

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Βιώσιμη καλλιέργεια φυτών/βοτάνων θεραπευτικής δράσης
με ενσωμάτωση διαδικασιών τυποποίησης, διασφάλισης
ποιότητας και ταυτόχρονη υιοθέτηση τεχνολογιών smart
farming

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Διευθυντής Ερευνών, Ζωγράφος Ε.
Σπυρίδων

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ: Τζάκος Ευάγγελος, PhD Chemistry

Στάβαρη Άννα
00123

Αθήνα, 2024



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY

NATIONAL HELLENIC RESEARCH FOUNDATION
INSTITUTE OF CHEMICAL BIOLOGY



**INTERSTITUTIONAL PROGRAM OF POSTGRADUATE STUDIES
IN
BIOENTREPRENEURSHIP**



MASTER THESIS

Sustainable cultivation of medicinal plants/herbs with the
integration of standardization processes, quality assurance and
the simultaneous adoption of smart farming technologies

SUPERVISOR: Research Director, Zografos E. Spyridon

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ: Tzakos Evangelos, PhD Chemistry

**Stavari Anna
00123**

Athens, 2024

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο σπουδών για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

που απονέμει το Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, σε συνεργασία με *χώρος εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας* (αν υπάρχει).

Εγκρίθηκε την από την τριμελή

εξεταστική επιτροπή:

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΒΑΘΜΙΔΑ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

Ζωγράφος Ε. Σπυρίδων –
Διευθυντής Ερευνών

Τσίκου Δανιέλα -
Επίκουρος Καθηγήτρια

Σκαμνάκη Βασιλική -
Επίκουρος Καθηγήτρια

I. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά συνεισφέρουν στη βιώσιμη ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και στη δημόσια υγεία. Από την αρχαιότητα, τα φαρμακευτικά και αρωματικά φυτά είχαν ευρείες εφαρμογές και συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται φρέσκα, κατεψυγμένα ή ξηρά, καθώς και ως αποστάγματα με τη μορφή αιθέριων ελαίων και εκχυλισμάτων για τις βιομηχανίες τροφίμων, φαρμάκων και καλλυντικών.

Στην ελληνική αγροτική οικονομία διαδραματίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο όπως στις βιομηχανίες τροφίμων και φαρμάκων και διευκολύνουν την περαιτέρω ανάπτυξη του εθνικού αγροδιατροφικού τομέα.

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται η παραγωγή των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα, δίνοντας έμφαση στη βιωσιμότητα της καλλιέργειας με ορθές καλλιεργητικές πρακτικές και εξηγώντας την σημασία της επιλογής πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού για αποδοτικότερη, τυποποιημένη και ασφαλή παραγωγή. Στη συνέχεια γίνεται προσπάθεια ανάλυσης των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας στην επεξεργασία και τυποποίηση των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Παρουσιάζονται οι προσπάθειες μεμονωμένων Ελλήνων παραγωγών και εταιρειών που εμπορεύονται τα φυτά αυτά και ασχολούνται με την επεξεργασία και μεταποίηση τους.

Ακόμη δίνεται έμφαση στην τάση για εκσυγχρονισμό του πρωτογενούς τομέα με την υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών στην παραγωγή και την αυτοματοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας για την ανάπτυξη της καλλιέργειας των φυτών αυτών. Έτσι λοιπόν, γίνεται αναφορά στην ευφυή γεωργία και στις νέες τεχνολογίες που ενσωματώνει προς όφελος της καλλιέργειας, της ποιότητας του τελικού προϊόντος, της μείωσης του συνολικού κόστους και στην ενίσχυση της καινοτομίας. Τέλος παρουσιάζονται προτάσεις για την ανάπτυξη του ανερχόμενου αυτού κλάδου των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών με σκοπό την ενίσχυση της Ελληνικής Γεωργίας.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:

Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Τυποποίηση, Διασφάλιση ποιότητας, Ευφυής Γεωργία

I. ABSTRACT

Aromatic and medicinal plants contribute to sustainable development, environmental protection and public health. Since ancient times, medicinal and aromatic plants have been and continue to be widely used fresh, frozen or dried, as well as as distillates in the form of essential oils and extracts for the food, drug and cosmetic industries.

In the Greek agricultural economy, these plants play an equally important role as in the food and pharmaceutical industries and facilitate the further development of the national agri-food sector.

The present thesis presents the production of aromatic and medicinal plants in Greece, emphasizing the sustainability of cultivation with correct cultivation practices and explaining the importance of choosing certified propagating material for more efficient, standardized and safe production. Then an attempt is made to analyze the quality assurance systems in the processing and standardization of aromatic and medicinal plants. The efforts of individual Greek producers and companies that market these plants and deal with their processing and processing are presented.

Emphasis is also placed on the tendency to modernize the primary sector by adopting innovative technologies in production and automating the production process for the development of the cultivation of these plants. Thus, reference is made to intelligent agriculture and the new technologies it incorporates, for the benefit of cultivation, the quality of the final product, the reduction of total costs and the enhancement of innovation. Finally, proposals are presented for the development of this emerging branch of aromatic and medicinal plants in order to strengthen Greek Agriculture.

KEY WORDS :

Aromatic and medicinal plants , Standardization, Quality assurance systems, Smart Farming

II. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθούν οι τρόποι ώστε η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στον Ελλαδικό χώρο να είναι δυνατόν να καταστεί βιώσιμη και καινοτόμα, με την εφαρμογή υψηλής τεχνολογίας και τεχνογνωσίας και με σκοπό την καλύτερη απόδοση και ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Προς αυτή τη κατεύθυνση αναλύονται τα συστήματα ποιότητας στην γεωργία δίνοντας έμφαση στους κανόνες ορθής γεωργικής πρακτικής, στη σημασία της επιλογής πιστοποιημένου σπόρου και στην αξιοποίηση των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας στην μεταποίηση και την επεξεργασία του τελικού προϊόντος.

Επίσης η εργασία αυτή αναδεικνύει την ανάγκη του εκσυγχρονισμού της παραγωγής των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών με συστήματα προηγμένης τεχνολογίας που θα βελτιστοποιήσουν την ποιότητα του τελικού τους προϊόντος, ενισχύοντας και την καινοτομία του κλάδου.

Τέλος, σε αυτή τη μελέτη επισημαίνονται τα υφιστάμενα μειονεκτήματα και τα εμπόδια ανάπτυξης του κλάδου παραγωγής αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών και παρουσιάζονται προτάσεις για το πως αυτά μπορούν να ξεπεραστούν, ώστε να επιτευχθεί η απελευθέρωση του πλήρους δυναμικού αυτής της πολλά υποσχόμενης δραστηριότητας προς όφελος της ελληνικής γεωργίας και οικονομίας.

Πίνακας περιεχομένων

I. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
I. ABSTRACT	5
II. ΣΚΟΠΟΣ	6
<i>Συντομογραφίες και Ακρωνύμια.....</i>	<i>8</i>
1. Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά	9
1.1. Ιστορική Ανασκόπηση.....	9
1.2. Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά και οι χρήσεις τους	11
1.3. Αιθέρια Έλαια	12
1.4. Η καλλιέργεια των Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών, οι λόγοι αξιοποίησης και οι αδυναμίες - Στρατηγικό Σχέδιο δράσης	14
1.5. Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης στην Ευρωπαϊκή και Ελληνική αγορά των Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών	17
1.6. Το Νομοθετικό πλαίσιο και οι ελάχιστες απαιτήσεις.....	19
2. Καλλιεργούμενα είδη και η σημασία του πολλαπλασιαστικού υλικού	21
2.1. Τα Καλλιεργούμενα είδη στην Ελλάδα.....	21
2.2. Καλλιεργητικές πρακτικές και Επεξεργασίας στον αγρό για τα Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά.....	22
2.3. Πολλαπλασιαστικό υλικό Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών	25
2.4. Η σημασία της Πιστοποίησης του πολλαπλασιαστικού υλικού.....	27
3. τα συστήματα ποιότητας στην Γεωργία και τα Πρότυπα συστήματα Διασφάλισης ποιότητας στην τυποποίηση των ΑΦΦ.....	28
3.1. Αειφόρος Γεωργία.....	29
3.2. Βιολογική Καλλιέργεια	29
3.3. Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών και οι κανόνες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής	31
3.4. Μεταποίηση και Επεξεργασία των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών στην Ελλάδα 33	
3.5. Ελληνικές εταιρείες Επεξεργασίας & Μεταποίησης Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών 35	
3.6. Συστήματα Διασφάλισης ποιότητας ISO και HACCP στην επεξεργασία και τυποποίηση των ΑΦΦ.....	38
4. Ευφυής Γεωργία	40
4.1. Τα οφέλη και τα εμπόδια από τις εφαρμογές της Ευφυούς Γεωργίας	42
4.2. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) στην Ευφυή Γεωργία.....	45
4.3. Η συνεισφορά της Ευφυούς Γεωργίας στην παραγωγή των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών	47
4.4. Παραδείγματα εφαρμογής των νέων τεχνολογιών στην γεωργία σε Ευρωπαϊκές χώρες 49	

4.5. Η Ευφυής Γεωργία στους νέους στόχους επίτευξης της Ευρωπαϊκής ΚΑΠ 2023-2027 51

5. Συμπεράσματα	53
6. Προτάσεις	55
7. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	57
Ελληνική Βιβλιογραφία	57
Ξένη Βιβλιογραφία.....	58

Συντομογραφίες και Ακρωνύμια

ΑΦΦ : Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά

ΥΠ.Α.Α.Τ. : Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

Κ.Α.Π. : Κοινή Αγροτική Πολιτική

Π.Υ. : Πολλαπλασιαστικό Υλικό

Ε.Ε. : Ευρωπαϊκή Ένωση

IoT: Internet of Things

1. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

1.1. Ιστορική Ανασκόπηση

Τα αρωματικά φυτά, τα βότανα και τα αιθέρια έλαιά τους χρησιμοποιούνται, εδώ και χιλιάδες χρόνια, στην παραδοσιακή ιατρική, στη φαρμακευτική, στην παρασκευή καλλυντικών, στη μαγειρική και στις θρησκευτικές τελετές, ενώ τα τελευταία χρόνια έχουν αξιοποιηθεί στην τεχνολογία τροφίμων ως αντιοξειδωτικά, ως ενισχυτικά γεύσης και χρώματος σε προμαγειρεμένα φαγητά.

Μέσα από διάφορες βιβλιογραφικές πηγές αποδεικνύεται πως τα φαρμακευτικά φυτά αναδεικνύονται ως η πιο γνωστή μορφή φαρμακευτικής αγωγής εδώ και αρκετούς αιώνες. Η απαρχή της δυτικής ιατρικής προέρχεται από τον Έλληνα γιατρό Ιπποκράτη, ο οποίος πρέσβευε πως οι ασθένειες είχαν φυσικά αίτια και χρησιμοποιούσε διάφορες βοτανικές θεραπείες έναντι αυτών (Bruneton, 2001). Πράγματι από το 400 π.Χ. μέχρι και σήμερα χρησιμοποιούνται αρκετά από τα βότανα και τα φαρμακευτικά φυτά, που περιλαμβάνονταν στον κατάλογο που είχε δημιουργήσει ο Ιπποκράτης, ο "πατέρας της ιατρικής" (460-370 π.Χ.), στον οποίο και περιέχονταν πάνω από 400 φάρμακα. Επίσης κατέληξε μέσα από ενδελεχής έρευνα, πως τα ΑΦΦ μπορούν και συνδυάζουν την εξαίσια γεύση τους με τις θεραπευτικές τους ιδιότητες και για αυτό το λόγο τους απέδωσε το εξής γνωμικό: «Κάνε την τροφή φάρμακο σου και το φάρμακο τροφή σου.» (Solomou ,2016)

Τα προϊστορικά χρόνια υπήρχε η αντίληψη, πως οι ασθένειες προέρχονταν από την ύπαρξη κακών πνευμάτων που μπορούσαν να εισβάλλουν στο ανθρώπινο σώμα. Θεωρούσαν λοιπόν, ότι οι ασθένειες αυτές μπορούσαν να θεραπευτούν με τη χρήση δηλητηριωδών ουσιών δημιουργώντας μια άβολη κατάσταση στο ανθρώπινο σώμα (Voliotis, 1998), γι' αυτό και χρησιμοποιούσαν τα αρωματικά φυτά ως «φάρμακο» για να καταπολεμήσουν τις ασθένειες καθώς περιείχαν αυτές τις ουσίες. Μάλιστα τα περισσότερα φάρμακα είχαν προέλευση κατευθείαν από φυτικές ή ζωικές πηγές μέχρι και τον περασμένο αιώνα (Craker, Gardner, & Etter, 2003, Craker & Gardner, 2006).

Σε αρκετούς πολιτισμούς των αρχαίων χρόνων συνήθιζαν να χρησιμοποιούν εκχυλίσματα από βότανα για τον εξαγνισμό της ψυχής, του σώματος και του πνεύματος. Καθώς εκείνα τα χρόνια οι θεραπευτές φαίνεται πως γνώριζαν την επίδραση μεταξύ της σύνδεσης μυαλού-σώματος και το καθοριστικό ρόλο της ξεκούρασης που χρειάζεται ο ασθενής στην ιατρική θεραπεία.

Στο Ναγκπούρ 5000 χρόνια πριν, ανακαλύφθηκε μια πλάκα φτιαγμένη από πηλό των Σουμέριων, η οποία θεωρείται ένα από τα παλαιότερα στοιχεία που υποδηλώνουν τη χρήση των φαρμακευτικών φυτών. Η πλάκα είχε χαραγμένες 12 παρασκευές για την δημιουργία φαρμάκων και περιείχαν πάνω από 250 διαφορετικά φυτικά είδη (Kelly, 2009).

Πριν από αρκετά χιλιάδες χρόνια, οι Αιγύπτιοι είχαν συγκεντρώσει μια ιδιαίτερη γκάμα ουσιών με φαρμακολογική δράση οι οποίες προέρχονταν από φυσικές πηγές. Ο Nunn (1996) εξέφρασε το εξής : «Αναμφισβήτητα η πιο γνωστή θεραπεία που καταγράφηκε στους ιατρικούς παπύρους ήταν η χρήση φαρμάκων, που προέρχονται από ένα πολύ μεγάλο φάσμα ζωικών, ορυκτών και φυτικών ουσιών και χορηγείται με διάφορους τρόπους». Οι Oakes και Gahlin (2003) επισημαίνουν ότι «Οι Αιγύπτιοι ήταν από τους πρώτους που χρησιμοποίησαν έναν αριθμό φαρμάκων, τα οποία με βάση σύγχρονες μελέτες έχει αποδειχθεί ότι θα ήταν ιατρικά αποτελεσματικά».

Ο αυτοκράτορας Shen Nung το 2500 π.Χ., υπήρξε συγγραφέας ενός κινέζικου βιβλίου, το "Pen T'Sao", το οποίο αναλύει 365 είδη φαρμάκων που προέρχονται από αποξηραμένα μέρη φαρμακευτικών φυτών.

Επιπρόσθετες ανακαλύψεις υπήρξαν πριν από 1000 χρόνια περίπου και προέρχονται από τους πολιτισμούς των Ινδιάνων, των Αζτέκων και των Μάγια, του Μεξικού και της Κεντρικής Αμερικής, οι οποίοι πειραματίζονταν με φυσικές ουσίες για να γιατρέψουν συγκεκριμένες παθήσεις και για αυτό αξιοποιούσαν πάνω από 130 φαρμακευτικές ουσίες και βότανα.

Έτσι λοιπόν αποδεικνύεται πως εδώ και αιώνες, τα φυτά αυτά αποτελούν αναπόσπαστο συστατικό της καθημερινότητας και του πολιτισμού παγκοσμίως. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως η ελληνική χλωρίδα είναι η πιο πλούσια σε αυτόχθονες πληθυσμούς από ποώδη αυτοφυή φυτά και οι κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες που επικρατούν στον Ελλαδικό χώρο ευνοούν την ανάπτυξη της καλλιέργειάς τους (Stefanou, 2014).

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά αποτελούσαν πάντα εμπορικό είδος με σημαντικά οικονομικά οφέλη. Παρόλο που η χρήση τους μειώθηκε με την ύπαρξη των συνθετικών χημικών ουσιών, τα τελευταία χρόνια υπήρξε «αναζωογόνηση» του

ενδιαφέροντος για αυτά, με αποτέλεσμα τη χρήση τους σε παγκόσμιες βιομηχανίες όπως αυτή των φαρμάκων, της κοσμετολογίας, της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών κ.ά., στοχεύοντας στην κάλυψη των προσδοκιών του σύγχρονου καταναλωτή για φυσικά, βιώσιμα και υψηλής ποιότητας προϊόντα.

Επιπλέον, η ανάπτυξη του επιστημονικού κλάδου των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών οδήγησε στην εύρεση νέων ουσιών, που προέρχονται από τα φυτά αυτά και σε νέες μεθόδους αξιοποίησής τους. Έτσι, η έρευνα σχετικά με τη χρήση και την αποτελεσματικότητα τους θα πρέπει να συνεχιστεί για την καλύτερη κατανόηση τυχόν οφελών και παρενεργειών για την υγεία σε ζώα και ανθρώπους. Επομένως κάθε καλλιεργητής ΑΦΦ οφείλει να γνωρίζει και να είναι ενήμερος ότι το προϊόν που παράγει δεν αποτελεί μόνο θρεπτική τροφή αλλά και φάρμακο και η πρώτη ύλη που χρησιμοποιεί οφείλει να είναι πιστοποιημένη, με ταυτότητα και να γνωρίζει τα οφέλη της (αντιοξειδωτικές, αντιβακτηριδιακές ιδιότητες κλπ.).

Ο κλάδος των ΑΦΦ αναμένεται να διαδραματίσει τα επόμενα χρόνια, ακόμη πιο σημαντικό ρόλο στην ελληνική αγροτική οικονομία και στην αλλαγή του εθνικού αγροδιατροφικού τομέα, καθώς ακόμη εξελίσσεται.

1.2. Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά και οι χρήσεις τους

Ο όρος **αρωματικά φυτά (aromatics)** αποδίδεται στα είδη του φυτικού βασιλείου με χαρακτηριστικό γνώρισμα την περιεκτικότητά τους σε αιθέρια έλαια, στα διάφορα μέρη τους, δηλαδή ουσίες οι οποίες όταν αποδεσμεύονται προσδίδουν χαρακτηριστική οσμή.

Ο όρος **φαρμακευτικά φυτά (medicinal, therapeutical)** χαρακτηρίζει τα φυτά που εμπεριέχουν διάφορες δραστικές ουσίες οι οποίες έχουν την ιδιότητα να ανακουφίζουν ή να θεραπεύουν ασθένειες. (Σαρλής, 1994).

Διεθνώς τα φυτά αυτά αναγράφονται ως «Φαρμακευτικά και Αρωματικά Φυτά» (Medical and Aromatic Plants, MAPs) ενώ στην Ελλάδα αποκαλούνται ως «Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά» (ΑΦΦ), δηλαδή ο όρος Αρωματικά προηγείται. Αξίζει να επισημανθεί πως όλα τα αρωματικά είναι και φαρμακευτικά φυτά όμως υπάρχουν φαρμακευτικά φυτά που δεν έχουν αρωματικές ιδιότητες παρά μόνο φαρμακευτικές, όπως το βαλσαμόχορτο, η δακτυλίτιδα, η μολόχα, η μπελαντόνα κ.α (Κουτσός, 2006).

Ιδιαίτερα στις χώρες της Μεσογείου παρατηρείται αφθονία σε αυτοφυή αρωματικά φυτά, πολλά από τα οποία παράγονται οργανωμένα και συστηματικά. Στις οικογένειες *Lamiaceae* (Χειλανθή), *Umbelliferae* (Σκιαδοφόρα), *Lauraceae* (Δαφνοειδή), *Myrtaceae* (Μυρτώδη) και *Asteraceae* (πρώην *Compositae*, Σύνθετα) ανήκουν τα σημαντικότερα αρωματικά φυτά (Karousou, 2005).

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά καθώς και τα αιθέρια έλαια τους έχουν τις ακόλουθες χρήσεις (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010) :

- Ως πρώτη ύλη για την εκχύλιση αιθέριων ελαίων: κύρια χρήση αυτών των φυτών.
- Στη μαγειρική : χρησιμοποιούνται φρέσκα ή αποξηραμένα ως καρυκεύματα και μπαχαρικά.
- Στη ζαχαροπλαστική, βιομηχανία τροφίμων και ποτών: ως αρωματικά ή βελτιωτικά.
- Για απομόνωση φαρμακευτικών ουσιών: ανάπτυξη φυσικών ή ημισυνθετικών σκευασμάτων με χρήση στην ιατρική και κτηνιατρική
- Στη Γεωργία: ως φυσικά προστατευτικά μέσα, βοτανικά φυτοφάρμακα, εντομοαπωθητικά
- Διάφορες άλλες χρήσεις : Τα ΑΦΦ και τα εκχυλίσματά τους γίνονται συστατικά καλλυντικών, βαφών, αποσμητικά χώρου, απολυμαντικών, κ.λπ.

Τα φαρμακευτικά και αρωματικά φυτά μπορούν να βοηθήσουν τους αγρότες μικρής κλίμακας να ενισχύσουν το βιοτικό τους επίπεδο μέσω της δημιουργίας εισοδήματος από το εμπόριο τους. (Solomou, 2016)

1.3. Αιθέρια Έλαια

Τα αιθέρια έλαια είναι η ανάμειξη φυσικών πτητικών και σύνθετων ενώσεων, που ξεχωρίζουν χάρη στο ιδιαίτερο άρωμα τους και σχηματίζονται ως δευτερογενείς μεταβολίτες στα αρωματικά φυτά.

