυλομεθανίου, οι οποίες έχουν ενοχοποιηθεί για γονοτοξικότητα, μέχρι και καρκινογένεση (EFSA, 2005). Το Μάιο του 2003, ανιχνεύτηκαν ποσότητες παράνομης προσθήκης Σουδάν Ι σε σκόνη τσίλι η οποία εισήχθη στην Ε.Ε. Έπειτα από αυτό το συμβάν, πολυάριθμοι έλεγχοι διεξήχθησαν το 2005 και 2006 από την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, προκειμένου να εντοπιστούν νοθευμένα προϊόντα που κυκλοφόρησαν στην ευρωπαϊκή αγορά (Oplatowska-Stachowiak & Elliott, 2017).

Στη συνέχεια, εφαρμόστηκαν πολύ αυστηροί κανονισμοί, για τον ενδεδειγμένο έλεγχο όλων των προϊόντων που τυχόν περιλαμβάνουν τις παραπάνω επικίνδυνες χρωστικές και επικυρώθηκαν στη σύνοδο της ευρωπαϊκής επιτροπής ως άμεσα και επείγοντα μέτρα για την ασφάλεια της υγείας των καταναλωτών (EU, 2005).

Οι νομοθετικοί κανονισμοί, δυστυχώς διαφοροποιούνται από χώρα σε χώρα, γεγονός που δυσχεραίνει τόσο τους εισαγωγείς όσο και τους εξαγωγείς των Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών. Στην Ε.Ε., ο κανονισμός (EC) Νο. 1333/2008 (EU, 2008), για τα πρόσθετα των τροφίμων, αναπτύχθηκε «...με σκοπό να διασφαλίσει το υψηλότερο επίπεδο προστασίας της ανθρώπινης υγείας και της προστασίας του καταναλωτή...». Όσον αφορά τις χρωστικές των τροφίμων, έχει εγκριθεί μία λίστα με 25 φυσικές και 15 συνθετικές ουσίες, οι οποίες επιτρέπεται να προστεθούν στα τρόφιμα και έχει συμπεριληφθεί στο παράρτημα ΙΙ του ευρωπαϊκού αυτού κανονισμού (Oplatowska-Stachowiak & Elliott, 2017). Η διαφοροποίηση των κανονισμών από χώρα σε χώρα έχει φέρει στο προσκήνιο την περίπτωση τριών συνθετικών χρωστικών ουσιών, οι οποίες επιτρέπονται στις Η.Π.Α. και απαγορεύονται στην Ε.Ε. και αντίστοιχα εννέα συνθετικές χρωστικές ουσίες, οι οποίες επιτρέπονται στην Ε.Ε. και απαγορεύονται στις Η.Π.Α. Συνεπώς, ελλοχεύει διαρκώς ο κίνδυνος νοθείας στα Α.Φ.Φ. και μπαχαρικά (Oplatowska-Stachowiak & Elliott, 2017).

3.2 Νοθεία *O. Vulgare ssp. Hirtum* στις εξαγωγές

Η ρίγανη, ένα ευρέως διαδεδομένο παγκοσμίως και δημοφιλές βότανο, είναι ιδιαίτερα εκτεθειμένο σε πρακτικές νόθευσης. Καθώς η εμπορία ρίγανης, αποτελεί μία πολύ επικερδή δραστηριότητα, επιτήδριοι επιδιώκουν με μεγάλη επιτυχία το κέρδος νοθεύοντας το προϊόν. Φυτά, πολύ χαμηλότερης εμπορικής αξίας, χρωστικές ουσίες, ακόμη και παρασιτοκτόνα, είναι ορισμένοι μόνο από τους νοθευτές της ρίγανης (Drabova et al., 2019).

Η ρίγανη, είναι ένα βότανο, το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως για γαστρονομικούς σκοπούς. Το γένος *Origanum*, περιλαμβάνει πληθώρα ειδών, τα οποία αναπτύσσονται τόσο στον ευρωπαϊκό, όσο και στον υπόλοιπο κόσμο.