Το αιθέριο έλαιο είναι ένα πτητικό μείγμα που αποτελείται από οργανικές ενώσεις και η παραλαβή του γίνεται με φυσικές μεθόδους από τα διάφορα μέρη του φυτού (Κατσιώτης & Χαντζοπούλου (2010).

Τα αρωματικά φυτά αξιοποιούνται για τα αιθέρια έλαιά τους, με σκοπό να βελτιώσουν

τη γεύση των τροφίμων (στη μαγειρική, στη ζαχαροπλαστική, στη βιομηχανία ποτών και τροφίμων), στην κοσμετολογία, στην παρασκευή αφεψημάτων κτλ. Κάθε μια από τις χημικές ουσίες που περιέχονται στα αιθέρια έλαια των αρωματικών φυτών έχει διαφορετικό άρωμα από τις υπόλοιπες χημικές ουσίες στο μείγμα του αιθερίου ελαίου. Το σύνολο όλων των αρωματικών ενώσεων και η ειδική τους αναλογία στο τελικό αιθέριο έλαιο συντελούν στη δημιουργία αυτού του χαρακτηριστικού αρώματος που είναι ξεχωριστό και αντιπροσωπεύει το κάθε φυτικό είδος (Σαρλής, 1994).

Ο σπουδαίος ρόλος των αιθερίων ελαίων στη φύση, είναι η χρήση τους ως μια μορφή ασπίδας για τα φυτά αυτά προστατεύοντας τα κατά των βακτηρίων, των ιών, των μυκήτων, των εντομοκτόνων αλλά και κατά των φυτοφάγων οργανισμών ελαχιστοποιώντας την διάθεση τους για να τραφούν από τέτοια φυτά. Έχουν επίσης την ικανότητα να ελκύουν ορισμένα έντομα ευνοώντας τη διασπορά της γύρης και των σπόρων είτε να απωθούν άλλα ανεπιθύμητα έντομα. Γενικότερα τα αιθέρια έλαια είναι γνωστά για τις αντισηπτικές, μυκητοκτόνες και τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες και το άρωμά τους χρησιμοποιείται στην ταρίχευση, στη συντήρηση τροφίμων και ως αντιμικροβιακά, αναλγητικά, ηρεμιστικά, αντιφλεγμονώδη, σπασμολυτικά και τοπικά αναισθητικά.

Η παραλαβή των αιθερίων ελαίων συνηθίζεται να γίνεται είτε με τη μέθοδο του ατμού είτε με τη μέθοδο της υδροαπόσταξης, η οποία την πρώτη φορά εφαρμόστηκε κατά τον Μεσαίωνα από τους Άραβες. Ειδικότερα τα αιθέρια έλαια συντίθενται στα διάφορα μέρη του φυτού όπως στα μπουμπούκια, στα άνθη, στα φύλλα, στους μίσχους, στα κλαδιά, στους σπόρους, στους καρπούς, στις ρίζες, στο ξύλο ή στο φλοιό και συσσωρεύονται στα εκκριτικά κύτταρα, σε κοιλότητες, στα επιδερμικά κύτταρα ή στα αδενικά τριχώματα (Bakkali, 2018).

Μέχρι στιγμής έχουν εκχυλιστεί περίπου 3000 γνωστά αιθέρια έλαια, εκ των οποίων τα 300 είναι εμπορικά σημαντικά για τους κλάδους της φαρμακευτικής, της γεωπονικής, της βιομηχανίας τροφίμων, της υγιεινής, της κοσμετολογίας και της βιομηχανίας αρωμάτων. Μάλιστα περίπου το 90% της παγκόσμιας παραγωγής αιθερίων ελαίων καταναλώνεται από τις βιομηχανίες τροφίμων και αρωμάτων όπου τα αιθέρια έλαια βρίσκονται μέσα σε καλλυντικά, αρώματα, αναψυκτικά και τρόφιμα. Η ΗΠΑ έχουν τη μεγαλύτερη κατανάλωση σε αιθέρα έλαια και ακολουθούν οι δυτικοευρωπαϊκές χώρες όπως η Γαλλία, η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ιαπωνία (Lubbe, 2011).

1.4. Η καλλιέργεια των Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών, οι λόγοι αξιοποίησης και οι αδυναμίες - Στρατηγικό Σχέδιο δράσης

Η καλλιέργεια ΑΦΦ είναι μια ουσιαστική γεωργική παραγωγική διαδικασία που δημιουργεί ευκαιρίες απασχόλησης και μπορεί να αναδειχθεί ως ιδανική και με θετική συμβολή στην ελληνική αγροτική ανάπτυξη παρόλο που θεωρείται πως δεν είναι ανταγωνιστική σε αντίθεση με άλλα είδη καλλιεργειών. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ελλάδα έχουν εντοπιστεί 109 περίπου τύποι οικοτόπων από το σύνολο των 255 που συναντώνται συνολικά στην Ευρώπη (Kantsa, 2015).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για ενασχόληση με την καλλιέργεια των φυτών αυτών, παρατηρήθηκε μετά την παγκόσμια οικονομική κρίση του 2008, που είχε σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί το ποσοστό ανεργίας στους νέους σε ποσοστό 65% κατευθύνοντας τους στον αγροτικό κλάδο ΑΦΦ. Τα ΑΦΦ κατείχαν το 0,04% της καλλιεργήσιμης έκτασης της χώρας για το έτος 2013. (ΥΠ.Α.Α.Τ.)

Οι λόγοι αξιοποίησης και η σημαντικότητα της καλλιέργειας αυτοφυών ΑΦΦ αναφέρονται παρακάτω :

1. Η διαθέσιμη καλλιεργήσιμη γη στην Ελλάδα είναι μικρή, γι' αυτό και οι αγρότες που επιλέγουν να καλλιεργήσουν ΑΦΦ μπορούν να ανταπεξέλθουν οικονομικά, εκμεταλλευόμενοι περιορισμένα εκτάρια καλλιεργήσιμης γης σε αντίθεση με συμβατικές καλλιέργειες όπως το βαμβάκι.
2. Οι παραγωγοί μπορούν αξιοποιώντας αυτοφυή ΑΦΦ να εγκαταστήσουν τις καλλιέργειες τους σε αναξιοποίητες είτε σε υποβαθμισμένες από την υπερβόσκηση ή την υπερεκμετάλλευση, γεωργικές εκτάσεις.
3. Οι καλλιέργειες αυτές έχουν χαμηλές απαιτήσεις σε νερό και σε καλλιεργητικές φροντίδες και προσαρμόζονται με την αλλαγή του κλίματος (χάρη στους δευτερογενείς μεταβολίτες των αιθερίων ελαίων τους, τα βοηθούν στην προσαρμογή των έντονων διακυμάνσεων της θερμοκρασίας - Κατσιώτης & Χαντζοπούλου, 2010) , ενώ επιπλέον προστατεύουν το έδαφος από τη διάβρωση.
4. Κατά την εγκατάστασή τους δεν απαιτείται κόστος περίφραξης καθώς δεν είναι ευχάριστη τροφή για τα αγροτικά ζώα αλλά υπάρχουν δαπάνες που έχουν να κάνουν συγκεκριμένα με την καλλιέργεια τους κατά το πρώτο έτος.

Αν και η Ελλάδα, όπως έχει αναφερθεί είναι μια χώρα με υψηλής ποιότητας ΑΦΦ, εκτιμάται ότι οι λόγοι που δεν έχει αναπτυχθεί η καλλιέργεια τους οφείλεται στις παρακάτω αδυναμίες:

- Η έλλειψη πιστοποιημένων σπόρων και πολλαπλασιαστικού υλικού, η καταπολέμηση των ασθενειών, ειδικότερα στις βιολογικές καλλιέργειες και οι χαμηλές αποδόσεις τους.
- Οι καλλιεργητές δεν είναι καταρτισμένοι σε θέματα γενετικής βελτίωσης, καλλιεργητικών πρακτικών και η μη ελεγχόμενη συγκομιδή αυτοφυών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών με μη ενδεδειγμένες μεθόδους αποτελούν κίνδυνο για την βιοποικιλότητα.
- Η ελλιπής γνώση σχετικά με τα φυτογενετικά πρότυπα που συσχετίζονται άμεσα με την καλλιέργεια, τη συγκομιδή και τη ξήρανση, δηλαδή στάδια που καθορίζουν την μετέπειτα μεταποίηση και επεξεργασία.
- Η έλλειψη εμπειρίας όσον αφορά την επεξεργασία της πρώτης ύλης, ειδικότερα κατά το στάδιο της ξήρανσης και κατά το διαχωρισμό της ξηράς δρόγης από το υπόλοιπο μη αξιοποιήσιμο φυτικό υλικό.
- Η έλλειψη κρατικής πολιτικής, η απουσία ικανοποιητικών ενισχύσεων και η ύπαρξη ανταγωνιστικών χωρών που παράγουν προϊόντα και υπηρεσίες με χαμηλότερο κόστος.

Επιπλέον εμπόδια που εντοπίζονται στην ανάπτυξη της καλλιέργειας τους είναι α) η έλλειψη σύνδεσης του πρωτογενούς τομέα με οργανωμένους φορείς επεξεργασίας, τυποποίησης και διάθεσης, β) η απουσία οργανωμένων ομάδων παραγωγών για τυποποίηση ή μεταποίηση των φυτών αυτών με ανώτερο στόχο τη διασφάλιση της ποιότητας τους και γ) η έλλειψη επενδύσεων σε μηχανήματα τα οποία είναι οικονομικά δυσβάσταχτα για παραγωγούς με μικρές καλλιέργειες στην Ελλάδα. Επιπλέον, εντοπίζεται έλλειψη αγροτικών χεριών και αδυναμία εφαρμογής μηχανημάτων στις καλλιέργειες πολλών ειδών ώστε να μειωθεί το κόστος παραγωγής. Αυτά έχουν ως αποτέλεσμα την προτίμηση εισαγομένων προϊόντων χαμηλού κόστους από τρίτες χώρες. Γι' αυτό θα πρέπει να ενισχυθεί η πραγμάτωση συνεταιριστικών οργανώσεων, προκειμένου οι καλλιεργητές να επωφεληθούν από αυτές και να επιδιώξουν από κοινού να μοιραστούν το κόστος αγοράς κοινόχρηστων μηχανημάτων. Με αυτόν τον τρόπο θα μειώσουν το κόστος παραγωγής, θα ενισχύσουν την ανταγωνιστικότητα και κατά συνέπεια θα βοηθήσουν στην ανοδική αύξηση του ποσοστού των εξαγωγών τους.

Η προσπάθεια μεμονωμένων παραγωγών ΑΦΦ, ανέδειξε την ανάγκη ενίσχυσης τους με εργαλεία και νομοθεσίες που θα βοηθήσουν την προβολή της ποιοτικής υπεροχής των καλλιεργειών αυτών με σκοπό να γίνουν ανταγωνιστικές. Πιο συγκεκριμένα

υπήρξε μια συντονισμένη ενέργεια, να αξιολογηθούν και να συλλεχθούν οι υπάρχουσες κινητοποιημένες προσπάθειες γύρω από την παραγωγή, επεξεργασία, μεταποίηση και εμπορία των προϊόντων ΑΦΦ με σκοπό να σχηματιστεί μια πολιτική, που θα στηρίζεται στην ανάδειξη της αξίας του κάθε προϊόντος με βάση ποιοτικά και οικονομικά κριτήρια και στην αποδοχή αυτών από τους συμμετέχοντες στην όλη διαδικασία – μεταποιητές και εταιρείες.

Με αυτό στο σκοπό δημιουργήθηκε το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης για την καλλιέργεια και εμπορία των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών, που συγκροτήθηκε το 2017.

Το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο ανάπτυξης Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών και η Κοινή Αγροτική Πολιτική 2023 - 2027

Συντέθηκε το «Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο ανάπτυξης για την καλλιέργεια, επεξεργασία και εμπορία των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών στην Ελλάδα» και δημιουργήθηκε με την εξής 4345/60870/25-5-2016 Υπουργική Απόφαση του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης, λαμβάνοντας υπόψιν τις εθνικές ιδιομορφίες και τα χαρακτηριστικά των καλλιεργειών αυτών καθόρισε τους παρακάτω στόχους και προτεραιότητες :

- Λεπτομερής συγκέντρωση στοιχείων για τα αυτοφυή ΑΦΦ της Ελλάδας
- Αρχαιοθέτηση αυτοφυών ΑΦΦ κατά είδος και δημιουργία ελληνικών ποικιλιών για τα είδη προτεραιότητας
- Αποθήκευση σε Τράπεζες Γενετικού Υλικού ή σε Βοτανικούς κήπους
- Εξαγωγή έρευνας για την συλλογή πρόσφατων στοιχείων , σχετικά με την εμπορία και τις διεθνείς αγορές των ΑΦΦ
- Αλλαγή του νομοθετικού πλαισίου για τη συλλογή, αποθήκευση και βιώσιμη αξιοποίηση της ενδημικής χλωρίδας της χώρας
- Ενδυνάμωση των προσπαθειών συλλογής, καταγραφής-προστασίας-διατήρησης-τεκμηρίωσης και χαρακτηρισμού των αυτοφυών ΑΦΦ
- Ανάλογα με τη ζήτηση των φυτικών ειδών στις διεθνείς αγορές καθορίζονται τα είδη προτεραιότητας, τα προϊόντα προστιθέμενης αξίας και η ανταγωνιστικότητα των ελληνικών, με κύριο χαρακτηριστικό τη συγκριτική υπεροχή του χλωριδικού πλούτου της χώρας
- Παραγωγή πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού

Η έντονη κινητοποίηση από τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά κέντρα και από το

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠ.Α.Α.Τ) σχετικά με την ενημέρωση των παραγωγών για τις απαιτήσεις της καλλιέργειας και την αξιοποίηση των ελληνικών ΑΦΦ σε συνδυασμό με τη νέα ΚΑΠ (Κοινή Αγροτική Πολιτική), φαίνεται να παρουσιάζει αποτελέσματα.

Μάλιστα κάποια από τα μέτρα της ΚΑΠ του 2007-2013 ωθούσαν κατά κάποιον τρόπο τους καλλιεργητές ΑΦΦ να στραφούν προς τις συμβατικές καλλιέργειες, ωστόσο δεν υπήρχε κανένα οργανωμένο πλάνο προώθησης που να εστιάζει στις βιολογικές καλλιέργειες και στις αποδόσεις των ΑΦΦ, αλλά ούτε και μέριμνα για συστηματικό έλεγχο και πιστοποίηση πολλαπλασιαστικού υλικού μέσα από δοκιμαστικές ενέργειες .

Η ελληνική στρατηγική με βάση τη νέα ΚΑΠ 2023-2027 αντιμετωπίζει τις ολοένα και αυξανόμενες προκλήσεις για μια πιο βιώσιμη και τεχνολογικά καινοτόμα γεωργία, σύμφωνα με τις αρχές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Βασικός στόχος του Στρατηγικού Σχεδίου της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής της περιόδου 2023-2027 είναι η προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης της ελληνικής γεωργίας και του αγροδιατροφικού τομέα στην Ελλάδα. Για αυτό το λόγο έχει ως στόχο να αναδείξει την ανταγωνιστική υπεροχή των ελληνικών προϊόντων που αναπτύσσονται με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών, να βοηθήσει την επιχειρηματικότητα των νέων, να εξασφαλίσει ένα δίκαιο εισόδημα στους γεωργούς και να μειώσει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της γεωργίας.

1.5. Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης στην Ευρωπαϊκή και Ελληνική αγορά των Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών

Παγκοσμίως υπάρχει διευρυμένο ενδιαφέρον για τα φαρμακευτικά και αρωματικά φυτά λόγω της χρήσης τους ως ακατέργαστα υλικά για την παραγωγή φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων αλλά και λόγω της συνειδητής επιλογής των σύγχρονων καταναλωτών για βιολογικά και αειφόρα παραγόμενα φυσικά συστατικά. Το 2000, οι παγκόσμιες εισαγωγές αφορούσαν περίπου 400 εκατομμύρια τόνους φυτικού υλικού ενώ το 2014 εισήχθησαν διεθνώς περίπου 520 εκατομμύρια τόνοι (UNCOMTRADE, 2014). Η παγκόσμια αγορά βοτανικών πρώτων υλών συνεχώς αναπτύσσεται και το 2015 αποτιμήθηκε σε 108 δισεκατομμύρια δολάρια με μερίδιο 48% σε φυτικά φάρμακα, 17% σε καλλυντικά και 35% σε συμπληρώματα διατροφής & λειτουργικά τρόφιμα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από την αυξανόμενη ζήτηση για εκχυλίσματα φυτικής προέλευσης από τις διάφορες βιομηχανίες φαρμάκων, τροφίμων και ποτών, καλλυντικών και αγροχημικών. Υπολογίζεται ότι σε παγκόσμιο επίπεδο οι εισαγωγές

σε αιθέρια έλαια προσεγγίζουν τα δυόμιση δισεκατομμύρια δολάρια(\$) (UNCOMTRADE, 2009).

Η μεγαλύτερη αγορά αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών παγκοσμίως θεωρείται η Ευρωπαϊκή Ένωση, όπου εισάγονται και εξάγονται οι μεγαλύτερες ποσότητες, από άποψη οργανωμένης εμπορικής δομής και μάλιστα οι εισαγωγές της εκτιμώνται σε 143.151 τόνους ετησίως. (Commonwealth Secretariat, 2008)

Από την άλλη πλευρά της υδρογείου, η Κίνα και η Ινδία εκτιμώνται ως οι μεγαλύτερες αγορές από άποψη ποσότητας παραγωγής σε αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά. Όμως ένα μέρος του εμπορίου τους είναι παράτυπο και μη εμπορευματοποιημένο με αποτέλεσμα να προτιμώνται οι ευρωπαίοι παραγωγοί ΑΦΦ που συμμορφώνονται με τα νομοθετικά πλαίσια και τις απαιτήσεις των καλλιεργειών αυτών και των οποίων τα προϊόντα έχουν ανώτερη ποιότητα σε σχέση με τα αντίστοιχα της Κίνας.

Στον Ευρωπαϊκό χώρο τα πιο γνωστά ΑΦΦ που ευδοκιμούν είναι ο βασιλικός, η ρίγανη, το δεντρολίβανο, το φασκόμηλο και το θυμάρι. Οι εξαγωγές στην Ευρώπη πλησιάζουν τους 88.600 τόνους ετησίως με τη Γερμανία (27%), να κατέχει κεντρικό ρόλο στο εμπόριο αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών εντός Ευρώπης αλλά και παγκοσμίως, η οποία επανεξάγει ποσότητες αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών που εισάγονται σε αυτή και ακολουθούν Ιταλία (11%) και Γαλλία (22%) (ΥΠ.Α.Α.Τ. 2004). Άλλες χώρες της Ε.Ε. όπου παραδοσιακά καλλιεργούνται ΑΦΦ είναι η Βουλγαρία, η Ρουμάνια και η Πολωνία.

Με βάση τον Food Agriculture Organization, η παραγωγή ΑΦΦ σε παγκόσμιο επίπεδο εκτιμάται σε 330 εκατομμύρια τόνους, οι οποίοι προέρχονται από μια έκταση 77 εκατομμυρίων εκταρίων και παρόλα αυτά καθίσταται δύσκολο να υπολογιστεί το πόσα ακριβώς από τα ΑΦΦ είναι εμπορικώς διακινούμενα σε διεθνές και εθνικό επίπεδο. Πολλά αρωματικά και φαρμακευτικά προϊόντα είναι διάσπαρτα σε ομάδες και υποομάδες της Τυποποιημένης Ταξινόμησης του Διεθνούς Εμπορίου (Τ.Τ.Δ.Ε), διότι τα εμπλεκόμενα φυτικά είδη χρησιμοποιούνται σε περισσότερες από μία βιομηχανίες (Lange, 2006). Επομένως καθίσταται αδύνατη η καταγραφή τους καθώς δεν είναι ακριβής ο όγκος της παραγόμενης πρώτης ύλης που χρησιμοποιείται ως φυτοφαρμακευτικό, ως καλλυντικό ή ως διατροφικό προϊόν.

Οι Ευρωπαϊκές εταιρείες που δραστηριοποιούνται με την καλλιέργεια, τη μεταποίηση και την επεξεργασία ΑΦΦ, ξεπερνούν σε αριθμό τις 36.000 και οι καλλιέργειες που

εκμεταλλεύονται καλύπτουν έκταση πάνω από 200.000 εκτάρια με το μεγαλύτερο μέρος αυτών να βρίσκεται στη Γαλλία (52.000 εκτάρια), στην Πολωνία (30.000 εκτάρια), στην Ισπανία (27.800 εκτάρια), στη Βουλγαρία (16.800 εκτάρια), στη Γερμανία (12.240 εκτάρια), στην Κροατία (8.500 εκτάρια), στην Τσεχία (7.225 εκτάρια), στην Ιταλία (7.191 εκτάρια), στην Ελλάδα (6.800 εκτάρια) και στην Αυστρία (4.136 εκτάρια). (1 εκτάριο =10 στρέμματα)

Το μεγαλύτερο ποσοστό σε εξαγωγές ΑΦΦ στην Ελλάδα προέρχεται από τον κρόκο Κοζάνης με ποσοστό 51% επί του συνόλου της αξίας των εξαγωγίμων προϊόντων και ακολουθεί η ρίγανη με ποσοστό 19%. Στη συνέχεια, γλυκάνισος, δάφνη και φασκόμηλο κατέχουν το 3 % επί του συνόλου. Στα εισαγόμενα ΑΦΦ συγκαταλέγονται η ρίγανη με ποσοστό 22%, ο μάραθος με 11%, το κύμινο με 9%, ο γλυκάνισος με 8%, ο κρόκος με 4%, το θυμάρι, η δάφνη, το αιθέριο έλαιο λεβάντας και ο κόλιανδρος με 1%. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η αξία των εξαγόμενων ΑΦΦ είναι πολύ υψηλότερη από την αντίστοιχη των εισαγόμενων, και αυτό οφείλεται στην ανώτερη ποιότητα που έχουν τα εγχώρια ελληνικά προϊόντα (Δαφερέρα, 2003).

Η εντατικοποίηση της καλλιέργειας των ΑΦΦ είναι μια καλή ευκαιρία για την αύξηση των ελληνικών εξαγωγών, καθώς δείχνει πολλά υποσχόμενη και οικονομικά κερδοφόρα. Σε αυτό θα βοηθούσε μια οργανωμένη και εμπειριστατωμένη έρευνα για την ευρωπαϊκή και διεθνή αγορά, που θα παρέχει σημαντικές πληροφορίες στους υποψήφιους καλλιεργητές και μεταποιητές. Η έρευνα αυτή θα βοηθήσει να βρουν την σύνδεση της αγοράς με τα παραγόμενα προϊόντα ΑΦΦ ανά είδος, τους κανονισμούς και τις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται σε εθνικό και διεθνές επίπεδο αλλά και την εμπορική αξία κάθε είδους ΑΦΦ και του τελικού τους προϊόντος, στις διεθνείς αγορές, και ποια από αυτά τα είδη είναι υψηλής προστιθέμενης αξίας, όπως ξηρά δρόγη, αιθέρια έλαια υψηλής ποιότητας, μπαχαρικά και βρώσιμα προϊόντα (ΥΠ.Α.Α.Τ. 2017).

1.6. Το Νομοθετικό πλαίσιο και οι ελάχιστες απαιτήσεις

Η νομοθεσία της Ελλάδας βασίζεται στους κανόνες που θεσπίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση και ως μέλος αυτής είναι υποχρεωμένη να συμβαδίζει και να προσαρμόζεται με αυτούς. Σχετικά με τα ΑΦΦ η νομοθεσία είναι ελλιπής και πρωτίστως δεν επικεντρώνεται στην καλλιέργεια κι εμπορία τους. Οι νομικές απαιτήσεις που υφίστανται, προκύπτουν από γενικούς κανόνες ή αφορούν συγκεκριμένα σημεία της αλυσίδας παραγωγής των ΑΦΦ. Για παράδειγμα η παραγωγή των αιθερίων ελαίων

εμπεριέχεται στον ευρωπαϊκό κανονισμό 1907/2006 που αφορά την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) όπου μέσα σε αυτά περιλαμβάνονται και τα αιθέρια έλαια.

Επιπρόσθετα, πρώτες ύλες αλλά και συστατικά των τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες, που εμπλουτίζουν τα τρόφιμα, περιλαμβάνονται στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1334/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ενώ όσον αφορά τον χαρακτηρισμό του αιθέριου ελαίου ως βιολογικό προϊόν, κρίνεται σωστό να περιλαμβάνεται στον Κώδικα Τροφίμων (IV Αρτυματικές ύλες και αιθέρια έλαια – άρθρο 45) είτε στον ίδιο κανονισμό που αφορά και τις αρωματικές πρώτες ύλες.

Για τα καλλιεργούμενα φυτά, υπάρχει η κοινή απαίτηση της βιολογικής πιστοποίησης. Αυτό σημαίνει ότι στην καλλιέργεια δεν έχει γίνει εφαρμογή συνθετικών αγροχημικών, ότι ο χώρος επιθεωρήθηκε και πως όλη η διαδικασία της καλλιέργειας έχει ελεγχθεί. Η νομοθεσία που αφορά τη βιολογική γεωργία αναγράφεται στον κανονισμό (ΕΕ) 2018/848.

Επίσης απαιτούνται κάποιες προϋποθέσεις για την αδειοδότηση μιας επιχείρησης που ασχολείται με τα ΑΦΦ, είτε σε επίπεδο καλλιέργειας είτε επεξεργασίας είτε μεταποίησης, είτε καταλήξει ως το τελικό προϊόν. Απαραίτητη προϋπόθεση για να έχει κάποιος άδεια συσκευαστηρίου, είναι η πιστοποίηση του ISO 22000, με σκοπό να διαθέσει στην αγορά ένα συσκευασμένο προϊόν ακολουθώντας τη νομοθεσία.

Συμπερασματικά, το ελληνικό κανονιστικό πλαίσιο σχετικά με τα ΑΦΦ δεν έχει θεσπίσει κάποια συγκεκριμένη νομοθεσία, στηρίζεται απλά σε γενικούς κανόνες. Παρόλα αυτά, εντοπίζονται τελευταία απόπειρες θεσμοθέτησης κανόνων που εστιάζουν στην καλλιέργεια και στη μεταποίηση των ΑΦΦ. Συγκεκριμένα η πιο πρόσφατη προσπάθεια είναι το Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης για την καλλιέργεια, επεξεργασία και εμπορία των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών, το οποίο προσαρμοσε τις απαιτήσεις με βάση τις ανάγκες της ελληνικής γεωργίας με τα σημερινά δεδομένα, γεγονός που μπορεί να δημιουργήσει το έναυσμα για την δημιουργία ενός πιο στοχευμένου νομοθετικού πλαισίου για τον τομέα αυτόν.

2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

2.1. Τα Καλλιεργούμενα είδη στην Ελλάδα

Σε ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο έχουν εντοπιστεί πάνω από 112 είδη ΑΦΦ με έναν ιδιαίτερα αξιόλογο αριθμό σπάνιων ειδών να ευδοκιμούν σε αυτόν. Η καλλιέργεια των αυτοφυών ΑΦΦ καλύπτει ένα σημαντικό μέρος της συνολικής καλλιεργήσιμης έκτασης του ελλαδικού χώρου, με ποσοστό 12,6% και η παραγωγή των ΑΦΦ κυμαίνεται μεταξύ 1.500 – 1.800 τόνους ετησίως.

Ο Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΟΠΕΚΕΠΕ) ανάρτησε στοιχεία, με βάση τα οποία δηλώνεται ότι το 2014 οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις των ΑΦΦ στην Ελλάδα κάλυπταν έκταση 29.000 στρεμμάτων, ενώ το 2016 ανέρχονταν σε 67.000 στρέμματα και έως σήμερα εκτιμάται ότι έχουν αυξηθεί κατά 20%.

Επιστημονική ονομασία	Κοινή ονομασία
<i>Coriandrum sativum</i> (Καλλιεργούμενο)	Κόλιανδρο
<i>Crocus sativus</i> (Καλλιεργούμενο)	ζαφορά, κρόκος
<i>Cuminum cyminum</i> (Καλλιεργούμενο)	Κίμινο
<i>Foeniculum vulgare</i> (Καλλιεργούμενο)	Μάραθο
<i>Humulus lupulus</i> (Καλλιεργούμενο)	Λυκίσκος
<i>Laurus nobilis</i> (Αυτοφύς)	Δάφνη
<i>Lavandula angustifolia</i> (Καλλιεργούμενο)	Λεβάντα
<i>Matricaria recutita</i> (Καλλιεργούμενο, αυτοφύς)	Χαμομήλι
<i>Melissa officinalis</i> (Καλλιεργούμενο)	Μέλισσα φαρμακευτική
<i>Mentha</i> spp. (Καλλιεργούμενο, αυτοφύς)	Μέντα, δυόσμος
<i>Ocimum basilicum</i> (Καλλιεργούμενο)	Βασιλικός
<i>Origanum dictamnus</i> (Καλλιεργούμενο, αυτοφύς)	Δίκταμος
<i>Origanum vulgare</i> (Καλλιεργούμενο, αυτοφύς)	Ρίγανη
<i>Pimpinella anisum</i> (Καλλιεργούμενο)	Γλυκάνισο
<i>Pistacia lentiscus</i> (Καλλιεργούμενο)	Μαστίχα
<i>Salvia fruticosa</i> (αυτοφύς)	Φασκόμηλο
<i>Sideritis</i> spp. (Καλλιεργούμενο, αυτοφύς)	Τσάι του βουνού
<i>Thymus capitatus</i> (αυτοφύς)	Θυμάρι

Εικόνα 1. Τα πιο σημαντικά ΑΦΦ, από εμπορική άποψη, που συλλέγονται από αυτοφυείς πληθυσμούς ή καλλιεργούνται στην Ελλάδα. (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Μαλούπα, 2013)

Η καλλιέργεια της ρίγανης καλύπτει τη μεγαλύτερη έκταση (11.000 στρέμματα) και ακολουθούν άλλα είδη που καλλιεργούνται σε σχετικά μεγάλες εκτάσεις όπως η λεβάντα, το τσάι του βουνού, ο κρόκος Κοζάνης ή σαφράν και σε μικρότερη έκταση το φασκόμηλο, η μαστίχα Χίου, το μελισσόχορτο, το κρίταμο, ο δυόσμος και το χαμομήλι. Προϊόντα με προστατευόμενη ονομασία προέλευσης είναι η μαστίχα Χίου, ο κρόκος Κοζάνης και ο δίκταμος Κρήτης. Τα μόνα ΑΦΦ για τα οποία υπάρχει οργανωμένη παραγωγή, τυποποίηση και εμπορία είναι ο κρόκος Κοζάνης και η μαστίχα Χίου, μέσω

της δράσης του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαγωγών Κοζάνης και της Ένωσης Μαστιχοπαγωγών Χίου, αντιστοίχως.

Στην Ελλάδα, με βάση εμπειριστατωμένες αναλύσεις και δοκιμές σε πειραματικές καλλιέργειες, δείχνει να είναι σχετικά αυξημένη η αποδοτικότητα των καλλιεργούμενων ΑΦΦ, εφόσον όμως ακολουθούνται οι απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες που απαιτούνται για το κάθε είδος ΑΦΦ. Δυστυχώς δεν υφίσταται ουσιαστική γνώση και εμπειρία προς το παρόν, όσον αφορά τόσο τους αναγκαίους ελέγχους που οφείλουν να γίνονται στο περιβάλλον της καλλιέργειας των ΑΦΦ, καθώς καθορίζουν την μετέπειτα ποιότητα τους, αλλά και όσον αφορά τους μεταποιητικούς ελέγχους που καθορίζονται ανάλογα με την αγορά.

2.2. Καλλιεργητικές πρακτικές και Επεξεργασίας στον αγρό για τα Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά

Η οργάνωση της παραγωγής με βάση ένα ολοκληρωμένο σχέδιο θα πρέπει να αποτελεί πρωταρχικό μέλημα του αγρότη ή του καλλιεργητή πριν από οποιαδήποτε άλλη ενέργεια. Για τις καλλιεργητικές πρακτικές υπάρχει αρκετή τεχνογνωσία (διεθνή βιβλιογραφία κ.α.). γι' αυτό τα ερευνητικά Ινστιτούτα και τα Πανεπιστήμια μπορούν να παίξουν καταλυτικό ρόλο υποδεικνύοντας κατάλληλες καλλιεργητικές πρακτικές και μεθόδους παραγωγής που θα δημιουργήσουν προστιθέμενη αξία στο παραγόμενο τελικό προϊόν και θα καθορίσουν σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα του.

Οι καλλιεργητικές πρακτικές και η επεξεργασία ΑΦΦ αφορούν μια σειρά από διαδικασίες, που βασίζονται σε καταρτισμένες γνώσεις, που περιλαμβάνουν τις κλιματικές απαιτήσεις, τον πολλαπλασιασμό, την προετοιμασία του αγρού, την άρδευση, τη λίπανση, τον έλεγχο των ζιζανίων, την συγκομιδή, την συντήρηση, την αποθήκευση, την ξήρανση, τη ζύμωση, το κοσκίνισμα και τέλος την αποστείρωση, αποθήκευση και συντήρηση δρογών (Daferera, 2000). Όλες αυτές οι διαδικασίες είναι αναγκαίες με σκοπό να αναδειχθεί η ποιοτική απόδοση του τελικού προϊόντος.

Αρχικά καθοριστικής σημασίας αποτελεί η γνώση ανάπτυξης των ΑΦΦ, καθώς κάθε είδος ευδοκιμεί σε συγκεκριμένες κλιματικές συνθήκες, ενώ σημαντικοί παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα του παραγόμενου τελικού προϊόντος, αποτελούν το υψόμετρο και το γεωγραφικό πλάτος μιας περιοχής.

Στην πορεία ακολουθεί ο πολλαπλασιασμός των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, που ποικίλλει ανάλογα με το είδος τους και μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους εξής τρόπους, είτε αγενώς με μοσχεύματα, παραφυάδες και ριζώματα, είτε εγγενώς με σπόρο είτε και με τους δυο τρόπους (Σκρουμπής, 1998). Ο εγγενής πολλαπλασιασμός μπορεί να γίνει είτε με σπορά στο σπορείο είτε απευθείας στο χωράφι και εφαρμόζεται ελάχιστα και μάλιστα σε περιπτώσεις που κάποια είδη αναπαράγονται δύσκολα αγενώς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα ΑΦΦ δεν έχουν μελετηθεί τόσο όσο άλλα καλλιεργούμενα φυτά με αποτέλεσμα η χρήση του σπόρου να δημιουργεί καλλιέργειες με ανομοιομορφα φυτά χωρίς σταθερές ιδιότητες τόσο μορφολογικά όσο και στην περιεκτικότητα τους σε αιθέριο έλαιο. Από την άλλη μεριά ο αγενής πολλαπλασιασμός χρησιμοποιείται συχνότερα στα ΑΦΦ γιατί είναι πιο εύκολη και προσιτή οικονομικά μέθοδος απ' ό,τι ο πολλαπλασιασμός με σπόρο έχοντας τη δυνατότητα παραλαβής πανομοιότυπων φυτών με το μητρικό. Η χρήση παραφυάδων, η διαίρεση φυτών, τα μοσχεύματα και ο μικροπολλαπλασιασμός αποτελούν τους πιο διαδεδομένους τρόπους αγενούς πολλαπλασιασμού. (Κουτσός, 2006 ; Κατσιώτης & Χαντζοπούλου, 2010).

Καθοριστικός ρόλο διαδραματίζει ο έλεγχος της τοποθεσίας που θα εγκατασταθούν οι καλλιέργειες των ΑΦΦ και οι αναλύσεις της σύστασης του εδάφους για το είδος του εδάφους της καλλιέργειας αλλά και της γύρω περιοχής. Το έδαφος που έχει υποστεί κατεργασίες είναι πιο ευαίσθητο στο να διαβρωθεί από τον αέρα ή από το νερό. Επομένως οι διάφορες εργασίες του εδάφους θα πρέπει να εστιάζονται στις άκρως απαραίτητες επεμβάσεις, οι οποίες είναι αναγκαίο να πραγματοποιούνται την κατάλληλη εποχή με τα κατάλληλα γεωργικά μηχανήματα ανάλογα τις ανάγκες του εδάφους.

Οι διαδικασίες της λίπανσης και της άρδευσης στα ΑΦΦ απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην ελλοχεύει ο κίνδυνος της πιθανότητας να υποβαθμιστεί η ποιότητα του αιθέριου ελαίου τους. Υπάρχουν φυτά που ευδοκιμούν σε ξηρικές καλλιέργειες αλλά και είδη που χρειάζονται τακτικό πότισμα για να έχουν καλή παραγωγή. Όσον αφορά τη λίπανση οι ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά διαφέρουν από είδος σε είδος. Κατά τη φύτευση προστίθεται η βασική λίπανση με φωσφορική αμμωνία και τα επόμενα χρόνια γίνεται λίπανση συντήρησης με βάση τις ανάγκες των φυτών, προσθέτοντας φώσφορο και άζωτο, ενώ στη βιολογική καλλιέργεια η λίπανση γίνεται με υλικά οργανικής προέλευσης (Σκρουμπής, 1988; Γκόλιαρης, 1992).

Στη συνέχεια η ζιζανιοκτονία αποτελεί την σημαντικότερη καλλιεργητική διεργασία για τα περισσότερα είδη των ΑΦΦ κατά τον πρώτο χρόνο καλλιέργειας τους. Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με τα σκαλίσματα. Ωστόσο καθώς το σκάλισμα ανεβάζει το κόστος παραγωγής, οι προσπάθειες στρέφονται σε αναζήτηση ζιζανιοκτόνων, που δεν αφήνουν κατάλοιπα στα αιθέρια έλαια και δεν επηρεάζουν την βιοσύνθεση του φυτού. Η έρευνα για κατάλληλα ζιζανιοκτόνα αποσκοπεί στον καθορισμό του χρόνου και των ορίων ανοχής μεταξύ του τελευταίου ψεκασμού και της συγκομιδής (Γκόλιαρης, 1995, Αυγουλάς, 2000).

Όσον αφορά τη συγκομιδή, είναι καθοριστικής σημασίας και αναγκαίο για τα ΑΦΦ αυτά να συγκομίζονται σε πλήρη άνθηση, ώστε να έχουν την βέλτιστη παραγωγικότητα. Ο τρόπος και ο χρόνος συλλογής των ΑΦΦ είτε τμημάτων αυτών, έχει ιδιαίτερη βαρύτητα για την μετέπειτα ποιότητα του προϊόντος, καθώς ο ακριβής χρόνος από τη στιγμή που φτάσουν στο στάδιο της ωρίμανσης μέχρι την πλήρη άνθηση, καθορίζεται από την περιεκτικότητα του κάθε είδους στα μοναδικά δραστικά συστατικά τους. Για τον λόγο αυτό πρέπει να πραγματοποιείται ποιοτική και ποσοτική ανάλυση κατά τη διάρκεια όλων των σταδίων ανάπτυξης τους ώστε να καθοριστεί ο ακριβής χρόνος συγκομιδής τους (Κατσιώτης & Χαντζοπούλου, 2010).

Αναφορικά με την ξήρανση, είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος συντήρησης των φυτικών δρογών, προλαμβάνοντας την αποικοδόμηση των κυτταρικών συστατικών και αποφεύγοντας την ανάπτυξη μικροοργανισμών που μπορούν να καταστρέψουν μέρος του αρωματικού φυτού. Οι κυριότερες μορφές ξήρανσης είναι οι εξής: 1. Ξήρανση με θέρμανση, 2. Ξήρανση με έκθεση στον αέρα, και η 3. Λυοφιλίωση (Demos, 1998).

Σχετικά με τη ζύμωση, είναι η επεξεργασία του νωπού φυτικού υλικού που εκτίθεται σε υψηλές θερμοκρασίες και σε συνθήκες έντονης υγρασίας με σκοπό να αυξήσει την ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης. Το προϊόν της διαδικασίας αυτής υφίστανται ξήρανση με σκοπό να μην αναπτυχθούν μικροοργανισμοί, ενώ η όλη διαδικασία πραγματοποιείται για την αποφυγή δυσάρεστων ουσιών ή για το σχηματισμό αρωματικών ενώσεων (Johnson & Franz, 2000).

Τέλος, σημαντικό στάδιο αποτελεί η αποστείρωση των δρογών καθώς όλες οι δρόγες τείνουν να μολύνονται από μικροοργανισμούς και βακτήρια. Οι σπουδαιότερες μέθοδοι που ακολουθούνται είναι το χλωριωμένο νερό, η αιθανόλη, το αιθυλενοξειδίο και η έκθεση σε ακτινοβολία γ. Επιπλέον, κρίνεται αναγκαία η αποθήκευση και συντήρηση

των φυτικών δρογών σε αεροστεγή δοχεία για την αποφυγή της υγρασίας και των επιβλαβών εντόμων.

2.3. Πολλαπλασιαστικό υλικό Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών

Ως πολλαπλασιαστικό υλικό ορίζεται το φυτικό προϊόν που «κατευθύνεται» με σκοπό να πολλαπλασιάσει ή να δημιουργήσει ΑΦΦ. Αν όμως δημιουργηθούν από ολόκληρα φυτά τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, τότε ο ορισμός αναφέρεται αποκλειστικά στο τμήμα εκείνο του τελικώς παραγόμενου ΑΦΦ φυτού που διατίθεται για επιπλέον εμπορία. Το Π.Υ. είναι απαραίτητο να ακολουθεί τις σχετικές υγειονομικές προδιαγραφές που ακολουθούν όλα τα φυτά με βάση το Προεδρικό Διάταγμα με αριθμό 365/2002 (Α' 307), και σε περίπτωση που ανταποκρίνεται στα παρακάτω χαρακτηριστικά και προϋποθέσεις τότε παραχωρείται στο εμπόριο :

- α) να εξετάζεται σε πρώτη φάση κατά πόσο είναι ελεύθερο από την παρουσία οποιουδήποτε βλαβερού οργανισμού που ενδέχεται να χαλάσει την ποιότητα του είτε κατά πόσο υπάρχει η πιθανότητα να μολυνθεί με την έμμεση παρουσία αυτών των οργανισμών, όπως υπολείμματα ή βλαβερές ουσίες, και να αχρηστευτεί η ιδιότητα του,
- β) να μην έχει μειονεκτήματα που πιθανότατα να μειώσουν την αξία του ως πολλαπλασιαστικό υλικό,
- γ) να χαρακτηρίζεται από σφριγηλότητα και ικανοποιητικό μέγεθος, όπως καθορίζεται από την εκάστοτε ιδιότητα του,
- δ) να έχει ικανοποιητική βλαστική ικανότητα,
- ε) να μπορεί να ταυτοποιηθεί το είδος της ποικιλίας του, να είναι απαλλαγμένο από προσμίξεις και να διαθέτει σήμανση ποικιλίας όταν προορίζεται για εμπορική χρήση.