Ορισμένα όμως είδη από αυτά, έχουν εμπορική αξία και ιδιαίτερα η γνήσια ελληνική ρίγανη *O. Vulgare ssp. Hirtum*, η οποία ακριβώς επειδή έχει ιδιαίτερα υψηλή εμπορική αξία, λόγω της ποιότητας και των ιδιοτήτων της, υφίσταται πληθώρα νοθείας σε κάθε στάδιο της παραγωγής και επεξεργασίας της (Drabona et al., 2019).

Η νοθεία της ρίγανης, έχει μελετηθεί σε πληθώρα ερευνών τα τελευταία χρόνια, στις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μέθοδοι ανίχνευσης της νοθείας. Στον Πίνακα 13 που ακολουθεί, θα παρατεθούν ορισμένες μόνο από τις ουσίες οι οποίες έχουν εντοπιστεί τα τελευταία χρόνια να νοθεύουν τη ρίγανη. Αξίζει να σημειωθεί, ότι στη νοθεία με παρασιτοκτόνα, περισσότερες από 400 ουσίες έχουν εντοπιστεί (Haughey et al., 2016).

Πίνακας 13. Ουσίες νόθευσης της ρίγανης

Ουσία νόθευσης	Έρευνα αναφοράς
Σουμάκ	(Choice magazine, 2016)
Φύλλα ελιάς	(Black, Haughey, Chevalier, Galvin-King & Elliott, 2016)
Φύλλα μύρτιλου	(Marieschi, Torelli, Bianchi & Bruni, 2011)
<i>Satureja montana</i> L.	(Marieschi, Torelli, Bianchi & Bruni, 2011)
<i>Origanum majorana</i> L.	(Marieschi, Torelli, Bianchi & Bruni, 2011)
<i>Cistus incanus</i> L.	(Marieschi, Torelli, Bianchi & Bruni, 2011)

<i>Rubus caesius L.</i>	(Marieschi, Torelli, Bianchi & Bruni, 2011)
<i>Rhus Coriaria L.</i>	(Marieschi, Torelli, Bianchi & Bruni, 2011)
Φύλλα φουντουκιάς	(WHO, 2010)
Acetamiprid	(Drabova et al., 2019)
Carbendazim	(Drabova et al., 2019)
Chlorothalonil	(Drabova et al., 2019)
Cyfluthrin	(Drabova et al., 2019)
Cypermethrin	(Drabova et al., 2019)
Cyprodinil	(Drabova et al., 2019)
Deltamethrin	(Drabova et al., 2019)
Difenoconazole	(Drabova et al., 2019)
Lambda – Cyhalothrin	(Drabova et al., 2019)
Metalaxyl	(Drabova et al., 2019)
Methomyl	(Drabova et al., 2019)
Pendimethalin	(Drabova et al., 2019)
Profenofos	(Drabova et al., 2019)
Propamocarb	(Drabova et al., 2019)
Pyraclostrobin	(Drabova et al., 2019)
Trifluralin	(Drabova et al., 2019)

Όπως ήδη αναφέραμε, τα παρασιτοκτόνα που έχουν ανιχνευθεί σε νοθεία ρίγανης, είναι περισσότερα από 400 και οι έρευνες συνεχίζονται με αυξανόμενους ρυθμούς.

3.2.1. Μέθοδοι ανίχνευσης της νοθείας στη ρίγανη

Οι μέθοδοι ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν συνοψίζονται ακολούθως:

- Φασματομετρία μάζας

Η φασματομετρία μάζας, είναι ένα πανίσχυρο εργαλείο, στον πόλεμο κατά της νοθείας και σε πολλές βιομηχανίες, θεωρείται ως η χρυσή τεχνική ανίχνευσης.