Η δημιουργία πολλαπλασιαστικού υλικού με αποκλειστικό σκοπό την εμπορική διάθεση του, πραγματοποιείται από διάφορες επιχειρήσεις του χώρου που παράγουν και εμπορεύονται Π.Υ., ενώ οι εμπορικές επιχειρήσεις εστιάζουν καθαρά στην εμπορία του. Φυσικά οφείλουν να είναι καταχωρημένες όλες αυτές οι επιχειρήσεις στο μητρώο επιχειρήσεων, όπως αναφέρεται και στην Κοινή Υπουργική Απόφαση με αριθμό 1153/16620/04-02-2014 (Β' 616). Συγκεκριμένα η εμπορία του Πολλαπλασιαστικού Υλικού των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών ορίζεται από την Υπουργική Απόφαση με αριθμό 7594/115508/12-09-2014 και αφορά τον «Τεχνικό Κανονισμό Εμπορίας Πολλαπλασιαστικού Υλικού Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών» (Β' 2663). Μάλιστα οι κανονισμοί αυτοί αφορούν ακόμη και το πολλαπλασιαστικό υλικό

που προέρχεται από άλλα κράτη μέλη, τρίτων χωρών είτε προέρχεται από εσωτερική παραγωγή, το οποίο στη συνέχεια καταλήγει στο εμπόριο.

(Άρθρο 5 της Υπουργικής Απόφασης ΦΕΚ 2663Β/08-10-2014 - Τεχνικός Κανονισμός Εμπορίας Πολλαπλασιαστικού Υλικού Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών)

Στην Ελλάδα μέχρι και σήμερα, το πολλαπλασιαστικό υλικό που αξιοποιείται με σκοπό την καλλιέργεια των ΑΦΦ, κατάγεται κατά βάση από σπόρους που έρχονται από το εξωτερικό, είτε από αυτοφυή φυτά ελληνικής προέλευσης είτε χρησιμοποιούν ως Π.Υ. τμήμα του μητρικού υλικού. Γενικότερα, συνηθίζεται στο εμπόριο να διατίθεται σπόρος και φυτά με ξενική καταγωγή χωρίς ένδειξη ποικιλίας και ιχνηλασιμότητα, χωρίς ελέγχους και πιστοποιητικά με αποτέλεσμα να είναι αμφιβόλου ποιότητας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη γενετική ρύπανση των εγχώριων ΑΦΦ. Συνεπώς είναι απαραίτητο να διατηρείται η ταυτότητα και η ιχνηλασιμότητα του Πολλαπλασιαστικού Υλικού, να αναγράφονται και να είναι γνωστά τα στοιχεία του όπως γένος, είδος, τόπος προέλευσης και η διαδικασία παραγωγής του. Έτσι λοιπόν θα πρέπει να δημιουργηθεί φάκελος πολλαπλασιαστικού υλικού για κάθε διαφορετική ταυτότητα σπόρου στον οποίο θα εμπεριέχονται οι πληροφορίες σχετικά με το υποκείμενο, την ποικιλία και τον προμηθευτή του. Μάλιστα σε περίπτωση νέας φυτείας θα πρέπει να αποθηκεύονται τα αποδεικτικά κατά την αγορά του πολλαπλασιαστικού υλικού (αποδείξεις, υγειονομικό πιστοποιητικό φυτικών ειδών).

Η σύσταση των αιθερίων ελαίων σε συγγενικά είδη ΑΦΦ, όπως αυτών της ρίγανης, σημαίνει ότι καλλιεργούνται διαφορετικοί τύποι κάθε είδους (ποικιλομορφία Π.Υ.) και χρησιμοποιούνται διαφορετικοί μέθοδοι συλλογής και επεξεργασίας. Ως αποτέλεσμα προκύπτει ανομοιομορφία στην παραγωγή και απουσία τυποποιημένων καλλιεργητικών διαδικασιών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι παραγωγοί να μην γνωρίζουν εξ αρχής την ποιότητα και την ακριβή σύσταση του αιθέριου ελαίου του ΑΦΦ που καλλιεργούν ως συνέπεια της αρχικής άγνοιας για την προέλευση, τις ιδιότητες και την ύπαρξη πιστοποίησης για το Π.Υ. που χρησιμοποίησαν.

Τα προβλήματα που δημιουργούνται από την απουσία καταγωγής και την μη ταυτοποίηση της χημικής σύστασης του πολλαπλασιαστικού υλικού, έγινε απόπειρα να ξεπεραστούν εφαρμόζοντας δύο νομοθετικά πλαίσια, αυτό περί α) Εθνικού Καταλόγου ΑΦΦ (ΦΕΚ 2266Β/21-08-2014), που προστατεύει την προέλευση του πολλαπλασιαστικού υλικού, πιστοποιώντας το με τελικό στόχο την ανάδειξη της ποιότητας των ελληνικών προϊόντων σε διεθνές επίπεδο και β) εκείνο περί Τεχνικού

Κανονισμού Εμπορίας Πολλαπλασιαστικού Υλικού Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (ΦΕΚ 2663B/08-10-2014).

2.4. Η σημασία της Πιστοποίησης του πολλαπλασιαστικού υλικού

Αρκετά από τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά μπορούν να εξελιχθούν σε βιομηχανικά φυτά μεγάλης οικονομικής αξίας. Η βιομηχανία αιθέριων ελαίων και δρογών χρειάζεται ως πρώτη ύλη, φυτική μάζα με σταθερή τροφοδοσία από καλλιέργειες φυτών με πιστοποιημένο πολλαπλασιαστικό υλικό, δηλαδή μια ποικιλία που θα δίνει ομοιόμορφα φυτά με σταθερή παραγωγή τόσο σε ποσότητα όσο και σε περιεκτικότητα αιθερίων ελαίων.

Με σκοπό να ξεχωρίσει ένα προϊόν και να εισχωρήσει σε αγορές με υψηλές προδιαγραφές, θα πρέπει να έχει ένδειξη πιστοποίησης. Η πιστοποίηση υλοποιείται από ένα αξιόλογο φορέα, που δεν έχει όφελος από όλο αυτό και έτσι κατοχυρώνονται τα στοιχεία που θα πρέπει να γνωστοποιούνται στους τελικούς καταναλωτές. Οι πληροφορίες αυτές για τα προϊόντα και τις διαδικασίες παραγωγής τους γνωστοποιούνται από τους οργανισμούς που διεκπεραιώνουν την διαδικασία της πιστοποίησης μετά από ενδελεχείς ελέγχους και εμπειριστατωμένη έρευνα. Τόσο η πιστοποίηση του Π.Υ. όσο και ο οργανισμός που την υλοποιεί είναι απαραίτητο να καθιερώνονται με βάση την Υπουργική Απόφαση, του άρθρου 7 και αριθμό 1564/1985, όπως ορίζεται και για τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, των οποίων η πιστοποίηση τους ήδη ενδείκνυται και διενεργείται από το ΥΠ.Α.Α.Τ.

Στην Ελλάδα, λόγω της απουσίας πρόβλεψης για ύπαρξη πιστοποιημένου Πολλαπλασιαστικού Υλικού, αποτελεί μοναδική επιλογή ο εφοδιασμός σπόρου από αναγνωρισμένους οίκους παραγωγής σπόρων του εξωτερικού και έτσι το ζήτημα της σταθερότητας των χαρακτηριστικών δεν προβληματίζει τον παραγωγό.

Η βιώσιμη και ελεγμένη προμήθεια με πρώτες ύλες φυτικής προέλευσης έχει ιδιαίτερη σημασία τόσο για τις βιομηχανίες όσο και για τους τελικούς καταναλωτές. Για αυτό λοιπόν είναι απαραίτητο να καλλιεργηθούν ελληνικές ποικιλίες για τα είδη προτεραιότητας που προσελκύουν έντονα το ενδιαφέρον της αγοράς όπως είναι η ελληνική ρίγανη (*Origanum vulgare ssp. hirtum*), το χαμομήλι (*Matricaria recutita*), το

φασκόμηλο (*Salvia fruticosa* και *Salvia officinalis*), το Τσάι του βουνού (*Sideritis* sp.), αλλά και για άλλα είδη που ενδέχεται να έχουν αυξημένη ζήτηση, εφόσον οριστούν ως είδη προτεραιότητας και καλλιεργηθούν με τα απαραίτητα εφόδια όπως ενασχόληση από επιστήμονες του κλάδου, επαρκείς πόροι κλπ. Συνεπώς θα δημιουργηθεί πιστοποιημένο Πολλαπλασιαστικό Υλικό (Π.Υ) για τα είδη με αυξημένη ζήτηση και θα μειωθεί η εισχώρηση Π.Υ. ξενικής προέλευσης, αλλά και Π.Υ. που έχει προκύψει από την ανάμειξη χημειοτύπων σε διάφορα φυτώρια.

Ο ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ (Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων / Τμήμα Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών) έχει αναλάβει την υποστήριξη της καλλιέργειας αυτών των ποικιλιών για τα είδη που αναφέρθηκαν παραπάνω. Σε μετέπειτα φάση ολοκληρώνεται η καταχώρηση τους στον Εθνικό Κατάλογο ποικιλιών Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών και ακολουθεί η Πιστοποίηση του Πολλαπλασιαστικού τους υλικού. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να κατατεθούν επίσημα έγγραφα αυτών των ποικιλιών με σκοπό την προστασία τους από το Community Plant Variety Office (CPVO), όσον αφορά τα είδη προτεραιότητας ΑΦΦ αλλά και κλώνους (χημειοτύποι) που έχουν προκύψει από αγενή πολλαπλασιασμό και αποθηκεύονται ως μητρικά φυτά σε γνωστά φυτώρια.

3. ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΦΦ

Τα τελευταία χρόνια τα αποτελέσματα της κακής διαχείρισης του πρωτογενούς τομέα παραγωγής και οι αρνητικές επιπτώσεις της συμβατικής γεωργίας είναι πλέον έκδηλα και εστιάζονται στη ρύπανση του περιβάλλοντος, των εδαφών και των υπογείων υδάτων, στα αγροτικά προϊόντα με χημικά υπολείμματα αλλά και στην επιβάρυνση της υγείας των παραγωγών. Κρίνεται, λοιπόν αναγκαία η παραγωγή πιστοποιημένων προϊόντων που θα στηρίζονται στις αρχές της Αειφόρου και της Βιολογικής Γεωργίας και στους κανόνες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής.

Επίσης κρίνεται σκόπιμο όλα τα είδη ΑΦΦ και τα τελικά τους προϊόντα να επεξεργάζονται με βάση συστήματα διασφάλισης ποιότητας που διέπουν την αειφόρο γεωργία, την ασφάλεια των τροφίμων και των καταναλωτών.

3.1. Αειφόρος Γεωργία

Ο ολοένα αυξανόμενος παγκόσμιος πληθυσμός, η μη ανανέωση των φυσικών πόρων και η ρύπανση του περιβάλλοντος καλούν τη γεωργία να καλύψει όλες αυτές τις προκλήσεις και σε συνδυασμό τη συνεχή μείωση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων, η πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη μοιάζει με μονόδρομο.

Η αειφορική γεωργία ορίζεται από ανανεώσιμες διαδικασίες που αξιοποιούν τα ήδη υπάρχοντα μέσα και τις διάφορες πρακτικές που ακολουθούνται στη φύση όπως είναι η επαναχρησιμοποίηση των θρεπτικών στοιχείων, η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η ανανέωση και η ανάπτυξη φυσικών πόρων, η μείωση της εφαρμογής χημικών στην αγροτική παραγωγή και η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η βιώσιμη αυτή γεωργία προσπαθεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της κοινωνίας σε τρόφιμα, τόσο στο παρόν όσο και με πρόβλεψη για τις μελλοντικές γενιές, αξιοποιώντας διαθέσιμους φυσικούς και ανθρώπινους πόρους και σεβόμενη τις σχέσεις μεταξύ αβιοτικών και βιοτικών παραγόντων. Στόχος της είναι η παραγωγή επαρκούς ποσότητας τροφίμων με γνώμονα την επισιτιστική ασφάλεια, δίνοντας προτεραιότητα στις προδιαγραφές ποιότητας και ασφάλειας.

Ο στόχος αυτός θα μπορούσε να επιτευχθεί αν οι αγρότες καταρτιστούν με γνώσεις που αφορούν τις ορθές καλλιεργητικές τεχνικές και τα νέα ευρωπαϊκά πρότυπα αξιοποιώντας παράλληλα καινοτόμα τεχνολογικά μέσα που θα ενίσχυαν την αειφορική αγροτική ανάπτυξη στην Ελλάδα.

Η αξιοποίηση των ενδημικών ΑΦΦ κάθε περιοχής με αειφορικό τρόπο καθώς και η διατήρηση παραδοσιακών καλλιεργητικών ποικιλιών συνεισφέρει στην βιοποικιλότητα του ελλαδικού χώρου και στην προστασία των φυτογενετικών πόρων από τη γενετική ρύπανση.

3.2. Βιολογική Καλλιέργεια

Η βιολογική γεωργία είναι ένα οργανωμένο σύστημα καλλιέργειας και αξιοποίησης των αγροτικών προϊόντων, που προφυλάσσει το περιβάλλον σε όλα τα στάδια διαχείρισης του οικοσυστήματος, φροντίζοντας παράλληλα την υγεία των καταναλωτών (Παλάτος & Κυρκενίδης, 2006). Επομένως η βιολογική παραγωγή έχει διπλό κοινωνικό ρόλο καθώς από τη μία ανταποκρίνεται στο αυξημένο ενδιαφέρον των καταναλωτών για

παραγωγή και διάθεση βιολογικών προϊόντων στην αγορά και από την άλλη προσφέρει απαραίτητα αγαθά που συμβάλλουν τόσο στην προστασία του περιβάλλοντος όσο και στην αγροτική ανάπτυξη.

Στις μέρες μας, η βιολογική γεωργία αποτελεί ένα κοινά αποδεκτό σύστημα γεωργίας, εγκεκριμένο από εθνικούς και διεθνείς φορείς, αναγνωρίσιμο από τους καταναλωτές και προσεγγίσιμο από τους καλλιεργητές.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως μια πιστοποιημένη βιολογική καλλιέργεια ΑΦΦ δεν σημαίνει αυτομάτως ότι είναι βιώσιμη και ότι διατηρεί την βιοποικιλότητα και τους διαθέσιμους πόρους (Dinis, 2015). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα επιδοτούμενα ευρωπαϊκά προγράμματα βιολογικής καλλιέργειας οδήγησαν στην λήψη οικονομικών ενισχύσεων χωρίς την εξασφάλιση ενός βιώσιμου τρόπου καλλιέργειας. Για αυτό ο νέος ευρωπαϊκός κανονισμός 848/2018 ψηφίστηκε για να απλοποιήσει και να εναρμονίσει πολλούς κανόνες που αφορούν την παραγωγή των βιολογικών τροφίμων. Ο κανονισμός αυτός δίνει τη βάση για τη βιώσιμη ανάπτυξη της βιολογικής παραγωγής διασφαλίζοντας δίκαιο εισόδημα για τους παραγωγούς, την εμπιστοσύνη του καταναλωτή, προστατεύοντας τα συμφέροντα του μέσω της συμμόρφωσης των παραγωγών και των επιχειρήσεων σε γενικούς κανόνες παραγωγής που ισχύουν για την βιολογική παραγωγή.

Αντίθετα οι συμβατικές καλλιέργειες χαρακτηρίζονται από καλλιεργητικές πρακτικές όπως η ευρεία κατανάλωση αγροχημικών, οι έντονες καλλιεργητικές διαδικασίες, η συνεχής εκμηχάνιση του εδάφους σε συνδυασμό με τις αυξημένες εισροές (λιπάσματα, άρδευση κλπ), που εξαντλούν τη φυσική του δομή και η μεγάλη κατανάλωση ενέργειας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην αγορά των αγροχημικών (λιπάσματα, φυτοφάρμακα και ζιζανιοκτόνα) έχει αναπτυχθεί η χρήση φυτικών εκχυλισμάτων ως βιολογικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Πράγματι, οι εναλλακτικές λύσεις αντί των συνθετικών φυτοφαρμάκων έχουν μεγάλες δυνατότητες για περαιτέρω ανάπτυξη εξαιτίας της αυξανόμενης καταναλωτικής ζήτησης για βιολογικά προϊόντα και της περιορισμένης γεωργικής έκτασης στην Ευρώπη που χρησιμοποιείται για βιολογικές καλλιέργειες.

Οι απαιτήσεις για βιωσιμότητα στην άγρια συγκομιδή και στην καλλιέργεια ΑΦΦ από την πλευρά των καταναλωτών αυξάνονται. Όλοι οι εμπλεκόμενοι στην αλυσίδα αξίας θα πρέπει να απευθύνονται στις προσδοκίες των καταναλωτών. (π.χ. προμήθεια πρώτων υλών, καινοτομία προϊόντων, ιχνηλασιμότητα, ποιότητα και ασφάλεια).

Επίσης η βιωσιμότητα θα πρέπει να εξετάζεται σε διαφορετικά πλαίσια (π.χ. περιβαλλοντικά, κοινωνικά, οικονομικά) και ως προς τον άμεσο ανταγωνισμό από χρήση συνθετικών-χημικά παραγόμενων μορίων.



Λογότυπο Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιολογική γεωργία

3.3. Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών και οι κανόνες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής

Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών αποτελεί ένα σύστημα στοχευμένης οργάνωσης πάνω στις διαδικασίες της γεωργικής παραγωγής και βασίζεται στη λογική αξιοποίηση των φυσικών πόρων, των λιπασμάτων και των φυτοπροστατευτικών και στοχεύει στην συνεχή παραγωγή ασφαλών, θρεπτικών και προσβάσιμων οικονομικά τροφίμων αλλά και στην μείωση των αρνητικών συνεπειών στο περιβάλλον.

Προαπαιτούμενο για να αποκτήσουν ταυτότητα τα γεωργικά προϊόντα, αποτελεί η πιστοποίηση ότι έχουν τηρηθεί οι απαραίτητες πρακτικές και κανόνες κατά την παραγωγή τους. Έτσι λοιπόν ο οργανισμός που πραγματοποιεί την πιστοποίηση εξετάζει κατά πόσο ο παραγωγός χρησιμοποίησε το σύστημα της ολοκληρωμένης διαχείρισης στην καλλιέργεια του, αξιολογώντας τα αρχεία του παραγωγού και εξετάζοντας τις καλλιεργητικές πρακτικές που πραγματοποίησε για την παραγωγή και τα σχέδια του για κάθε μέρος της παραγωγής (φυτοπροστασία, λίπανση, άρδευση, Π.Υ.).

Οι κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής (Good Agriculture Practice) αποτελούν τη βάση των συστημάτων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης και ουσιαστικά υποδεικνύουν τις απαραίτητες προδιαγραφές που θα πρέπει να ενσωματώσουν οι γεωργικές καλλιέργειες προκειμένου να πιστοποιείται ότι ακολουθούν ένα Σύστημα Ολοκληρωμένης Παραγωγής προϊόντων. Οι κώδικες αυτοί γνωστοποιούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και συνεπώς από τα Υπουργεία Γεωργίας των κρατών μελών (Απόφαση της Ε.Ο.Κ. 1257/1999).

Το πλαίσιο της Ορθής Γεωργικής Πρακτικής (GAP) εμφανίζεται πλέον, όλο και πιο επιτακτικά έπειτα από τις συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις στη βιομηχανία τροφίμων και λόγω της αυξημένης ανησυχίας όσον αφορά την ασφάλεια, την ποιότητα, την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα της γεωργίας. Οι κανόνες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής αποτελούν κανόνες προστασίας των τροφίμων από βιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους, που προέρχονται από τον αγρό, στα νωπά αγροτικά προϊόντα. Αυτοί οι κανόνες έχουν να κάνουν με την σωστή επιλογή τοποθεσίας, την ορθή εκμετάλλευση της αγροτικής έκτασης και ως προς τις συνοριακές καλλιέργειες, την σωστή χρήση της άρδευσης, της λίπανσης και των παρασιτοκτόνων, την υγιεινή των εργατών και του αγρού, την ψύξη και τη μεταφορά. Επιπρόσθετα, οι Ορθές Γεωργικές Πρακτικές συμμετέχουν στην καλλιέργεια όλων των φυτικών πρώτων υλών που έχουν ως τελικό αποδέκτη τον άνθρωπο ή και τα ζώα, όπως φαρμακευτικά προϊόντα, συμπληρώματα διατροφής, ζωοτροφές και καλλυντικά. Μάλιστα, οι κανόνες αυτοί αφορούν όλες τις μεθόδους παραγωγής ακόμη και τη βιολογική, με βάση τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς.

Οι κανόνες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής στην Ευρώπη, ορίζονται από την ομάδα εργασίας EUREP (Euro-Retail Produce Working Group) και περιλαμβάνονται στο πρωτόκολλο "EUREP GAP Protocol 2000". Μέχρι στιγμής δεν αποτελεί νομοθετική απαίτηση για τον αν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι κανόνες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, ούτε από την εθνική νομοθεσία ούτε από τη νομοθεσία της Ε.Ε.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) το 2003, δημοσίευσε κατευθυντήριες γραμμές για τις Ορθές Γεωργικές και Συλλεκτικές Πρακτικές (GACP) (WHO, 2003). Σύμφωνα με τον ΠΟΥ, ο κύριος σκοπός των Ορθών Γεωργικών και Συλλεκτικών Πρακτικών (GACP) για ΑΦΦ είναι να υπάρξει μια οργανωμένη επιστημονική καθοδήγηση για την επίτευξη της υψηλής ποιότητας των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών με σκοπό τη βιώσιμη και ηθική παραγωγή των τελικών τους προϊόντων, αναγνωρισμένων ως φυτοφαρμακευτικά, αυξάνοντας την ποιότητα, την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια τους.