Μέθοδοι οι οποίες βοηθούν τη φασματομετρία μάζας, είναι η αέρια χρωματογραφία (GC-MS), η υγρή χρωματογραφία (LC-MS) (Εικόνα 5.), αναλογία ισοτόπων (IR-MS) και το επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα (ICP-MS). Εφόσον μία στοχευμένη μέθοδος, όπως οι παραπάνω, έχει εφαρμοστεί, η φασματομετρία μάζας, δύναται να ολοκληρώσει την εκάστοτε μέτρηση ως μία εξαιρετικά ακριβής και

ευαίσθητη τεχνική, η οποία μπορεί να ποσοτικοποιήσει γνωστούς αναλύτες, σε συγκεντρώσεις έως και υπό-μg (Ellis, Muhamadali, Haughey, Elliott & Goodacre, 2015). Παρόλο που είναι μία ακριβή τεχνική, καθώς απαιτεί εξειδικευμένο εργαστήριο ανάλυσης και προσωπικό, χαίρει μεγάλης αναγνώρισης μεταξύ των μεθόδων ανάλυσης, καθώς είναι ιδιαίτερα εύστοχη.



Εικόνα 5. Σύστημα υγρής χρωματογραφίας-φασματομετρίας μάζας LC/MS

- DNA analysis

Η ανάλυση DNA, χρησιμοποιείται ευρύτατα στην ανίχνευση και καταπολέμηση της νοθείας στη βιομηχανία Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών. Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου, περιλαμβάνεται το χαμηλό κόστος, η ταχύτητα της ανάλυσης αλλά και η ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Η ανάλυση DNA, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανίχνευση των υποκατάστατων και των νοθευτών στα Α.Φ.Φ.. Οι επιτήδριοι στη νοθεία, είναι προς το παρόν ένα βήμα μπροστά από τις αρχές της ασφάλειας τροφίμων αλλά επίσης η επιστήμη εξελίσσεται διαρκώς για την ανίχνευση αυτών των δράσεων (Lakshmi, 2012).

- Φασματοσκοπία

Οι δονητικές φασματοσκοπίες, έχουν γίνει ιδιαίτερα δημοφιλείς, ως τεχνικές γρήγορες, μη καταστροφικές, ταυτοποιητικές και είναι πολύτιμα εργαλεία για την ανίχνευση νοθείας / γνησιότητας στη βιομηχανία τροφίμων. Πλήθος φασματοσκοπικών αναλυτικών τεχνικών που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων, περιλαμβάνουν τη φασματοσκοπία υπερύθρου, τη φασματοσκοπία Raman, την υπερφασματική απεικόνιση, και τη φασματοσκοπία πυρηνικού συντονισμού (Petrakis, Cagliani, Polissiou & Consonni, 2015). Για την ανίχνευση νοθείας και επιμόλυνσης στα Α.Φ.Φ. και τα μπαχαρικά, για οικονομικό όφελος, πλήθος φασματοσκοπικών μεθόδων, εξακολουθεί να εξελίσσεται.

- Συνδυασμός μεθόδων

Σε ορισμένες περιπτώσεις, υπάρχει η ανάγκη χρήσης περισσότερων από μία τεχνικές ανάλυσης, για να επιβεβαιωθούν τα αποτελέσματα. Οι ταυτοποιητικές μέθοδοι, είναι γρήγορες, για ένα πρώτο συμπέρασμα αλλά έχουν και αυτές τους περιορισμούς τους, καθώς δεν είναι πάντα σαφείς ως προς τη συγκεκριμένη ουσία την οποία πρέπει να αναγνωρίσουν και έτσι πολλές φορές, δίνουν ένα γενικό εύρος κατηγορίας ουσιών. Για το λόγο αυτό, η φασματομετρία μάζας και η ανάλυση DNA, έρχονται να δώσουν περαιτέρω ανάλυση στα δείγματα (Garber et al., 2016).

- Χημειομετρία

Η χημειομετρία, έρχεται για να βελτιώσει τα χημικά δεδομένα που έχουν αποκτηθεί από τις αναλυτικές μεθόδους και να συσχετίσει τις ιδιότητες των δειγμάτων με μαθηματικές και στατιστικές μεθόδους. Η χημειομετρία, χρησιμοποιείται για να βαθμονομήσει τα δεδομένα της φασματομετρικής και της φασματοσκοπικής μεθόδου. Έχει χρησιμοποιηθεί και σε στοχευμένες αλλά και σε γενικότερες αναλυτικές μεθόδους, για την ανίχνευση νοθείας ή την πιστοποίηση γνησιότητας στα τρόφιμα (Reinholds et al., 2015). Η ανίχνευση της νοθείας με φασματομετρία και φασματοσκοπία, απαιτεί περαιτέρω έρευνα με χημειομετρία. Οι πιο συνηθισμένοι αλγόριθμοι, που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό είτε της αυθεντικότητας, είτε της νοθείας στα Α.Φ.Φ., είναι οι αλγόριθμοι διάκρισης, PCA και οι LDA, PLS-DA or OPLS-DA.

3.3 Νοθεία *Crocus sativus L.* στις εξαγωγές

Επί του παρόντος, οι εμπορεύσιμες ποσότητες σαφράν, των αποξηραμένων κόκκινων στίγμάτων του *Crocus sativus L.*, είναι σημαντικά μεγαλύτερες από αυτές των παρελθουσών δεκαετιών, κυρίως λόγω των εξαγωγών μη ευρωπαϊκού σαφράν (από το Ιράν, την Ινδία). Τόσο τα Α.Φ.Φ., όσο και τα μπαχαρικά, είναι μάλλον χαλαρά προστατευμένα όσον αφορά τη γνησιότητα και τον ποιοτικό προσδιορισμό τους. Αυτός είναι και ο λόγος, που τόσο οι χονδρέμποροι, όσο και οι διανομείς σαφράν ανά τον κόσμο, δεν εφαρμόζουν, όπως θα έπρεπε, τις προδιαγραφές του διεθνούς προτύπου ISO 3632 (ISO 2010; ISO 2011).

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 3632, τα αποξηραμένα στίγματα, τα οποία περιέχουν υγρασία και πτητικές ύλες σε επίπεδα χαμηλότερα του 12% (w/w), ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες, με βάση συγκεκριμένα φυσικά και χημικά τους χαρακτηριστικά. Πάνω απ' όλα, η «χρωματική ένταση» των υδαρών εκχυλισμάτων του σαφράν, είναι αυτή που καθορίζει την τιμή του σαφράν στην αγορά, καθώς επίσης και την αποδοχή του προϊόντος από το καταναλωτικό κοινό (Ordoudi & Tsimidou, 2004).

Σε όρους εμπορίου, δείγματα σαφράν με περισσότερες από 200 μονάδες «χρωματικής έντασης», ανήκουν στην κατηγορία I (ανώτερη ποιότητα), ενώ δείγματα με λιγότερες από 120 μονάδες, είναι κατώτερες του διεθνούς προτύπου προδιαγραφών. Με αυτό τον τρόπο, η ποιότητα του σαφράν από διάφορες περιοχές

του κόσμου, ανιχνεύεται στην εφοδιαστική αλυσίδα (Rekha, Koul & Ram, 2011). Σε ό,τι αφορά στη νοθεία του σαφράν με διάφορες χρωστικές, η απουσία αυτών, θα πρέπει να είναι ξεκάθαρη και να επιβεβαιώνεται με συνοδευτικά πιστοποιητικά. Πέρα από τα πρότυπα και τα πιστοποιητικά όμως, οι επαγγελματίες της εφοδιαστικής αλυσίδας του σαφράν, έχουν αναπτύξει εμπειρικές μεθόδους αναγνώρισης του καλύτερου προϊόντος μεταξύ αυτών που προσφέρονται στην αγορά. Αυτές οι μέθοδοι ωστόσο, δεν προστατεύουν τον ανεκπαίδευτο έμπορο, να εξαπατηθεί, καθώς πολλά προβλήματα λάθος επισήμανσης και νοθείας έχουν αναφερθεί στο εμπόριο του σαφράν.

Για να προστατευθεί το υγιές εμπόριο και ο καταναλωτής, εργαλεία ανάλυσης και ανίχνευσης, αναβαθμίζονται διαρκώς και η προοπτική νέων αναλυτικών μεθόδων εξερευνάται (Ordoudi & Tsimidou, 2011).