Στην Ελλάδα οι πιστοποιήσεις γεωργικών προϊόντων ολοκληρωμένης διαχείρισης βασίζονται στα πρότυπα του AGROCERT (AGRO 2.1, AGRO 2.2) και στο πρωτόκολλο GLOBALGAP. Όσον αφορά το GLOBALGAP αναφέρεται στην εφαρμογή των Ορθών Γεωργικών Πρακτικών σε παγκόσμιο επίπεδο. Από την άλλη ο Οργανισμός Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων (ΟΠΕΓΕΠ ή

AGROCERT) έχει δημιουργήσει τα πρότυπα AGRO τα οποία είναι το AGRO 2.1 και το AGRO 2.2. Ειδικότερα, το AGRO 2.1 περιλαμβάνει τις συνολικές προδιαγραφές με βάση τις οποίες πραγματοποιείται επίσημος έλεγχος με σκοπό την επιθεώρηση της ποιοτικής διαχείρισης του συστήματος (διατήρηση αρχείου για το Π.Υ. και για τη διαχείριση του εδάφους, της λίπανσης, του νερού, των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, των ρύπων, της συγκομιδής και των μετασυλλεκτικών χειρισμών κ.λπ.) (Δικάρου, 2018). Ενώ, το AGRO 2.2 εστιάζει συγκεκριμένα στις τεχνικές και νομικές προδιαγραφές του συστήματος που σχετίζονται με το πρότυπο AGRO 2.1.



Λογότυπα ολοκληρωμένης διαχείρισης

Οι καλλιεργητές που ασχολούνται με την παραγωγή των ΑΦΦ θα πρέπει να εξασφαλίζουν την τήρηση των Ορθών Γεωργικών Πρακτικών ώστε από το σπόρο ή το τμήμα του φυτού που θα συλλέγουν από τη φύση μέχρι και το τελικό προϊόν, να ακολουθούν ένα κώδικα, που θα περιγράφει αναλυτικά τις διαδικασίες, οι οποίες θα τον οδηγούν στην παραγωγή του κατάλληλου ποσοτικού αλλά πρωτίστως ποιοτικού προϊόντος. Συμπερασματικά γίνεται αντιληπτό πως στην πρωτογενή παραγωγή όταν αναπτυχθούν, εφαρμοστούν και θεσπιστούν συστήματα ποιότητας τότε προκύπτει μία σειρά από πλεονεκτήματα και οφέλη για τον παραγωγό, για τον μεταποιητή του γεωργικού προϊόντος καθώς και για τον τελικό καταναλωτή.

3.4. Μεταποίηση και Επεξεργασία των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών στην Ελλάδα

Μέχρι και σήμερα ακολουθούνται κυρίως δύο μέθοδοι συλλογής των ΑΦΦ, είτε η χειρωνακτική μέθοδος χρησιμοποιώντας κοινά εργαλεία, όπως μαχαίρια και ψαλίδια, είτε η μέθοδος της χρήσης μηχανικών μέσων προηγμένης τεχνολογίας όπως οι θεριζοαλωνιστικές μηχανές. Σε περίπτωση όμως που χρειάζεται να γίνει συλλογή ενός μόνου τμήματος του φυτικού υλικού σε συγκεκριμένες καλλιέργειες, όπως για παράδειγμα στο χαμομήλι και στη λεβάντα, τότε εφαρμόζονται μηχανές που είναι ειδικές και προσεγμένες για τέτοιου είδους συγκομιδή. Επιπλέον, σε μεγαλύτερες εκτάσεις αποτελεί μονόδρομος για τους παραγωγούς, η εφαρμογή μηχανημάτων που είναι κατάλληλα για συλλογή μεγάλου όγκου παραγωγής και εκτενών εκτάσεων καλλιεργειών ενώ ταυτόχρονα οι παραγωγοί καλούνται να μειώσουν το πάγιο κόστος

απόκτησης τους. Γι' αυτό το λόγο, πολλοί παραγωγοί επιλέγουν να στραφούν σε δικές τους πατέντες με σκοπό να τις εφαρμόσουν κατά τη συλλογή των ΑΦΦ. Ωστόσο στην Ελλάδα αντιμετωπίζεται το εξής πρόβλημα, το ποσοστό των εκτάσεων που παράγουν ΑΦΦ είναι σχετικά μικρό σε σύγκριση με άλλες γεωργικές καλλιέργειες με αποτέλεσμα να μην υφίστανται πολλά ειδικά μηχανήματα για να καλύψουν τη συγκομιδή ΑΦΦ τέτοιων μικρών εκτάσεων.

Στις πρωτογενείς επεξεργασίες συγκαταλέγεται η ξήρανση, η οποία αποτελεί την κύρια επεξεργασία μετά τη συγκομιδή. Σκοπός της είναι να διατηρεί και να συντηρεί το συγκομιζόμενο προϊόν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Στο κεφάλαιο 2.2 έγινε αναφορά και για τις κυριότερες μεθόδους ξήρανσης. Πέρα από την αποξήρανση με φυσικούς τρόπους και με απλουστευμένες κατασκευές που έχουν επιθυμητά αποτελέσματα ανάλογα με την εποχή, υπάρχει ωστόσο εμπειρία σχετική με την δημιουργία θαλάμων αποξήρανσης για μικρούς όγκους καλλιέργειας, ενώ για μεγάλους όγκους παραγωγής (δηλαδή μεγάλες μονάδες αποξήρανσης) δεν υφίσταται κάτι παρόμοιο και σε σχετικά προστιτό κόστος για τις ελληνικές επιχειρήσεις. Διεθνώς έχουν κατασκευαστεί διάφοροι τύποι θαλάμων αποξήρανσης και οι πιο ευρέως αξιοποιήσιμοι είναι αυτοί που αποξηραίνουν εφαρμόζοντας θερμαινόμενο αέρα. Επιπρόσθετα ακολουθούνται και άλλες επεμβατικές διαδικασίες όπως είναι η αποφύλλωση, η κοπή και το πλύσιμο.

Η δευτερογενής επεξεργασία που υφίστανται τα ΑΦΦ περιλαμβάνει τις εξής διαδικασίες : διαλογή, κοσκίνισμα, κοπή, ομογενοποίηση, αποστείρωση και συσκευασία ανάλογη με τη χρησιμότητα όπως για παράδειγμα τα φακελάκια τσαγιού. Συμπληρωματικά αλλά και άκρως αναγκαία στάδια επεξεργασίας είναι οι έλεγχοι και οι συμμορφώσεις για τον εντοπισμό τυχόν υπολειμμάτων από φυτοφάρμακα αλλά και μικροβιακού φορτίου.

Η μέθοδος, η οποία ακολουθείται για την παραλαβή αιθέριων ελαίων, είναι από τους σπουδαιότερους παράγοντες διασφάλισης της ποιότητάς τους. Η παραλαβή των αιθερίων ελαίων πραγματοποιείται με απόσταξη ή εκχύλιση και αναφέρονται κάποιες συνηθισμένες τεχνικές όπως η Απόσταξη με υδρατμούς (Steam Distillation - SD), η Υδροαπόσταξη (Hydrodistillation – HD) και η Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες. Ο εμπλουτισμός των τελικών παραγόμενων προϊόντων με αιθέρια έλαια αυξάνει την υψηλή προστιθέμενη αξία τους (όπως συμπλήρωμα διατροφής, φάρμακα, αρώματα, φυτικά καλλυντικά). Στην Ελλάδα το τελευταίο διάστημα έχει εκτοξευτεί η ζήτηση για παραγωγή αιθερίων ελαίων και μάλιστα πολλές μονάδες δραστηριοποιούνται με την

εκχύλιση αιθερίων ελαίων, πολλών και διαφορετικών ειδών ΑΦΦ. Ιδιαίτερα στην Βόρεια Ελλάδα εντοπίζονται τα μεγαλύτερα αποστακτήρια αιθερίων ελαίων και συγκεκριμένα στους Νομούς Κιλκίς, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης ενώ αποστακτήρια μικρότερης παραγωγής βρίσκονται στους Νομούς Πέλλας, Μαγνησίας, Καρδίτσας και σε ολόκληρη την Κρήτη. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι τελευταία τα αιθέρια έλαια της ρίγανης και της λεβάντας παράγονται σε αρκετά μεγαλύτερες ποσότητες σε σύγκριση με τα αιθέρια έλαια άλλων ειδών όπως μελισσόχορτο, τριαντάφυλλο, χαμομήλι, δενδρολίβανο, θυμάρι, φασκόμηλο, δάφνη, και κρίταμο.

Η διαδικασία της μεταποίησης στην Ελλάδα, δηλαδή η συλλογή, η ξήρανση και η τυποποίηση των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών βρίσκεται μέχρι στιγμής σε αρκετά χαμηλό επίπεδο από θέμα γνώσεων και εμπειρίας, καθώς εντοπίζονται και παραλήψεις σε θέματα τυποποίησης και προώθησης. Επομένως είναι ζωτικής σημασίας η ανάληψη αυτόβουλων ενεργειών για την κατάρτιση των παραγωγών πάνω σε σύγχρονες μεθόδους συλλογής και ξήρανσης και η ανάγκη για ύπαρξη διαπιστευμένων εργαστηρίων με στόχο την δυνατότητα να πιστοποιηθούν τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά με παράλληλη παροχή κινήτρων μέσω προγραμμάτων του ΥΠ.Α.Α.Τ.

3.5. Ελληνικές εταιρείες Επεξεργασίας & Μεταποίησης Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών

Οι παραγωγοί που δραστηριοποιούνται με την καλλιέργεια των ΑΦΦ προτιμούν είτε την συμβολαιακή γεωργία σε ένα ευρύτερο πλαίσιο συλλογικής υποστήριξης από εταιρείες, είτε την ενσωμάτωση σε κάποιο συνεταιρισμό για ομαδική καλλιέργεια και επεξεργασία ΑΦΦ με σκοπό να εισχωρήσουν στην παγκόσμια αγορά και να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις και τις τάσεις της, είτε επιλέγουν την καθετοποιημένη παραγωγή μικρότερων εκτάσεων ΑΦΦ δημιουργώντας τελικά προϊόντα με υψηλή προστιθέμενη αξία, τα οποία και μοιράζονται σε συγκεκριμένα μέρη του εξωτερικού αλλά και της Ελλάδας.

Ιδιαίτερα μεγάλες μονάδες επεξεργασίας ή αξιοποίησης Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών δεν υφίστανται προς το παρόν στην Ελλάδα, καθώς κατά κύριο λόγο είναι λίγες και μικρές και συνήθως περιορίζονται σε καθετοποιημένες μονάδες παραγωγών που μεταχειρίζονται μηχανήματα μικρότερα ή μεγαλύτερα για την παραγωγή τους. Γι' αυτό το λόγο ορισμένοι παραγωγοί καταφεύγουν στην λύση να

επεξεργάζονται κατά ένα βαθμό την πρώτη ύλη πριν την αποστέλλουν στο εξωτερικό όπου καταναλώνεται κυρίως από τις φαρμακοβιομηχανίες και τις βιομηχανίες τροφίμων. Βέβαια υφίστανται και ορισμένα μεγάλα αποστακτήρια, τα οποία ασχολούνται με την παραγωγή των αιθερίων ελαίων, κυρίως αυτών της λεβάντας και της ρίγανης. Μερικά από τα αποστακτήρια αιθερίων ελαίων είναι τα παρακάτω:

Ecopharm, Panaroma, Vessel Essential oils, Alpha Lavender, Dioscurides, Συνεταιρισμός Αρωματικών Φαρμακευτικών και Οπωροκηπευτικών Φυτών Βοΐου Κοζάνης, Herbs and Oils, Eth Oil, Lavenders, Cretan herbalchem, Bioaroma. Με σκοπό να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων γι' αυτές τις δραστηριότητες, το ΥΠ.Α.Α.Τ. έχει ξεκινήσει μια προσπάθεια καταγραφής των μονάδων αυτών ανά Νομό.

Στον τομέα των ΑΦΦ δεν έχουν καταγραφεί σημαντικοί εμπορικοί και εξαγωγικοί φορείς, όμως εντοπίζονται στην Ελλάδα και ορισμένοι εμπορικοί οίκοι, οι οποίοι δεν εμπορεύονται αποκλειστικά ΑΦΦ, αλλά και παρόμοια προϊόντα, όπως μπαχαρικά. Τα ελληνικά αιθέρια έλαια εξάγονται κατά μεγάλο βαθμό σε χώρες της Ε.Ε. και εκτός αυτής.

Πέραν από το γεγονός ότι δεν δραστηριοποιούνται συγκροτημένες οργανώσεις παραγωγών και οι ομάδες των παραγωγών είναι διάσπαρτες και ελάχιστες. Η εταιρεία «Ανθήρ» αποτελεί το πιο τρανταχτό παράδειγμα καθώς έχει καταφέρει να συγκεντρώσει αρκετούς παραγωγούς, μέσα από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Καλλιεργητών Αρωματικών, Φαρμακευτικών και Ενεργειακών Φυτών Αιτωλοακαρνανίας (ΑΣΚΑΦΕΦΑ). Ένα ακόμα παράδειγμα αποτελεί και η Ένωση Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών Ελλάδας (ΕΑΦΦΕ), η οποία είναι μια μη Κερδοσκοπική Εταιρεία και ιδρύθηκε το 2013 στη Θεσσαλονίκη. Σε αυτήν την εταιρεία μπορεί να γίνει μέλος οποιοδήποτε νομικό ή φυσικό πρόσωπο αλλά και παραγωγοί Πολλαπλασιαστικού Υλικού που έχουν λάβει έγκριση. Επιπλέον στο Κιλκίς έχει δημιουργηθεί μία ένωση παραγωγών, οι οποίοι ωστόσο καλλιεργούν πολύ μικρές εκτάσεις. Τέλος ο Συνεταιρισμός Αρωματικών Φαρμακευτικών και Οπωροκηπευτικών Φυτών Βοΐου Κοζάνης έχει αξιοσημείωτη δράση και εξέλιξη από τότε που ιδρύθηκε ενώ μάλιστα διαθέτει και αποστακτήριο.

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί εταιρείες που συμμετέχουν ενεργά στο κλάδο της επεξεργασίας και μεταποίησης ΑΦΦ και αναζητούν τη δίοδο τους στην εμπορική αγορά των ΑΦΦ. Ενδεικτικά παρουσιάζονται παρακάτω κάποιες από αυτές:

Η Korres είναι μια ελληνική εταιρεία που παράγει καλλυντικά προϊόντα ομορφιάς που βασίζονται σε φυσικά συστατικά. Η εταιρεία πρωτοτύπησε και αποφάσισε να ενισχύσει τους παραγωγούς που έχουν αποκλειστικά ασχοληθεί με τις καλλιέργειες των ΑΦΦ και σύναψε συνεργασίες μαζί τους. Για αυτό οργάνωσαν ένα αρκετά μεγάλο δίκτυο, που απαρτίζεται από μικρούς και μεγάλους καλλιεργητές αλλά και ομάδες γεωργικών συνεταιρισμών, μέσω της συμβολαιακής γεωργίας και κυρίως ενίσχυσαν περιοχές που έχουν περισσότερη ανάγκη από υποστήριξη.

Η Διοσκουρίδης ΙΚΕ είναι μια επιχείρηση που έχει σαν όραμα την αξιοποίηση της φαρμακογνωσίας των ΑΦΦ για την παραγωγή προϊόντων τα οποία θα βελτιώσουν την υγεία των ανθρώπων. Η επιχείρηση ιδρύθηκε το 2005 στην Πτολεμαΐδα από μια ομάδα επιστημόνων διαφορετικών πεδίων που αποφάσισαν να «ξεκλειδώσουν» τα αναρίθμητα μυστικά του χλωριδικού πλούτου της Ελλάδας. Η εταιρεία συγκροτεί μία μονάδα σύγχρονη, κατετοπιημένη και πιστοποιημένη με ISO 22000 & FSSC 22000. Δραστηριοποιείται σε περιοχές της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας και αξίζει να σημειωθεί πως τα αγαθά που χρησιμοποιεί, έχουν καθαρά ελληνική προέλευση και καλλιεργούνται από καταρτισμένους παραγωγούς με βάση τα πρότυπα της ολοκληρωμένης διαχείρισης.

Η Alpha Lavender αποτελεί την πρώτη εταιρεία που δραστηριοποιήθηκε με την καλλιέργεια της λεβάντας και βρίσκεται στη Θεσσαλονίκη. Αποτελεί μια μονάδα κατετοπιημένης παραγωγής καθώς ενασχολείται με όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, παρουσιάζει εξειδίκευση στην απόσταξη αιθέριων ελαίων και στη δημιουργία αρωματικών προϊόντων, ενώ ακόμα καταπιάνεται με την δημιουργία μεγάλων μηχανημάτων υψηλής τεχνολογίας για τη συλλογή και εκχύλιση, όχι μόνο της λεβάντας αλλά και άλλων ΑΦΦ.

Η Messinian Hub- Herbal products & more δημιουργήθηκε το 2016 και σκοπός της είναι να εισβάλλει δυναμικά στον τομέα των ΑΦΦ σχηματίζοντας συνεργασίες με παραγωγούς μέσω της συμβολαιακής γεωργίας για την αξιοποίηση καλλιεργήσιμης έκτασης 120 στρεμμάτων. Τα ΑΦΦ που καλλιεργεί είναι η ελληνική ρίγανη, το θυμάρι, το τσάι του Ταϋγέτου και το θρούμπι. Μάλιστα η εταιρεία έχει κάνει συμφωνία με το Δασαρχείο για την επαναφορά μέρους του χλωριδικού πλούτου του Ταϋγέτου.

Γενικότερα αυτός ο τομέας βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο. Η έλλειψη οργάνωσης, από την προέλευση του σπόρου μέχρι το τελικό παραγόμενο προϊόν και την διάθεση του

στο εμπόριο, δεν παρακινεί τους καλλιεργητές, τους μεταποιητές και όλους όσους εμπλέκονται σε αυτόν τον χώρο, να προχωρήσουν σε μεγαλύτερες ενώσεις παραγωγών. Εν κατακλείδι, στην Ελλάδα η δυναμικότητα είναι μικρή, τα παραγόμενα προϊόντα είναι λίγα και γενικά παράγονται με τρόπο μη τυποποιημένο.

3.6. Συστήματα Διασφάλισης ποιότητας ISO και HACCP στην επεξεργασία και τυποποίηση των ΑΦΦ

Τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας κρίνονται αναγκαία για την ολοκλήρωση της διαδικασίας μεταποίησης των παραγόμενων ΑΦΦ χάρη στα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την αξιοποίηση τους. Διατηρούν την ασφάλεια των τροφίμων και την βελτιστοποίηση των πόρων. Στοιχεύουν στον καλύτερο σχεδιασμό με λιγότερες διαδικασίες επαλήθευσης και επιθεωρήσεις μετά το τέλος της όλης διεργασίας, ενώ ακόμη διενεργείται σχολαστικός έλεγχος που εστιάζει στους κινδύνους της ασφάλειας των τροφίμων. Στη συνέχεια θα αναλυθούν εκτενέστερα τα δύο κύρια συστήματα διασφάλισης ποιότητας που απαντώνται στην επεξεργασία και την τυποποίηση των ΑΦΦ, το HACCP και το ISO 22000 : 2018.

Η Διασφάλιση Ποιότητας περικλείει όλες τις σχεδιασμένες και συστηματικές ενέργειες που είναι αναγκαίες με σκοπό ένα προϊόν ή μια υπηρεσία να ικανοποιεί τις απαιτούμενες προδιαγραφές. Τα συστήματα διασφάλισης της ποιότητας θα πρέπει να εφαρμόζονται μέσα στο χωράφι, να αποτελούν άρρηκτο και αναγκαίο στοιχείο για την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων, αλλά και να τοποθετούνται ως ελάχιστη απαίτηση για μια πιο βιώσιμη γεωργία χρησιμοποιώντας ορθολογικούς τρόπους αξιοποίησης του περιβάλλοντος.

Όσον αφορά την ποιότητα, αυτή συνίσταται σε ένα σύνολο χαρακτηριστικών που πρέπει να χαρακτηρίζουν τα προϊόντα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που έχουν ορίσει τα Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας και για να αποκτήσουν πρόσβαση σε ανταγωνιστικές αγορές που απαιτούν σταθερή προσφορά και σταθερή ποιότητα. Για παράδειγμα, οι έλεγχοι ποιότητας για τα φαρμακευτικά προϊόντα αφορούν τη συμμόρφωση του προϊόντος με γνωστά πρότυπα όπως η συγκέντρωση σε δραστικές ουσίες και τους σχετικούς ελέγχους. Αυτά, ισχύουν για τις αντίστοιχες δρόγες και για τα αρτύματα, και οι σχετικοί έλεγχοι διενεργούνται σε όλο το φάσμα παραγωγής, επεξεργασίας, συσκευασίας κλπ.

Το πρότυπο ISO 22000 είναι ένα Σύστημα Διαχείρισης Προστασίας & Ασφάλειας των

Τροφίμων που ενσωματώνει τις απαιτήσεις του συστήματος HACCP πετυχαίνοντας την ολοκληρωμένη και στοχευμένη εφαρμογή του προτύπου. Το ISO 22000:2018 αξιοποιείται από κάθε οργανισμό που συμμετέχει άμεσα ή έμμεσα στην αλυσίδα τροφίμων και πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο παγκοσμίως και αναγνωρισμένο πρότυπο ασφάλειας τροφίμων. Προσδιορίζει τους πιθανούς κινδύνους, που ενδέχεται να ελλοχεύουν σε κάθε στάδιο παραγωγής, επεξεργασίας, αποθήκευσης, διακίνησης και διανομής του τροφίμου, αξιολογεί τις πιθανότητες εμφάνισης τους και προτείνει προληπτικά μέτρα για τον έλεγχο τους. Σκοπός της πιστοποίησης είναι η διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων σε όλα τα στάδια από την παραγωγή τους μέχρι την πώληση τους στον τελικό αποδέκτη- καταναλωτή. Επιπλέον, υπάρχουν και άλλα Πρότυπα Ποιότητας ISO, για τα ΑΦΦ, όπως τα ISO 9001:2001 και ISO 9001:2015, για τη διαχείριση ποιότητας.

Το Σύστημα HACCP ή αλλιώς Hazard Analysis Critical Control Point μεταφράζεται ως Ανάλυση Επικινδυνότητας και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου και αναγνωρίζεται ως ο αποτελεσματικότερος τρόπος για την εξασφάλιση της παραγωγής ακίνδυνων προϊόντων. Το HACCP είναι ένα σύστημα ποιοτικού ελέγχου για την ασφάλεια των τροφίμων που βασίζεται στην λήψη προληπτικών μέτρων και εντοπίζει πιθανούς κινδύνους επιμόλυνσης των προϊόντων, εξαλείφοντας τους αφού πρώτα τους μελετήσει και εντοπίσει σε ποιο σημείο της ροής της διαδικασίας εμπλέκονται. Οι τύποι των κινδύνων που μολύνουν τα τρόφιμα διαχωρίζονται σε βιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους (Merle D. Pierson, 1992). Το HACCP έχει ενσωματωθεί στον Codex Alimentarius και πλέον είναι υποχρεωτικό σε επιχειρήσεις που εμπλέκονται με παραγωγή ή επεξεργασία τροφίμων στην ΕΕ και τις ΗΠΑ (Giovannucci D., 2000). Η συγκεκριμένη Ευρωπαϊκή οδηγία 93/43/ΕΟΚ, απαιτεί την ανάπτυξη του συστήματος HACCP από όλες τις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις τροφίμων. (ΦΕΚ 1219/ Β' 4.10.2001)

Το HACCP μπορεί να οριστεί καλύτερα με την περιγραφή των επτά βασικών του αρχών οι οποίες είναι οι εξής : 1^η Αρχή – Αναγνώριση των κινδύνων και αξιολόγηση, 2^η Αρχή - Εντοπισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου, 3^η Αρχή- Καθιέρωση κρίσιμων ορίων για κάθε Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου, 4^η Αρχή- Διεργασίες παρακολούθησης για κάθε Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου, 5^η Αρχή - Διορθωτικές ενέργειες για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου, 6^η Αρχή - Εγκατάσταση συστήματος αρχειοθέτησης και καταγραφής του συστήματος HACCP και η 7^η Αρχή - Προσδιορισμός των διαδικασιών επαλήθευσης για την αποτελεσματικότητα του συστήματος.

Η εφαρμογή του συστήματος HACCP στα γεωργικά προϊόντα κρίνεται απαραίτητη εξαιτίας της τεκμηριωμένης διασφάλισης της υγιεινής παραγωγής και ασφάλειας τους καθώς τα γεωργικά προϊόντα είναι ευάλωτα και προσβάλλονται σε πολλές περιπτώσεις από διάφορες φυσιολογικές και μικροβιολογικές διεργασίες (Περδικάρης Α., 2005). Επίσης, η εφαρμογή του συγκεκριμένου προτύπου προτρέπει τη συμμόρφωση των επιχειρήσεων με την υγειονομική νομοθεσία, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη των καταναλωτών και αυξάνει τις πωλήσεις και την προστιθέμενη αξία των γεωργικών προϊόντων μέσω της προώθησή τους.

Κάποιες εταιρείες ζητούν και επιπλέον πιστοποιήσεις, πέραν αυτών της τυποποίησης και επεξεργασίας των ΑΦΦ, από παραγωγούς ή καλλιεργητές, όπως πιστοποιήσεις που αφορούν τη συγκομιδή αυτοφυών φυτών ενώ στην περίπτωση των καλλιεργούμενων φυτών ζητούν πιστοποίηση βιολογικής καλλιέργειας. Ειδικότερα στις αναπτυσσόμενες χώρες, τα καλλιεργούμενα φυτά οφείλουν να πιστοποιούνται από διάφορους οργανισμούς όπως ο διεθνής οργανισμός Fair Trade Labeling Organization International (FLO) και ο οργανισμός International Fair Trade Association & Social Accountability International (SAI).

4. ΕΥΦΥΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑ

Η γεωργία στον 21ο αιώνα οφείλει να έχει διαθεσιμότητα πόρων και ταυτόχρονα να είναι βιώσιμη προκειμένου να εξασφαλίσει ένα υψηλό επίπεδο επισιτιστικής ασφάλειας, αξιόπιστη προμήθεια ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και υλικά για έναν αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό. Οι τεχνολογικές καινοτομίες, η αυξανόμενη ζήτηση για γεωργικά προϊόντα, η περιορισμένη διαθεσιμότητα καλλιεργήσιμης γης, η λειψυδρία και η κλιματική αλλαγή έχουν οδηγήσει στην εντατικοποίηση της γεωργικής παραγωγής (Rudel, 2009). Επί του παρόντος, περίπου το 12% της παγκόσμιας εδαφικής έκτασης χρησιμοποιείται για φυτική παραγωγή (FAO, 2020) και υπολογίζεται ότι μέχρι το 2050 ο πλανήτης θα απαρτίζεται από 9,4 μέχρι 10,1 δισεκατομμύρια ανθρώπους, που εξαρτώνται από τη βιοποικιλότητα του προκειμένου να επιβιώσουν, αυξάνοντας έτσι τη ζήτηση για περιοχές παραγωγής τροφίμων - ειδικά για φύτευση και κτηνοτροφία (UN- DESA, 2019).

Η γεωργία έχει ήδη υποστεί πολυάριθμες αλλαγές που οδήγησαν σε σημαντικό μετασχηματισμό των σταδίων παραγωγής της. Η ενσωμάτωση των τεχνολογικών μέσων στη διαδικασία της γεωργικής παραγωγής είναι πολύ σημαντική. Ενόψει όλων

αυτών αναδεικνύεται άκρως απαραίτητη η συμμετοχή της ευφυούς γεωργίας στην γεωργική παραγωγή, η οποία χαρακτηρίζεται ως μια νέα ιδέα διαχείρισης καλλιεργειών που χρησιμοποιεί τεχνικές και υιοθετεί συνδυασμένες τεχνολογίες σε διάφορα επίπεδα της γεωργικής παραγωγής, επιτρέποντας να ξεπεραστούν οι προκλήσεις απέναντι στις απαιτήσεις της παραγωγής τροφίμων και του μειωμένου εργατικού δυναμικού στη γεωργία (Walter, A, 2017 ; Wolfert, S., 2017).

Η Ευφυής Γεωργία ορίζεται ως μια ολοκληρωμένη προσέγγιση διαχείρισης της αγροτικής δραστηριότητας και εκπροσωπεί τις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στη Γεωργία, ενσωματώνοντας συνδυαστικά τις εφαρμογές των λύσεων τους όπως Ανάλυση Δεδομένων, Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet Of Things - IOT), Υπολογιστικό νέφος, GPS χαρτογράφηση, έξυπνες συσκευές και μηχανήματα. Η εισαγωγή αυτών των έξυπνων συστημάτων όπως το IOT, τα Big Data, η τεχνητή νοημοσύνη και άλλες συναφείς τεχνολογίες χαρακτηρίζονται πλέον ως η τέταρτη επανάσταση στη γεωργική παραγωγή.

Επιπρόσθετα, η Ευφυής Γεωργία περιλαμβάνει ένα σύνολο ορθών γεωργικών πρακτικών που στοχεύουν στην αξιοποίηση των διαθέσιμων φυσικών πόρων για την καλύτερη διαχείριση των εισροών (δηλαδή λιπάσματα, άρδευση κλπ) στη γεωργία. Στόχος της είναι η αύξηση της απόδοσης της παραγωγικότητας, η τυποποίηση των καλλιεργητικών εργασιών, η αύξηση του κέρδους και πτώση του κόστους καθώς και η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων. Με σκοπό να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι αξιοποιεί τεχνολογικά μέσα που βοηθούν την παραγωγική διαδικασία στα διάφορα στάδια της, όπως στην παρακολούθηση φυτειών, στη διαχείριση εδάφους, στην άρδευση, στον έλεγχο παρασίτων κλπ. (Bhagat, M., 2019), επιτρέποντας έτσι τη διεξαγωγή των απαραίτητων ενεργειών της, στην κατάλληλη στιγμή με την κατάλληλη ποσότητα και στον κατάλληλο τόπο (Leonard, E.C., 2016). Ο συνδυασμός των τεχνολογικών μέσων που την απαρτίζουν, τη βοηθάνε να είναι ακριβής, καθώς χρησιμοποιούν διαφορετικούς τύπους αισθητήρων για τη συλλογή δεδομένων (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, φως, πίεση, παρουσία κ.λπ.) και αξιοποιούν δίκτυα επικοινωνίας για την αποστολή και λήψη δεδομένων, τα οποία στη συνέχεια επεξεργάζονται και αναλύονται από συστήματα πληροφοριών διαχείρισης και ανάλυσης δεδομένων (Pivoto, D., 2018).

Ειδικότερα, η Ευφυής γεωργία δείχνει πως μπορεί να συνεισφέρει θετικά στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της γεωργίας και να βελτιστοποιήσει την παραγωγή τροφίμων με συνετή εφαρμογή των θρεπτικών συστατικών στο έδαφος,

μειώνοντας την εφαρμογή λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και την κατανάλωση νερού μέσω χαρτογράφησης, ανίχνευσης και ακριβούς εφαρμογής. Ωστόσο, για να επιτευχθεί αυτό απαιτείται η ελαχιστοποίηση των υφιστάμενων εμποδίων, που θα αναλυθούν παρακάτω. Για το λόγο αυτό απαιτείται ο προληπτικός ρόλος της πολιτείας, εφαρμόζοντας τα απαραίτητα μέτρα διακυβέρνησης.

Οι αγρότες προσδοκούν από την Ευφυή γεωργία να τους αποδώσει προστιθέμενη αξία μέσω προτεινόμενων διαδικασιών με σκοπό την συντονισμένη λήψη αποφάσεων και συμβουλευτική για αποτελεσματικότερη εκμετάλλευση και διαχείριση των καλλιεργειών τους. Βέβαια, παρόλα τα οφέλη της δεν εφαρμόζεται από τους περισσότερους αγρότες.

Συμπερασματικά, η ευφυής γεωργία είναι ένα οργανωμένο και αρκετά αποδοτικό σύστημα, το οποίο χαρακτηρίζεται από καινοτόμες τεχνολογίες και εστιάζει με στοχευμένες διαδικασίες στη λήψη αποφάσεων, εμπλέκοντας όλους τους συντελεστές της παραγωγής για την επίτευξη του προσδοκώμενου αποτελέσματος με τον πιο εφικτό τρόπο. Αξίζει να σημειωθεί πως η ευφυής γεωργία δεν έχει σαν απώτερο σκοπό να αξιοποιηθεί μόνο σε εκτενείς εκτάσεις αλλά επιθυμεί ο κάθε καλλιεργητής να έχει την βέλτιστη απόδοση όση και αν είναι η δυναμικότητα του χωραφιού που διαθέτει ανεξαρτήτως στρεμμάτων.

4.1. Τα οφέλη και τα εμπόδια από τις εφαρμογές της Ευφυούς Γεωργίας

Οι εφαρμογές της ευφυούς γεωργίας προσφέρουν πολλές ευκαιρίες για να γίνει η αροτραία καλλιέργεια πιο φιλική προς το περιβάλλον, διατηρώντας ή αυξάνοντας τις αποδόσεις και αξιοποιώντας στο έπακρο την τεχνολογία και τα δεδομένα της με ποικίλους τρόπους. Συγκεκριμένα, η αποτελεσματική χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων μπορεί να ελαχιστοποιήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και η μελλοντική χρήση ρομπότ για αυτοματοποιημένο μηχανικό έλεγχο ζιζανίων μπορεί να οδηγήσει μέχρι και σε πλήρη αποφυγή εφαρμογής ζιζανιοκτόνων. Επίσης συμβάλλει θετικά στην ποιοτική & ποσοτική βελτίωση των παραγόμενων προϊόντων παρέχοντας στοχευμένες πληροφορίες για τις διάφορες διαδικασίες παραγωγής και ποιότητας που βοηθούν τους γεωργούς να προσαρμόζονται και να αναδεικνύουν τα μοναδικά χαρακτηριστικά των προϊόντων τους καθώς και τη θρεπτική τους αξία. Η αποδοτικότητα της παραγωγής αυξάνεται μέσω της στοχευμένης φύτευσης και συγκομιδής, της χρήσης προϊόντων φυτοπροστασίας και της ορθής και στοχευμένης

άρδευσης. Παράλληλα, μειώνεται το κόστος παραγωγής με την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της εκμετάλλευσης των διαθέσιμων πόρων μέσω αυτοματοποιημένων διαδικασιών διαχείρισης της φυτικής και ζωικής παραγωγής. Επίσης, εντοπίζει έγκαιρα και αποτελεσματικά τους κινδύνους που απειλούν τη παραγωγή και αξιοποιεί στο έπακρο τους πόρους κάθε γεωργού.

Σημαντικό πλεονέκτημα της είναι το ότι μπορεί να υποστηρίξει τη γεωργική συμβουλευτική και να βοηθήσει στη διαχείριση των νομικών απαιτήσεων για την συμμόρφωση με αυτές. Για παράδειγμα, οι αγρότες έχουν την ευκαιρία να συμμορφώνονται καλύτερα με τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς, καθώς οι υπερβάσεις ορίων κατά την εφαρμογή λιπασμάτων μπορούν να ανιχνευθούν και να ελεγχθούν άμεσα από αισθητήρες με ακρίβεια. Από την άλλη πλευρά, οι αρχές είναι σε θέση να πραγματοποιούν πιο αποτελεσματική παρακολούθηση, ακόμη και χωρίς φυσική παρουσία στο αγρόκτημα. Το γεγονός αυτό επίσης, υποστηρίζει την εφαρμογή συστημάτων που θα βασίζονται σε οικολογικά κίνητρα, τα οποία θα επιβραβεύουν τον τρόπο διαχείρισης της καλλιέργειας, όταν ικανοποιούνται τα ελάχιστα πρότυπα. Για παράδειγμα, η τακτική μέτρηση της περιεκτικότητας σε διοξείδιο του άνθρακα στα εδάφη θα μπορούσε μελλοντικά να ενσωματωθεί ως ένα προαπαιτούμενο χαρακτηριστικό των καλλιεργειών κατά τις εμπορικές συναλλαγές. Επομένως προκύπτουν νέες ευκαιρίες στην καταγραφή και την αξιολόγηση των παραμέτρων του οικοσυστήματος. (German Environment Agency, 2019).

Όμως παρόλα τα οφέλη της ευφυούς γεωργίας, ο γεωργός θα πρέπει να ξεπεράσει κάποια εμπόδια προκειμένου να αυτοματοποιήσει την παραγωγικότητα των καλλιεργειών του. Τα εμπόδια διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, στα τεχνολογικά και στα κοινωνικοοικονομικά εμπόδια.

Τα τεχνολογικά εμπόδια αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για την υλοποίηση των περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων της ευφυούς γεωργίας. Είτε εμποδίζουν την εφαρμογή είτε δημιουργούν αβεβαιότητα, με αποτέλεσμα οι αγρότες να είναι απρόθυμοι να υιοθετήσουν αυτές τις τεχνολογίες. Με βάση τη βιβλιογραφία, προσδιορίζονται τρεις κύριες κατηγορίες τεχνολογικών φραγμών και είναι οι εξής : α) η προστασία και η ασφάλεια δεδομένων, β) η ασυμβατότητα των δεδομένων και γ) οι απαιτήσεις της υποδομής. (Lieder, S. 2021)

Οι αβεβαιότητες σχετικά με την προστασία των δεδομένων είναι ένας σημαντικός λόγος για τον δισταγμό των αγροτών να υιοθετήσουν τεχνολογίες ευφυούς γεωργίας. Οι ενδιαφερόμενοι φορείς έχουν αναγνωρίσει ότι η μαζική συλλογή και αποθήκευση δεδομένων συνεπάγεται επίσης κίνδυνο κατάχρησης και απώλειας της κυριαρχίας των δεδομένων των αγροτών. Επιπλέον, ανησυχία αποτελεί το γεγονός ότι δεν συλλέγονται μόνο γεωργικά, αλλά και προσωπικά δεδομένα.

Ένα άλλο τεχνολογικό εμπόδιο είναι η ασυμβατότητα των δεδομένων λόγω των διαφορετικών προδιαγραφών των ψηφιακών συστημάτων.

Το τρίτο εμπόδιο είναι η έλλειψη επαρκούς υποδομής (Jakku, E., 2019). Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης συχνά στερούνται βασικής υποδομής, όπως η πρόσβαση σε συνδέσεις στο Διαδίκτυο υψηλής ταχύτητας (European Union, 2019). Η εθνική κάλυψη κινητής τηλεφωνίας, ειδικά σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αξιόπιστη λειτουργία της ευφυούς γεωργίας. Πολλές αναπτυσσόμενες χώρες δεν διαθέτουν επίσης την απαραίτητη υποδομή για να μπορέσουν να αξιοποιήσουν τις ευκαιρίες της ψηφιοποίησης. Ωστόσο, η χρήση αυτόνομων ρομπότ συνήθως απαιτεί όχι μόνο τεχνολογία 5G αλλά και δίκτυο οπτικών ινών σε αγροτικές περιοχές, επομένως η πιθανή χρήση τους περιορίζεται επί του παρόντος σε κάποιες περιοχές. Επιπροσθέτως, θα πρέπει να επιλυθούν οι δυσκολίες όσον αφορά το νομικό πλαίσιο σύμφωνα με την ισχύ εκπομπής που θα εκπέμπεται και θα λαμβάνεται από τις κεραίες.

Εκτός από τις τεχνολογικές προκλήσεις υφίστανται και κοινωνικοοικονομικά εμπόδια που δυσκολεύουν την υιοθέτηση της ευφυούς γεωργίας από τους παραγωγούς όπως το υψηλό επενδυτικό κόστος για τον τεχνολογικό εξοπλισμό, ο κίνδυνος ολιγοπώλησης των παροχών της ευφυούς γεωργίας και της έλλειψης γνώσης εκ μέρους των αγροτών.

Προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν τα εμπόδια αυτά, οι κυβερνήσεις θα πρέπει αποκτήσουν ενεργό ρόλο, να βοηθήσουν στην εκπαίδευση των αγροτών με τις νέες τεχνολογίες και τις απαιτήσεις τους ώστε να εξοικειωθούν με αυτές, επιπλέον να τους παρέχουν οικονομική υποστήριξη και να δημιουργούν συστήματα ανταμοιβής με βάση την αποδοτικότητα και να τους υποστηρίζουν με συμβουλευτικές υπηρεσίες για τον πιο αξιόπιστο τρόπο εφαρμογής των τεχνολογιών αυτών, ιδίως σε αγρότες με μικρές καλλιεργήσιμες εκτάσεις.

4.2. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) στην Ευφυή Γεωργία

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) αποτελεί την τεχνολογική βάση πάνω στην οποία στηρίζεται η Ευφυής Γεωργία (smart farming) και οι εφαρμογές της αλλά και τα υπόλοιπα μηχανήματα υψηλής τεχνολογίας του αγροτικού τομέα. Ουσιαστικά το IoT ορίζεται ως μια μορφή ύψιστης τεχνολογίας που έχει την ικανότητα να δημιουργεί διόδους επικοινωνίας συνδέοντας λειτουργικές μονάδες, όπως οι συσκευές IoT (όπως δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών, ασύρματοι αισθητήρες, ειδικές κάμερες και ευφυή τηλέφωνα) στο Διαδίκτυο. Αν και η ιδέα του IoT δεν είναι πρωτόκουστη, έχει ιδιαίτερα αναπτυχθεί και μάλιστα αρκετά πρόσφατα χάρη στις εξελίξεις των τεχνολογικών μέσων και της τεχνολογίας γενικότερα. Μεταξύ αυτών των εξελίξεων συγκαταλέγεται η αναβάθμιση του εξοπλισμού με την επακόλουθη μείωση του μεγέθους και της κατανάλωσης ενέργειας, σε συνδυασμό με τη βελτίωση της συνδεσιμότητας των διαφόρων συσκευών με το Διαδίκτυο μέσω της ασύρματης σύνδεσης, τη δημιουργία του υπολογιστικού νέφους και την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης. Όλα αυτά τα τεχνολογικά στοιχεία βοηθούν στην ανάπτυξη ενός οργανωμένου διαδικτυακού περιβάλλοντος όπου οι συσκευές μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες και στοιχεία για το περιβάλλον στο οποίο λειτουργούν (Zhao, J.C., 2010). Επιπρόσθετα ένα ιδιαίτερο στοιχείο της τεχνολογίας στο οποίο βασίζεται η ευφυής γεωργία, είναι η διασύνδεση αυτοματοποιημένων ή ημι αυτοματοποιημένων διόδων, η προώθηση και ανάλυση πληροφοριών μεταξύ τους και τέλος η συγκέντρωση σημαντικών δεδομένων. Το IoT αποτελεί σημαντικό στοιχείο χάρη στην ικανότητα του να αναλύει και να ανταλλάσει πληροφορίες με απώτερο στόχο την στοχευμένη και βέλτιστη αξιοποίηση των καλλιεργειών. Επιπλέον μπορεί να εφαρμοστεί πιο συντονισμένα σε πρακτικό επίπεδο, βάσει πληροφοριών που αποκτώνται εκείνη τη στιγμή από τον αγρό, καθώς υπάρχει η δυνατότητα ένταξης αυτόματων λειτουργιών σε μια καλλιέργεια όπως είναι η αυτοματοποιημένη άρδευση.