Πίνακας 14. Ουσίες νόθευσης του σαφράν.

Ουσία νόθευσης	Έρευνα αναφοράς
Σαφράν άγνωστης προέλευσης και εκτός Π.Ο.Π. περιοχής καλλιέργειας, ως εκ τούτου κατώτερης ποιότητας	Rubert, Lacina, Zachariasova & Hajslova, 2016)
Ίνες παντζαριού και ροδιού, χρωματισμένες	Heidarbeigi, Mohtasebi, Foroughirad, Ghasemi, Rafiee & Rezaei, 2015)
Ίνες καλαμποκιού, Ίνες κρέατος, ίνες ζελατίνης, κουρκουμάς, σανδαλόξυλο, άμυλο, γλυκόζη, διάφορα λουλούδια, πάπρικα	Soffiritti et al., 2016; Saffron in Europe - White Book)
Acid Orange II, Mentanil Yellow, Sudan I, Ponceau 4R, Ponceau 6R	Tarantelli & Sheridan, 2014

3.3.1. Μέθοδοι ανίχνευσης της νοθείας στο σαφράν

Μέθοδοι ανίχνευσης νοθείας και ανάλυσης ποιότητας του σαφράν είναι οι κάτωθι:

- Η φασματοσκοπία υπερύθρου

Έχει μεγάλες δυνατότητες για την ανάλυση και τον ποιοτικό έλεγχο των τροφίμων, καθώς παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία, ταχύτητα και ακρίβεια αποτελεσμάτων (Sun, 2009). Πρόσφατες βελτιώσεις στα όργανα της φασματοσκοπίας (Εικόνα 6.), μαζί με την ανάπτυξη της ανάλυσης δεδομένων, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της χρήσης της φασματοσκοπίας στη βιομηχανία τροφίμων (Karoui, Downey & Blecker, 2010).



Εικόνα 6. Σύστημα φασματοσκοπίας υπερύθρου

- Μοριακή ανάλυση

Η μοριακή ανάλυση, μπορεί να περιλαμβάνει ανάλυση DNA, για την πιστοποίηση της γνησιότητας του σαφράν. Είναι μία μέθοδος, ιδιαίτερα διαδεδομένη στη βιομηχανία τροφίμων, καθώς δίνει γρήγορα και ακριβή αποτελέσματα με χαμηλό κόστος (Ordoudi & Tsimidou, 2011).

4. Συμπεράσματα

Είναι πλέον γεγονός, ότι η νοθεία στα Α.Φ.Φ. και μπαχαρικά, είναι μία τεράστια απειλή για την ιδιαίτερα επικερδή αυτή βιομηχανία. Οι περιπτώσεις νοθείας, έχουν τεράστιο οικονομικό αντίκτυπο, καθώς επίσης κλονίζουν και την εμπιστοσύνη των καταναλωτών.

Το πιθανό ρίσκο για τη δημόσια υγεία από αυτές τις πρακτικές νοθείας, απασχολεί ιδιαίτερα τη βιομηχανία Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών. Το πλεονέκτημα της ακρίβειας ανίχνευσης ουσιών αλλά και του χαμηλού οικονομικού κόστους, από τη μέθοδο ανάλυσης DNA, για την ανίχνευση της νοθείας, δίνει μεγάλη δυνατότητα στα τμήματα ελέγχου της βιομηχανίας, να προστατεύσουν τα προϊόντα τους.

Επιπλέον, η φασματομετρία μάζας, που χρησιμοποιείται ευρέως για τον έλεγχο της νοθείας, βελτιώνεται διαρκώς, τόσο ως προς την ταχύτητα των αποτελεσμάτων αλλά και του κόστους.

Οι φασματοσκοπικές μέθοδοι, σε συνδυασμό με τις χημειομετρικές τεχνικές, χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο στη μάχη ενάντια στη νοθεία και προσφέρουν μία οικονομικά συμφέρουσα επιλογή, με ταχύτητα και ακρίβεια αποτελεσμάτων αλλά το πιο σημαντικό πλεονέκτημα αυτού του συνδυασμού μεθόδων, είναι το γεγονός ότι δε χρειάζεται εξειδικευμένο προσωπικό.

Εξακολουθεί όμως, να είναι επιτακτική η ανάγκη ολοένα και περισσότερων ελέγχων και η ανάπτυξη εύχρηστων μεθόδων για τους ελέγχους αυτούς, προκειμένου η μάστιγα της νοθείας των Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, να εξαλειφθεί.

Δυστυχώς η χώρα μας, παρόλο που κυριαρχεί στην παραγωγή εξαιρετικής ποιότητας Α.Φ.Φ. και ιδιαίτερα ανώτερης ποιότητας ρίγανης και σαφράν, που αποτελούν κορωνίδες στην παγκόσμια αγορά, αποτελεί ουραγό, τόσο στη μεταποίηση και εμπορία αυτών, όσο και στους ελέγχους κατά της νοθείας.

Η πανίσχυρη βιομηχανία Α.Φ.Φ. και μπαχαρικών, θα έπρεπε να ανθεί στην Ελλάδα και να αποτελεί βασικό πυλώνα της οικονομίας. Αντ' αυτού, η όποια παρουσία της χώρας στον τομέα αυτό, περιορίζεται σε ένα μικρό αριθμό παραγωγών, οι οποίοι παλεύουν ανοργάνωτοι και χωρίς υποστήριξη, με αποτέλεσμα να μένουν στάσιμοι σε χαμηλό επίπεδο, εκτεθειμένοι σε παντός τύπου εκμετάλλευση και ακόμη χειρότερα στην απογοήτευση και τελικά στην εγκατάλειψη της δραστηριότητάς τους αυτής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διεθνής βιβλιογραφία

- AMCHAM and Trade USA (2015). Spices and herbs market in USA: Market analysis & Consumer trends Trade USA: American Hellenic Chamber of Commerce. Accessed (8 September, 2017).
- Barievic D. & T. Bartol (2002). The biological / pharmacological activity of the *Origanum* genus. In: S.E. Kintzios ed. Oregano the genera *Origanum* and *Lippia*, pp. 177-213, Taylor & Francis, London & New York.

- Barnett J., Beggen F., Howes S., Regan A., Mc Cannon A., Marcu A., et al. (2016), Consumers' confidence, reflections and response strategies following the horsemeat incident. *Food Control*, 59, 721-730
- Bosmali I., Gannopoulou I., Madesis P. & Tsaftaris A. (2012), Microsatellite and DNA barcode regions typing combined with High Resolution Melting (HRM) analysis for food forensic uses: A case study on lentis (Lens culinaria). *Food research International*, 46(1), 141-147
- BRC-FDF-SSA (2016). Guidance on authentication of herbs and spices-industry best practice on accessing and protecting culinary dried herbs and spices. British Retail Consortium, Food and Drink Federation, Seasoning and Spice Association, Accessed (02 October, 2017)
- Bruneton J. (1993), *Pharmacognosie et phytochimie plantes medicinales*. Lavoisier Paris, France pp. 278-279
- CBI (2015a). CBI trade statistics: Spices & Herbs. CBI ministry of Foreign Affairs Market Intelligence. Accessed (23 November 2015).
- CBI (2016). CBI Trends: Spice & Herbs in Europe. CBI Ministry of Foreign Affairs Market Intelligence. Accessed (8 September, 2017).
- Colin M.E., Ducas de Lahitte, Lamibau E. Boue, (1989) Activity of essential oils of Labiateae on *Ascosphaera apis* and treatment of an apiary. *Apidologie* 20(3): 221-228
- Downham A., Collins P. (2006) Coloring our foods in the last and next millennium. *International Journal of Food Science and Technology* 35(1), 5-22
- Drabova L., Alvarez-Rivera G., et al. (2019) Food Fraud in Oregano: Pesticide residues as adulteration markers. *Journal of Food Chemistry* 276, 726-734
- ESA (2015) European Spice Association quality Minima document (Vol.5) Accessed (2 October 2017)
- EFSA (2005) Opinion of the scientific pane on food additives, flavorings, processing aids and materials in contact, with food on a request from the commission to review the toxicology of number of dyes illegally present in the EU. *The EFSA Journal* 263, 1-71
- Ellis D.I., Brewster V.L., Dunn W.B., Allwood J. W., Golovanov A.P. & Goodcare R. (2015) Fingerprinting food: Current technologies for the detection of food adulteration and contamination. *Chemical Society Reviews* 41, 5706-5727
- EU (2005) European Commission decision 2005/402/EC on emergency measures regarding chili, chili products, curcuma and pam. *Official Journal of the European Union* L135, 34
- EU (2008) Regulation (EC) No 882 / 2004 of the European Parliament and of the council of 16 December 2008 on food additives. *Official Journal of the European Union* L354, 16-33
- Fleisher A., Sneer N. (1982) Oregano Spices and Origanum Chemotypes. *Journal of Science Food Agricultural* Vol. 3, pp. 441-446
- Galvin-King, P., Haughey, S. A., & Elliott, C. T. (2017). Herb and spice fraud; the drivers, challenges and detection. *Food Control*, 88, 85–97
- GMA & Kearney A.T. (2010) Current issues in the understanding of consumer food choice. *Trends in Food Science & Technology*, 13(8), 275-285
- Grey K.M., Walker M. J., Burn M., J. et al., (2016). Illegal dyes in food and spices. *Journal of Association of Public Analysts* 44, 18-39