Υπάρχουν πολλές εφαρμογές του IoT στην γεωργία που χρησιμοποιούνται με σκοπό την βέλτιστη γεωργική παραγωγικότητα. Κάποιες από τις εφαρμογές που θα αναφερθούν είναι οι εξής : η γεωργία ακριβείας όπως η αυτοματοποιημένη διαχείριση των καλλιεργειών, η έξυπνη και στοχευμένη άρδευση με τη χρήση αισθητήρων, η παρακολούθηση των θερμοκηπίων, και τα γεωργικά μη επανδρωμένα αεροσκάφη γεωργικής χρήσης.

Η γεωργία ακριβείας βοηθά τους αγρότες να βελτιώνονται, να αυτοματοποιούνται και

να βελτιστοποιούνται σε όλο το φάσμα των γεωργικών διαδικασιών προκειμένου να ενδυναμωθεί η παραγωγικότητα των καλλιεργειών τους (A. Khanna, 2019). Το IoT που βασίζεται στη γεωργία ακριβείας αποτελείται από πολλαπλές εφαρμογές παρακολούθησης και ελέγχου όπως η παρακολούθηση των κλιματικών συνθηκών, η παρακολούθηση της σύστασης του εδάφους, η παρακολούθηση των ασθενειών μιας καλλιέργειας και των παρασίτων, της άρδευσης, του βέλτιστου χρόνου για φύτευση και συγκομιδή.

Στα παραδείγματα της γεωργίας ακριβείας συγκαταλέγονται μεταξύ άλλων η διαχείριση των καλλιεργειών (crop management), η αυτοματοποιημένη άρδευση (smart irrigation), τα έξυπνα θερμοκήπια (Smart greenhouse) και τα γεωργικά μη επανδρωμένα αεροσκάφη.

Αυτοματοποιημένη άρδευση (smart irrigation)

Τα ευφυή συστήματα άρδευσης αυτοματοποιούν τον προγραμματισμό της άρδευσης και καθορίζουν τη διάρκεια εφαρμογής της ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παραγωγής. Οι αυτοματοποιημένοι αισθητήρες άρδευσης συλλέγουν μετεωρολογικά δεδομένα και παρακολουθούν την σύσταση του εδάφους, την εξατμισοδιαπνοή και τη διαθεσιμότητα των φυσικών υδάτων για την καλύτερη προσαρμογή του αυτοματοποιημένου ποτίσματος με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο για την βέλτιστη γεωργική παραγωγικότητα.

Διαχείριση των καλλιεργειών (crop management)

Μια ακόμα εφαρμογή του Διαδικτύου των πραγμάτων που εφαρμόζεται στην Γεωργία είναι η Διαχείριση των καλλιεργειών με ορθολογικές μεθόδους και ασφαλή τεχνολογικά μέσα. Γι' αυτό και ενσωματώνονται ειδικές συσκευές στο χωράφι, οι οποίες αντλούν πληροφορίες από τις καλλιέργειες, με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται έλεγχος της καλλιέργειας σε όλα τα στάδια ανάπτυξης της καθώς και ο εντοπισμός της εμφάνισης τυχόν ασθενειών που μπορεί να προσβάλλουν την καλλιέργεια και ενδέχεται να υποβαθμίσουν την απόδοση της.

Έξυπνα θερμοκήπια (Smart greenhouse)

Άλλη μία εφαρμογή είναι τα θερμοκήπια (Smart greenhouse), στα οποία τα φυτά καλλιεργούνται σε ελεγχόμενο περιβάλλον. Το ευφυές θερμοκήπιο με τη χρήση των συστημάτων του IoT ελέγχει ανά πάσα στιγμή τις περιβαλλοντικές συνθήκες όπως θερμοκρασία, φωτεινότητα, έδαφος, λίπασμα και υγρασία. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να συλλεχθούν από διάφορους αισθητήρες και ανιχνευτές και στη συνέχεια μεταφέρονται στον κύριο διακομιστή (server) για επεξεργασία. Με αυτόν τον τρόπο διατηρούνται οι ιδανικές καταστάσεις που ευνοούν την ανάπτυξη των καλλιεργειών για

να είναι εξασφαλισμένη η βελτιστοποίηση της παραγωγικότητας με ταυτόχρονη μείωση της σπατάλης του αρδευόμενου νερού και των λιπασμάτων.

Γεωργικά μη επανδρωμένα αεροσκάφη (UAV)

Τέλος μια ακόμη εφαρμογή των IoT είναι τα γεωργικά μη επανδρωμένα αεροσκάφη που χρησιμοποιούνται για την βελτίωση πολλών γεωργικών καλλιεργειών στην Ευφυή Γεωργία. Τα γεωργικά αυτά αεροσκάφη εφαρμόζονται σε διάφορες καλλιεργητικές πρακτικές όπως είναι η φύτευση, η άρδευση, η φυτοπροστασία, η ανάλυση εδάφους, ο ψεκασμός και η παρακολούθηση των καλλιεργειών. Επίσης έχουν τη δυνατότητα να συγκεντρώνουν στοιχεία από πολλά μέρη της καλλιεργητικής έκτασης με τη μορφή ειδικών εικόνων που διαθέτουν πληροφορίες και ενημερώνουν τους καλλιεργητές με στοιχεία και μετρήσεις όπως η αναμενόμενη απόδοση, η θερμοκρασία, η υγρασία του εδάφους κ.

4.3. Η συνεισφορά της Ευφυούς Γεωργίας στην παραγωγή των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών

Η παραγωγή των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών. Καθοριστικοί παράγοντες στην ανάπτυξη της καλλιέργειας των φυτών αυτών αποτελούν η ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογικών μέσων για την αυτοματοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας και η ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών μέσω επιστημονικής έρευνας. Η αξιοποίηση των τεχνολογικών αυτών εξελίξεων βελτιώνουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος ενώ παράλληλα ενισχύουν την καινοτομία του.

Παρόλα αυτά, μέχρι και σήμερα δεν έχουν εντοπιστεί στην βιβλιογραφία παραδείγματα εφαρμογών της ευφυούς γεωργίας σε καλλιέργειες ΑΦΦ. Όμως μέσα από τα οφέλη των εφαρμογών της Ευφυούς Γεωργίας που έχουν αναφερθεί γίνεται αντιληπτό πως θα μπορούσε να συνεισφέρει θετικά στις καλλιέργειες των ΑΦΦ μέσω της τυποποίησης των γεωργικών πρακτικών που ακολουθούν οι αγρότες, της καταγραφής και ανάλυσης δεδομένων όλων των διαδικασιών από τον αγρό μέχρι και την μεταποίηση της ξηράς δρόγης ή του αιθερίου ελαίου με απώτερο στόχο την απόκτηση πιστοποίησης. Επίσης μπορεί να βοηθήσει στην στοχευμένη και βιωσιμότερη διαχείριση των πόρων με ταυτόχρονη μείωση του κόστους παραγωγής και αύξηση της αποδοτικότητας, αυτοματοποιώντας κατά ένα βαθμό την παραγωγή των καλλιεργειών αυτών. Παρακάτω αναφέρονται μερικά οφέλη των εφαρμογών της ευφυούς γεωργίας, στα διάφορα στάδια της γεωργικής διαδικασίας, που θα μπορούσαν να βελτιώσουν τις

παραδοσιακές μεθόδους παραγωγής των καλλιεργειών των ΑΦΦ ώστε να γίνουν καινοτόμες και ανταγωνιστικές έναντι άλλων καλλιεργειών.

Οι αισθητήρες που συνδέονται με ρομπότ ή μηχανές μπορούν να συλλέγουν δεδομένα εδάφους για να δημιουργήσουν χάρτες πυκνότητας εδάφους για εδαφοκαλλιέργειες ανά τοποθεσία με ελαχιστοποιημένες παρεμβάσεις. Η χρήση ρομπότ μικρής κλίμακας για σπορά μπορεί να αποτρέψει ή να ελαχιστοποιήσει τις περιβαλλοντικές ζημιές που προκαλούνται από τα βαριά μηχανήματα. Επιπλέον, καταγράφοντας τη θέση του κάθε μεμονωμένου σπόρου μπορούν να δημιουργηθούν μεμονωμένοι χάρτες αγρού (Blender, T., 2016) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αργότερα για έλεγχο παρασίτων με αυτόνομα μη επανδρωμένα εναέρια οχήματα (UAV). Η σπορά ανά τοποθεσία επιτρέπει τη σπορά σε διαφορετικές ποικιλίες π.χ. ΑΦΦ, και με τη βοήθεια των αισθητήρων καταγράφονται και αναλύονται δεδομένα κάθε ποικιλίας βοηθώντας τον παραγωγό να αυξήσει την παραγωγικότητα τους.

Η Ευφυής λίπανση έχει ως στόχο να μετριάσει τις επιβλαβείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εφαρμογή λιπασμάτων. Τα συστήματα διαχείρισης θρεπτικών ουσιών παρέχουν με ακρίβεια τα απαιτούμενα θρεπτικά στοιχεία (ιχνοστοιχεία και μακροστοιχεία), την χρονικά απαραίτητη στιγμή με την καλύτερη δυνατή μέθοδο εφαρμογής. Βασική διεργασία που προηγείται της λίπανσης ακριβείας είναι η στοχευμένη συλλογή δείγματος από το έδαφος και η επιστημονική μελέτη σημαντικών χημικών και φυσικών παραμέτρων (όπως, pH, μηχανική σύσταση οργανική ουσία), ιχνοστοιχείων (ψευδάργυρος, σίδηρος, μαγγάνιο, βόριο, χαλκός) και μακροστοιχείων (φώσφορο, άζωτο, μαγνήσιο, κάλιο) αυτού του δείγματος. Η ανάπτυξη των συστημάτων διαχείρισης θρεπτικών συστατικών είναι προηγμένη και υπόσχεται επίσης οικονομικά οφέλη μέσω υψηλότερων αποδόσεων.

Η Ευφυής φυτοπροστασία ενημερώνει τον καλλιεργητή για το πότε, κάτω από ποιες συνθήκες και που ακριβώς η γεωργική του έκταση ενδέχεται να προσβληθεί από μια ασθένεια ή ένα εχθρό, καθώς μπορούν να καταστρέψουν ολόκληρη την παραγωγή του.

Η Ευφυής Άρδευση στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της αλόγιστης εκμετάλλευσης του νερού μέσω αισθητήρων ενσωματωμένων στο έδαφος και στη συλλογή ακριβέστερων καιρικών προγνωστικών δεδομένων. Αν ο παραγωγός συμβουλευτεί επιστήμονες του κλάδου εξειδικευμένους στην άρδευση, και σε συνεργασία εφαρμόσουν μέτρα που να

ανταποκρίνονται στις ανάγκες της καλλιέργειας τότε είναι εφικτό να επιτευχθεί η βέλτιστη εκμετάλλευση του αρδευόμενου νερού. Επιπλέον η εγκατάσταση ενός έξυπνου ελεγκτή άρδευσης στο χωράφι, ρυθμίζει τα διάφορα αρδευτικά συστήματα και μέσω μιας εφαρμογής στέλνει συμβουλές στους αγρότες για τον καλύτερο τρόπο αξιοποίησης του αρδευόμενου νερού με βάση πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Ένα ακόμα πλεονέκτημα της αυτοματοποιημένης άρδευσης είναι η μειωμένη απελευθέρωση οξειδίου του αζώτου από το έδαφος (που προέρχεται από αζωτούχα λιπάσματα) και συνεπώς ελαττώνονται και οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Συμπερασματικά, η εμπειριστατωμένη γνώση των ελληνικών δεδομένων με τις συνθήκες που επικρατούν σχετικά με τη μειωμένη παραγωγή σε περιόδους παρατεταμένης λειψυδρίας, καθώς και η καταγραφή των απαιτήσεων σε νερό στα διάφορα στάδια ανάπτυξης των ΑΦΦ, σε συνδυασμό με τη συμβολή της ελεγχόμενης και στοχευμένης άρδευσης, η οποία σε έντονη ξηρασία είναι εξαιρετικά σημαντική, στοχεύουν στην ενίσχυση της παραγωγικότητας.

4.4. Παραδείγματα εφαρμογής των νέων τεχνολογιών στην γεωργία σε Ευρωπαϊκές χώρες

Η Ευφυής Γεωργία έχει στόχο να ενισχύσει τον αγρότη συμβουλευόντας τον και βοηθώντας τον στην αποτελεσματικότερη λήψη αποφάσεων, που θα βελτιώσουν την οργάνωση της παραγωγής του, εφαρμόζοντας καινοτόμα τεχνολογικά μέσα σε συνδυασμό με τις επιστημονικές γνώσεις, την πρακτική εμπειρία και το μεγάλο όγκο δεδομένων που συλλέγει από διάφορες πηγές. Συνεπώς οι αγρότες ενημερώνονται ανά πάσα στιγμή οπουδήποτε κι αν βρίσκονται και ελέγχουν τις συνθήκες του αγρού τους με τη βοήθεια μιας μεγάλης ποικιλίας αισθητήρων κι άλλων τεχνολογικών μέσων που τους επιτρέπουν να ελέγχουν όχι μόνο τον αγρό αλλά και τα προϊόντα που παράγονται σε αυτόν.

Πλέον, πολλές εργασίες στον αγροτικό τομέα πραγματοποιούνται με χρήση νέων τεχνολογιών ευφυούς Γεωργίας. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές από αυτές, που εφαρμόζονται σήμερα σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ισπανία

Ο Zamora-Izquierdo και οι συνεργάτες του (2019) ανέπτυξαν μια πλατφόρμα IoT που είναι βασισμένη στο υπολογιστικό νέφος (cloud computing), δημιουργώντας ένα αυτοματοποιημένο σύστημα άρδευσης σε μικρές και μεγάλες καλλιέργειες με απώτερο στόχο τη σταδιακή ελάττωση του παραδοσιακού τρόπου άρδευσης. Σύμφωνα με την

μελέτη τους, το νερό κατευθύνεται από τις αντλίες σε ένα σύστημα μικροελεγκτή ο οποίος ελέγχει και επεμβαίνει σε ολόκληρο το αρδευτικό σύστημα. Οι αισθητήρες παρέχουν εξαιρετικά ακριβή στοιχεία για τις καλλιέργειες και έτσι γίνεται με ακρίβεια και σύνεση, ο χειρισμός της άρδευσης και του εμπλουτισμού του εδάφους με θρεπτικά συστατικά. Τέλος, το σύστημα έχει την δυνατότητα να ελέγχει την θερμοκρασία, την περιεκτικότητα του εδάφους σε υγρασία και την υγρασία γενικότερα, και τέλος την ποσότητα σημαντικών ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Πορτογαλία

Στην εργασία του Sales, 2015 γίνεται αναφορά σε ένα σύστημα ασύρματου αισθητήρα που βασίζεται σε cloud computing για απόκτηση, συλλογή και ανάλυση δεδομένων σχετικά με την εφαρμογή έξυπνης άρδευσης σε καλλιέργειες ροδάκινων. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος ευφυούς άρδευσης βασίζεται στη συλλογή των κατάλληλων πληροφοριών για τη δυναμική του εδάφους και του νερού της περιοχής. Το σύστημα αυτό αναπτύχθηκε σε τοπικό αγρόκτημα στην Πορτογαλία και χρησιμοποιήθηκαν μία σειρά από εννιά ροδακινιές στις οποίες διανεμήθηκαν οι συσκευές, προκειμένου να γίνουν οι δοκιμές του συστήματος. Το τελικό όφελος της διαδικασίας ήταν η μείωση της κατανάλωσης του νερού.

Ελλάδα

Σε διεθνές αλλά και εθνικό επίπεδο γενικότερα υφίστανται Πανεπιστημιακά ιδρύματα, εταιρείες και οργανισμοί που προάγουν τα επιστημονικά τους επιτεύγματα και τα σχέδια τους για τον εκσυγχρονισμό του γεωργικού τομέα. Η Εταιρεία Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Ελλάδα προσφέρει δεδομένα με οτιδήποτε αφορά την Ελληνική Γεωργία και στοχεύει στην προώθηση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας στο γεωργικό τομέα ενημερώνοντας τον αγρότη για την προστασία του περιβάλλοντος και την ανάδειξη της ποιότητας των προϊόντων που έχουν παραχθεί με πιστοποιημένες διαδικασίες. Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί η επιστημονική έρευνα γύρω από το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και την Ευφυή Γεωργία.

Ένα πολλά υποσχόμενο παράδειγμα στην Ελλάδα, είναι αυτό του συστήματος της Gaiasense της εταιρείας Neuropublic. Η Neuropublic ίδρυσε το δίκτυο του συστήματος gaiasense που αποτελείται από λογισμικό, τηλεμετρικούς σταθμούς και υπολογιστικά συστήματα. Μάλιστα είναι η πρώτη στην Ελλάδα που έχει εφαρμόσει και υλοποιήσει μια μεγάλης κλίμακας υποδομή IoT με πάρα πολλούς ασύρματους αισθητήρες δικής

τους ευρεσιτεχνίας και τους έχουν εγκαταστήσει σε διάφορους αγρούς. Το σύστημα gaiasense περιλαμβάνει ένα μεγάλο δίκτυο τηλεμετρικών σταθμών που έχουν εγκατασταθεί σε καλλιέργειες και μετράνε αγροπεριβαλλοντικά δεδομένα και προσαρμόζεται σε κάθε ελληνικό χωράφι και καλλιέργεια, είναι οικονομικό με μια μικρή ετήσια συνδρομή και υιοθετείται ακόμη κι από μικροκαλλιεργητές χωρίς να χρειάζεται να επενδύσουν σε εξοπλισμό. Είναι ακριβές καθώς συλλέγει δεδομένα από τους συνεργάτες του, αξιοποιεί την υπάρχουσα επιστημονική τους εμπειρία και γνώση, εμπλέκοντας παράλληλα γεωργικούς συμβούλους και εκπαιδεύοντας τους παραγωγούς στο πως να εφαρμόζουν αυτό το σύστημα στο χωράφι. Επιπλέον το gaiasense έχει τέσσερις διαστάσεις δηλαδή συνδυάζει α) μη επανδρωμένα εναέρια συστήματα (drones), β) αισθητήρες που παρέχουν δεδομένα από τα φυτά, τον αέρα και το έδαφος γ) δεδομένα και αναλύσεις που συλλέγονται και μετρούνται με σύγχρονα εργαλεία μέσω του δικτύου των συνεργατών του και δ) τις καλλιεργητικές πρακτικές, τα αγροεφόδια αλλά και τα αποτελέσματα της συγκομιδής που καταγράφονται ψηφιακά από τον ίδιο τον αγρότη χωρίς να χρειάζεται να είναι καταρτισμένος με γνώσεις υπολογιστών.

Επίσης έχει γίνει μία φιλόδοξη προσπάθεια από ομάδα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, το Smart Farming Technology Group, οι οποίοι επιδιώκουν την εφαρμογή των εναέριων συστημάτων σε όλους τους τομείς του πρωτογενούς τομέα. Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκε το έργο «ICAERUS» που σημαίνει «Καινοτομίες και ανάπτυξη ικανοτήτων σε αγροτικές και περιβαλλοντικές υπηρεσίες με τη χρήση Συστημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών», το οποίο απαρτίζεται από συνεργάτες που προέρχονται από ερευνητικά και ακαδημαϊκά ιδρύματα, μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς και από κατασκευαστές - παρόχους υπηρεσιών εναέριων συστημάτων από διαφορετικές χώρες της ΕΕ. Το «ICAERUS» ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2022, με χρηματοδότηση από το πρόγραμμα Horizon Europe και στοχεύει μέσα στα επόμενα χρόνια να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που έχουν τα μη επανδρωμένα εναέρια συστήματα, έτσι ώστε να ωφεληθούν και οι αγρότες αλλά και οι κάτοικοι των αγροτικών περιοχών γενικότερα.

4.5. Η Ευφυής Γεωργία στους νέους στόχους επίτευξης της Ευρωπαϊκής ΚΑΠ 2023-2027

Η μελλοντική πορεία της γεωργίας και των αγροτικών περιοχών καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τη διαμόρφωση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής και των στόχων της. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία συνδέεται άρρηκτα με τη νέα ΚΑΠ και απαρτίζεται

εκτός άλλων και από δύο βασικές στρατηγικές, τη στρατηγική για τη βιοποικιλότητα και αυτήν που ονομάζεται «Από το αγρόκτημα στο πιάτο», δηλαδή ένα βιώσιμο σύστημα τροφίμων με θετικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Η νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) της περιόδου 2023-2027 υιοθετεί τις φιλοδοξίες των δύο αυτών στρατηγικών και εστιάζει σε δέκα σημαντικούς στόχους με επίκεντρο την βιωσιμότητα του γεωργικού τομέα από κοινωνικής, περιβαλλοντικής και οικονομικής άποψης.