- Grunert K.G. (2002) Current issues in the understanding of consumer food choice. *Trends in Food Science & Technology* 13(8), 275-285
- Harvey A.L. (1999) Medicines from nature: are natural products still relevant to drug discovery? *Trends in Pharmacological Science* 20(5) 196-198
- Haughey, S. A., Galvin-King, P., Ho, Y.-C., Bell, S. E. J., & Elliott, C. T. (2015). The feasibility of using near infrared and Raman spectroscopic techniques to detect fraudulent adulteration of chili powders with Sudan dye. *Food Control*, 48, 75–83
- International Trade Centre (2006) Marketing manual and web directory for organic spices, culinary herbs and essential oils (2nd ed.) pp.53
- Karoui, R., Downey, G., & Blecker, C. (2010). Mid-infrared spectroscopy coupled with chemometrics: A tool for the analysis of intact food systems and the exploration of their molecular structure-quality relationships _ A review. *Chemical Reviews*, 110, 6144–6168.
- Karoussou R., Kokkini St. (2005) Distribution and Clinical variation of *Salvia fruticosa* ill (Labiatae) on the island of Crete (Greece). *Willdenowia* Vol. 27 pp. 113-120
- Kyriakoudi, A., Chrysanthou, A., Mantzouridou, F., & Tsimidou, M. Z. (2012). Revisiting extraction of bioactive apocarotenoids from *Crocus sativus* L. dry stigmas (saffron). *Analytica Chimica Acta*, 755, 77–85.
- Lawless J., (1999) *The illustrated encyclopedia of essential oils*, Barnes & Noble Books, New York 1999
- Marieschi, M., Torelli, A., & Bruni, R. (2012). Quality control of saffron (*Crocus sativus* L.): Development of SCAR markers for the detection of plant adulterants used as bulking agents. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, (60), 10998–11004
- Meijerink G., Roza P. (2007) Markets, Chains and sustainable development strategy & Policy, the role of agriculture in economic development, paper 4, Wageningen University, Netherlands
- Oplatowska-Stachowiak, M., & Elliott, C. (2017). Food colors: Existing and emerging food safety concerns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(3), 524-548.
- Ordoudi, S. A., & Tsimidou, M. Z. (2011). Consideration of fluorescence properties for the direct determination of erythrosine in saffron in the presence of other synthetic dyes. *Food Additives & Contaminants Part A*, 28, 417–422
- Panou T., Filotheou H., Bosabalidis A.M., Karataglis S. (2001) Effects of Copper Toxicity on Leaves of Oregano (*Origanum vulgare* subs. *hirtum*) *Ann. Bot.*, 88: 207-214
- Petrakis, E. A., Cagliani, L. R., Polissiou, M. G., & Consonni, R. (2015). Evaluation of saffron (*Crocus sativus* L.) adulteration with plant adulterants by (1)H NMR metabolite fingerprinting. *Food Chemistry*, 173, 890–896
- PwC, & SSAFE. (2016). Food fraud vulnerability assessment. Accessed (29 September 2017)
- Schery R.W. (1972) *Plants for man* 2nd ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- Saxena R.B. (2010) Botany, Taxonomy & Cytology of *Crocus sativus* L. series, *Pharm. Review* Vol. 31 (3) pp. 374-381
- Tarantilis, P. A., Tsoupras, G., & Polissiou, M. (1995). Determination of saffron (*Crocus sativus* L.) components in crude plant extract using high –

- performance liquid chromatography–UV–visible photodiode-array detection mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 699, 107–117
- Terazono, E., Li, W., & Hornby, L. (2016). China grapples with garlic price bubble. *Financial Times* (October 31) Accessed (29 September 2017)
 - The Complete Medicinal Herbal, 1993
 - Torelli, A., Marieschi, M., & Bruni, R. (2014). Authentication of saffron (*Crocus sativus* L.) in different processed, retail products by means of SCAR markers. *Food Control*, 36(1), 126–131
 - Vokou P., Kokkini St., Bessiere J.M. (1993) Geographic variation of Greek oregano (*Origanum vulgare* subs. *hirtum*) Biochemical systematics and ecology, Vol.21 No2, pp.287-295

Ελληνική βιβλιογραφία

- Ασσανιωτάκης Αλέξανδρος (2018), Παραλλακτικότητα των αρωματικών και φαρμακευτικών ειδών *Origanum vulgare* ssp. *Hirtum* L. *Origanum onites* L. και *Origanum x intercedens*, σε συνθήκες καλλιέργειας ως προς τα μορφολογικά, αποδοτικά και χημειοτυπικά χαρακτηριστικά, σελ. 14-17 Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Βαρδαβάκης Μ. (1993) Συστηματική Βοτανική, Τομος Ι, Κρυπτόγυμα-Σπερματόφυτα, Εκδ. Δ.Κ. Σαλονικίδης, Θεσσαλονίκη, 1993
- Γκόλιαρης Α. (1992) Η καλλιέργεια της ρίγανης, Γεωργία & Ανάπτυξη, Τεύχος 2, σελ. 39-42, Αθήνα
- Γκόλιαρης Α. (2003) Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά, ΕΘΙΑΓΕ, Αθήνα
- Ζερλέντης Κ. (1981) Συστηματική Βοτανική Μέρος ΙΙ, Αγγειόσπερμα, Αθήνα
- Ζιωγάνας Χ. (2003) Γεωργική Οικονομική Ανάπτυξη, Αρχές-Θεωρίες-Εφαρμογές, Εκδ. ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη, 2003
- Κατσιώτης Σ (1997) Αιθέρια Έλαια, 29 Ιουνίου 1997, Εφημερίδα Η Καθημερινή, Επτά Ημέρες, σελ. 26-27
- Κατσιώτης Σ., Χατζοπούλου Π. (2010) Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια Εκδ. ΑΦΟΙ Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 2010
- Κουτσός Ι. (2006) Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά Εκδ. ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη, 2006
- Παπαναγιώτου Ε. (2001) Η καλλιέργεια Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών στην Ελλάδα, Γεωργία-Κτηνοτροφία 1: 36-42
- Πολυσίου Ν. Γ., Ταραντίλη Π.Α. (2007) Συμπληρωματικές σημειώσεις για το μάθημα Ενόργανη Ανάλυση σελ. 72 Εκδ. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα 2007
- Σαρλής Γ. (1991) Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Εκδ. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Σκρουμπής Β. (1985) Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια Εκδ. Oofset Γιαχούδη – Γιαπούλη Ο.Ε. Θεσσαλονίκη, 1985