Η προώθηση της γνώσης και της καινοτομίας είναι ένας από τους 10 βασικούς στόχους της νέας αυτής πολιτικής πάνω στον οποίο διαρθρώνεται η ΚΑΠ όλων των χωρών της ΕΕ. Το σχέδιο της Ελλάδας για τη νέα πολιτική συμβαδίζει με την ιδεολογία της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και απαντά στις τάσεις της σύγχρονης εποχής για μια γεωργία πιο πράσινη, ψηφιακή και βιώσιμη. Για αυτό το λόγο θα δημιουργηθεί ένα σύστημα με γεωργικές γνώσεις και καινοτομίες (AKIS) με απώτερο στόχο την ανάδειξη του αγροδιατροφικού τομέα μέσω της εφαρμογής καινοτόμων λύσεων. Το σύστημα Smart-AKIS, είναι μια διασυνδεδεμένη πλατφόρμα επικοινωνίας, μεταξύ αγροτών με ειδικούς και εξωτερικούς παρόχους υπηρεσιών, η οποία παρέχει ένα δίκτυο που ενσωματώνει πολλές τεχνολογίες ευφυούς γεωργίας. Το δίκτυο Smart-AKIS είναι σχεδιασμένο για αποτελεσματική ανταλλαγή γνώσης μεταξύ της έρευνας, της βιομηχανίας και της αγροτικής κοινότητας για άμεση διάδοση καθώς και για εμπορικές λύσεις, που καλύπτουν τις ανάγκες και τις καινοτόμες ιδέες των αγροτών (Bacco, M. 2019). Στόχος της ελληνικής ΚΑΠ είναι να εκπαιδεύσει, να καταρτίσει καθώς και να συμβουλέψει τους παραγωγούς μέσω παροχής γνώσεων σε νέες τεχνολογίες που θα προωθήσουν την άνοδο του πρωτογενούς τομέα ενώ παράλληλα ενθαρρύνει τις συνεργασίες μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων όπως γεωργών, γεωπόνων και ερευνητών. Επομένως κρίνεται απαραίτητη η παροχή κινήτρων στους γεωργούς για να διατηρήσουν τις αγροτικές τους καλλιέργειες καινοτόμες και σύγχρονες είτε μέσω επενδύσεων σε ψηφιακά τεχνολογικά μέσα είτε μέσω δημιουργίας επιχειρησιακών ομάδων αναπτύσσοντας καινοτόμες λύσεις και πρακτικές.

Όπως αναφέρθηκε, η εν δυνάμει ψηφιοποίηση του πρωτογενούς τομέα και η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων της Ευφυούς Γεωργίας αποτελεί βασικός στόχος επίτευξης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, καθώς θεωρείται σημαντικός παράγοντας για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των προκλήσεων του ευρωπαϊκού γεωργικού τομέα σε οικονομικό, περιβαλλοντικό, και κλιματικό επίπεδο. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σκοπεύει να θέσει ελέγχους με σκοπό την επίτευξη των νέων αυτών στόχων της νέας πολιτικής. Για αυτό το λόγο έχει θέσει κάποιους όρους στους παραγωγούς, όπως το

να επενδύσουν σε νέες τεχνολογίες ώστε να μπορέσουν να αποζημιωθούν από χρηματοδοτικά προγράμματα και από άλλες άμεσες ενισχύσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης που δίνονται για τον τρόπο διαχείρισης των καλλιεργειών. Συμπερασματικά η Ε.Ε. υποστηρίζει έμπρακτα την προώθηση και την αξιοποίηση των εφαρμογών της Ευφυούς Γεωργίας μέσα από χρηματοδοτικά έργα όπως το HORIZON 2020 και άλλα χρηματοδοτικά εργαλεία.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγκεκριμένη εργασία έχει ως στόχο τη βιβλιογραφική έρευνα πάνω στην καλλιέργεια των διαφόρων ποικιλιών των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών σχετικά με την παραγωγή, τις καλλιεργητικές πρακτικές, την πιστοποίηση πολλαπλασιαστικού υλικού και την τυποποίηση στην επεξεργασία και τη μεταποίηση. Επίσης έγινε αναφορά στις νέες τεχνολογίες και στις εφαρμογές της Ευφυούς Γεωργίας στον αγροτικό τομέα και το πως αυτές μπορούν να υιοθετηθούν και εν δυνάμει να συνεισφέρουν στις καλλιέργειες των ΑΦΦ. Σύμφωνα λοιπόν, με όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια ακολουθεί μια σύνοψη.

Είναι απαραίτητο να διασφαλίζεται η ταυτότητα του Π.Υ. και να μπορεί να ιχνηλατηθεί μέσω της διαδικασίας της πιστοποίησης, ώστε να είναι γνωστή η προέλευσή του και η διαδικασία παραγωγής του. Διότι το πολλαπλασιαστικό υλικό των ΑΦΦ που διακινείται στο εμπόριο μέχρι και σήμερα, δεν είναι πιστοποιημένο και προέρχεται από φυτωριακές επιχειρήσεις που έχουν εισάγει σπόρους από χώρες του εξωτερικού ή έχουν χρησιμοποιήσει αγενή πολλαπλασιασμό για τη δημιουργία μητρικού φυτικού υλικού με σταθερές ιδιότητες.

Επίσης κρίνεται απαραίτητο ιδιαιτέρως για τα ενδημικά είδη της Ελλάδας, που έχουν μοναδικές φαρμακευτικές ιδιότητες, να προστατευτούν, να χαρακτηριστούν με μοριακά εργαλεία και να καταχωρηθούν στον Εθνικό Κατάλογο ΑΦΦ με σκοπό την καθιέρωση του νομοθετικού πλαισίου σχετικά με την αξιοποίηση και εμπορία των εθνικών αυτών φυτογενετικών πόρων.

Την τελευταία δεκαετία εντοπίζεται όλο και μεγαλύτερη αύξηση της ζήτησης για προϊόντα φυσικά που έχουν παραχθεί με καλλιεργητικές τεχνικές που έχουν θετικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και προωθούν τις αρχές της Αειφόρου Γεωργίας. Έτσι ο σύγχρονος παραγωγός προσαρμόζεται στα νέα δεδομένα και εφαρμόζει τη μέθοδο

της ολοκληρωμένης διαχείρισης καλλιέργειας, ακολουθεί κανόνες ορθής γεωργικής πρακτικής και γενικότερα εφαρμόζει συστήματα διασφάλισης ποιότητας στην καλλιέργεια των ΑΦΦ με απώτερο σκοπό την παραγωγή φιλικών προς το περιβάλλον, πιστοποιημένων και ποιοτικών τελικών προϊόντων. Εξαιτίας λοιπόν της αυξανόμενης ζήτησης στην αγορά, από οικονομικής άποψης, επιβάλλεται η ανάπτυξη της συστηματικής και καθετοποιημένης παραγωγής των ΑΦΦ μέσω της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής.

Η αυξανόμενη ζήτηση της παγκόσμιας αγοράς σε αιθέρια έλαια, που προέρχονται από την επεξεργασία των ΑΦΦ, θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο ανάπτυξης για τη δημιουργία ολοένα και περισσότερων μεταποιητικών μονάδων στην Ελλάδα, οι οποίες προς το παρόν είναι λίγες. Η ανάπτυξη της συμβολαιακής γεωργίας αλλά και της καθετοποιημένης παραγωγής ΑΦΦ με τη συμβολή της νέας ΚΑΠ θα μπορούσε να βοηθήσει από οικονομικής άποψης, στην αυξανόμενη τάση της αγοράς για φυτικά προϊόντα. Επιπλέον αναδεικνύεται η ανωτερότητα των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ελληνικών ποικιλιακών ειδών ΑΦΦ και των προϊόντων τους και η αυξημένη περιεκτικότητα του αιθερίου ελαίου τους σε διάφορους δευτερογενείς μεταβολίτες γεγονός που οφείλεται στις κατάλληλες εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας και στους ιδιαίτερους φυτογενετικούς της πόρους.

Απαραίτητη κρίνεται η αξιοποίηση καινοτόμων τεχνολογιών και πρακτικών με στόχο τον εκσυγχρονισμό του γεωργικού τομέα. Οι αγρότες έχοντας προσβασιμότητα σε ένα πληροφοριακό δίκτυο, τους επιτρέπεται μεγαλύτερη ακρίβεια στη διαχείριση των καλλιεργητικών πρακτικών όπως λίπανση, άρδευση και φυτοπροστασία, ελέγχοντας και βελτιώνοντας παράλληλα τις τελικές αποδόσεις των καλλιεργειών τους. Τέλος, κατά ένα μεγάλο ποσοστό μπορούν να αυτοματοποιηθούν οι καλλιέργειες τους, μειώνοντας το τελικό κόστος και αυξάνοντας την παραγωγικότητα των προϊόντων, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά.

Συμπερασματικά τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά χαρακτηρίζονται ως μια ελπιδοφόρα καλλιέργεια που μπορεί να εξελιχθεί σε ένα δυναμικό κλάδο για την ελληνική γεωργία. Η αξιοποίηση των αυτοφυών ποικιλιών σε τοπικό επίπεδο και η συστηματική τους καλλιέργεια με βάση την Αειφόρο Γεωργία μπορεί να βοηθήσει στην προστασία της βιοποικιλότητας. Θα πρέπει να δημιουργηθεί μια συντονισμένη προσπάθεια, βάση της οποίας το ελληνικό κράτος θα παροτρύνει με οικονομικά κίνητρα τους παραγωγούς, με στόχο την πιστοποίηση των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών ώστε να αναδείξει την ποιοτική υπεροχή τους και να τα

καταστήσει ανταγωνιστικά έναντι άλλων προϊόντων στην διεθνή αγορά. Το όφελος από την εμπορευματική τους αξία θα ωφελήσει τόσο τους παραγωγούς όσο και τους μεταποιητές, τους εμπόρους αλλά και την ίδια την οικονομία του κράτους.

6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Παρακάτω γίνεται αναφορά σε κάποιες σημαντικές προτάσεις, με σκοπό να βελτιστοποιηθούν και να συμπληρωθούν τα κενά που υπάρχουν σε όλη την αλυσίδα των σταδίων παραγωγής των ΑΦΦ αλλά και προτάσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη μιας πιο βιώσιμης και εκσυγχρονισμένης καλλιέργειας ΑΦΦ. Οι προτάσεις αυτές βασίστηκαν στα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής αυτής έρευνας και είναι οι εξής :

§ Συλλογή, αποθήκευση και εκτίμηση της ποιοτικής απόδοσης αυτοφυούς γενετικού υλικού των ΑΦΦ με παράλληλη δημιουργία κέντρων πιστοποίησης γενετικού υλικού, με γενοτύπους υψηλής ποιότητας και παραγωγικότητας, σε συνεργασία με την ΕΕ, με στόχο να προάγουν την ανταγωνιστικότητα των προϊόντων των ΑΦΦ.

§ Επέκταση του καταλόγου εμπορίας ΑΦΦ για ακόμα περισσότερα είδη ΑΦΦ.

§ Ανάπτυξη ελληνικών ποικιλιακών ειδών ΑΦΦ για τα είδη με αυξημένο εμπορικό ενδιαφέρον και κυρίως την ελληνική ρίγανη, το φασκόμηλο, το χαμομήλι και το τσάι του βουνού.

§ Τροποποίηση της υπάρχουσας νομοθεσίας με σκοπό να εστιάσει περισσότερο στη συλλογή, διατήρηση και μεταποίηση των ΑΦΦ αλλά και στην αειφορική αξιοποίηση της γεωργίας της χώρας.

§ Ελάττωση του κόστους παραγωγής μέσω της εισαγωγής μηχανικού εξοπλισμού στις καλλιεργητικές διαδικασίες και εφαρμογής καινοτόμων τεχνολογικών μέσων για καταγραφή και ανάλυση δεδομένων μέσω των εφαρμογών της Ευφυούς Γεωργίας.

§ Οργάνωση δράσεων σχετικά με τη μεταποίηση και την εμπορία με σκοπό τη δημιουργία Συνεταιρισμών και Ομάδων Παραγωγών σε τοπικό επίπεδο που θα προωθούν την συμβολαιακή παραγωγή των ΑΦΦ.

§ Προώθηση της καινοτομίας και της έρευνας, με σκοπό την εφαρμογή εξειδικευμένων τεχνικών γνώσεων και πρακτικών για την καλύτερη διαχείριση της καλλιέργειας σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, από την πρωτογενή παραγωγή και την μεταποίηση έως και την εμπορία των προϊόντων.

§ Ενίσχυση των βιολογικών καλλιεργειών των ΑΦΦ.

§ Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων των ΑΦΦ στην παγκόσμια και εγχώρια αγορά, καθώς και των παραγωγικών επενδύσεων ούτως ώστε να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες τάσεις και προκλήσεις με σκοπό να εκσυγχρονισθούν οι υφιστάμενες και οι νέες επιχειρήσεις.

Σε ένα γενικότερο πλαίσιο συζήτησης, η ανάπτυξη του πρωτογενούς τομέα για την πορεία της οικονομίας στην Ελλάδα είναι πολύ σημαντική. Συνεπώς κρίνεται απαραίτητο να δοθούν κίνητρα σε νέους παραγωγούς για να ασχοληθούν με τον αγροτικό τομέα και να τον εκσυγχρονίσουν, με σκοπό να καλλιεργούν πιστοποιημένα και ποιοτικά προϊόντα αναπτύσσοντας έτσι την καλλιέργεια των ΑΦΦ διεθνώς μέσω των εξαγωγών αλλά και σε εθνικό επίπεδο και με κύριο γνώμονα την ικανοποίηση των καταναλωτών. Η συμβολή των εθνικών και των ευρωπαϊκών αρχών σε αυτή την κατεύθυνση κρίνεται ως επιτακτική ανάγκη.

7. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αυγουλάς Χ., Ποδηματάς Κ., Παπαστυλαινού Π., (2000), Φυτά μεγάλης καλλιέργειας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Ασσανιωτάκης, (2018). Μεταπτυχιακή Διατριβή : Παραλλακτικότητα των Φαρμακευτικών και Αρωματικών Ειδών *Origanum vulgare ssp. hirtum* L., *Origanum onites* L. και *Origanum x intercedens*, σε _συνθήκες καλλιέργειας ως προς τα μορφολογικά, αποδοτικά και χημειοτυπικά τους χαρακτηριστικά.»
- Βαλασάκη Χρυσάνθη , (2014). Δυναμικές Καλλιέργειες Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών για μια σύγχρονη Ελληνική Πολιτική στο πλαίσιο της ΚΑΠ
- Γκόλιαρης Α., (1992), Η καλλιέργεια της ρίγανης. Γεωργία και ανάπτυξη τεύχος 2, σελ. 39-42, Αθήνα.
- Γκόλιαρης Α., (1995), Γενετική μελέτη στο τσάι του βουνού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη
- Δαφερέρα, 2003, Διδακτορική Διατριβή ΓΠΑ , Παραλαβή και ανάλυση με χρωματογραφικές και φασματοσκοπικές μεθόδους και βιολογική δράση αιθερίων ελαίων αρωματικών φυτών
- Δικάρου Ε., (2018). Διπλωματική Εργασία : Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας στην καλλιέργεια και τυποποίηση Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών
- Έρευνα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων, Διεύθυνση Π.Α.Π. φυτών μεγάλης καλλιέργειας, τμήμα καπνού - αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών για το έτος 2004 (ΥΠ.Α.Α.Τ. 2004)
- Κατσιώτης και Χατζοπούλου, (2010). Αρωματικά, φαρμακευτικά φυτά και αιθέρια έλαια, Εκδόσεις Αδελφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.
- Κουτσός, Θ.Β., (2006). Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
- Μαλούπα Ε., Γρηγοριάδου Κ., Λάζαρη Δ. και Κρίγκας Ν., (2013). Καλλιέργεια, μεταποίηση και διασφάλιση ποιότητας των Ελληνικών αρωματικών – φαρμακευτικών φυτών: Βασικές αρχές, καθετοποιημένης παραγωγής, Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας – Παράρτημα Ανατολικής Μακεδονίας.
- Παλάτος Γ., Κυρκενίδης Ι., 2006, Βιολογική Γεωργία, Αλεξάνδρειο ΤΕΙ
- Περδικάρης Α. 2005, Εισαγωγή στην ποιότητα και την ασφάλεια των τροφίμων. Οι βασικές αρχές των συστημάτων ISO 9000 και HACCP.
- Σαρλής,Γ. (1994).Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά.Εκδόσεις: Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών,Αθήνα.
- Σκουμπρής Β., (1998), Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, ΓΠΑ

- ΦΕΚ 2266B/21-08-2014 Υ.Α. 7057/102367/08-08-2014(ΦΕΚ-2266/2014 τ.Β')«Τεχνικός Κανονισμός αποδοχής ποικιλιών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών (άνηθος, βασιλικός, χαμομήλι, θυμάρι και ρίγανη)».
- ΦΕΚ 2663B/08-10-2014 ΥΠ.ΑΓΡ.ΑΝ.ΤΡΟΦ. 7594/115508/14(ΦΕΚ-2663/8-10-14 τ.Β') «Τεχνικός Κανονισμός Εμπορίας Πολλαπλασιαστικού Υλικού Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών».
- ΥΠ.Α.Α.Τ. 2017. Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο ανάπτυξης για την καλλιέργεια, επεξεργασία και εμπορία των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών στην Ελλάδα
- Στρατηγικό Σχέδιο Ελλάδας για την ΚΑΠ 2023-2027 https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/greece_el?prefLang=el

Ξένη Βιβλιογραφία

- Argyropoulos, 2019, *Plant- based medicinal and cosmetic products*, EIP- AGRI Focus Group
- Khanna and S. Kaur, ``Evolution of Internet of Things (IoT) and its significant impact in the field of precision agriculture," *Comput. Electron. Agricult.*, vol. 157, no.1, pp. 218-231, 2019.
- Bacco, M.; Barsocchi, P.; Ferro, E.; Gotta, A.; Ruggeri, M. *The Digitisation of Agriculture: A Survey of Research Activities on Smart Farming*. Array 2019, 3, 100009.
- Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M., (2008), *Biological effects of essential oils – A review*, *Food and Chemical Toxicology*, Volume 46, Issue 2, Pages 446-475
- Bhagat, M.; Kumar, D.; Kumar, D. *Role of Internet of Things (IoT) in Smart Farming: A Brief Survey*. In *Proceedings of the IEEE 2019 Devices for Integrated Circuit (DevIC)*, Kalyani, India, 23–24 March 2019; pp. 141–145.
- Blender, T.; Buchner, T.; Fernandez, B.; Pichlmaier, B.; Schlegel, C. *Managing a Mobile Agricultural Robot Swarm for a seeding task*. In *Proceedings of the 42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, Florence, Italy, 23–26 October 2016; *Industrial Electronics Society*, Ed.; *Institute of Electrical and Electronics Engineers*: Piscataway Township, USA, 2016; pp. 6879–6886.
- Bruneton, J. (2001). *Farmacognosia, fitoquímica, plantas medicinales* (2nd ed.). Zaragoza: Editorial Acribia.
- Craker, L. E., Gardner, Z., & Etter, S. C. (2003). *Herbs in American fields: A horticultural perspective of herb and medicinal plant production in the United States, 1903 to 2003*. *HortScience*, 38, 977-983.
- Craker, L. E., & Gardner, Z. E. (2006). *Medicinal plants and tomorrow's pharmacy: An American perspective*. In R. J. Bogers, L. E. Craker, & D. Lange (Eds.), *Medicinal and aromatic plants: Agricultural, commercial, ecological, legal, pharmacological and social aspects* (Vol. 17, pp.29-41). Netherlands: Springer.

- Daferera, D.J., Ziogas, B.N. & Polissiou, M.G. (2000). GS-MS Analysis of essential oils from Greek aromatic plants and their fungitoxicity on *Penicillium digitatum*. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*, 48
- D. Giovannucci, M. Satin (2002), "Food Quality Issues: Understanding HACCP and Other Quality Management Techniques", The World Bank Group, The guide to developing Agricultural Markets & Agro-Enterprises
- Demo A., Petrakis C., Kefalas P., Boskou D (1998), Nutrient antioxidants in some herbs and Mediterranean plant leaves, *Food Research International*
- Dinis Isabel, Livia Ortolani, Riccardo Bocci, Claudia Brites, 2015, "Organic agriculture values and practices in Portugal and Italy", *Agricultural Systems*, Elsevier, vol. 136, pages : 39–45
- Euro-Retail Produce Working Group (EUREP) in the "EUREP GAP Protocol 2000" (www.ehi.org/gb-index.html)
- European Union. Declaration—A Smart and Sustainable Digital Future for European Agriculture and rural Areas, 2019, <https://smartagrihubs.eu/latest/news/2019/August/DD3Declarationonagricultureandruralareas-signedpdf-%281%29.pdf>
- FAO. Cropland—Share in Land Area (%) (13 June 2020).
- Holmes, C.A., 2005. IENICA summary report for the European Union 2000-2005. Interactive European Network for Industrial Crops and their Applications.
- Ilias Giannenas , E. Sidiropoulou, Eleftherios Bonos , E. Christaki , P. Florou-Paneri, (2020) . *Feed Additives, Aromatic Plants and Herbs in Animal Nutrition and Health*, Book, Pages 1-18
- Jakku, E., Taylor, B., Fleming, A., Mason, C., Fielke, S., Sounness, C. Thorburn, P. "If they don't tell us what they do with it, why would we trust them?" Trust, transparency and benefit-sharing in Smart Farming. *NJAS Wageningen. J. Life Sci.* 2019, 90–91, 100285.
- Johnson C.B, Franz C., (2000), *Breeding research on aromatic and medicinal plants*, Herbal Press, London
- Kantsa, A., Sotiropoulou, S., Vaitis, M., & Petanidou, T. (2015). Plant volatile in Greece: a review on the properties, prospects and chemogeography. *Chemistry and Biodiversity*, 12(10), pages : 1466-1480.
- Karousou, R., D.N. Koureas and S. Kokkini, 2005. Essential oil composition is related to the natural habitats: *Coridothymus capitatus* and *Satureja thymbra* in NATURA 2000 sites of Crete. *Phytochem*
- Kelly, K. (2009). *The History of medicine* (pp.29–50). New York : Facts on file.
- Lange, D., 2006. International trade in medicinal and aromatic plants. In: Bogers, R.J., Craker, L.E., Lange, D. (Eds.), *Medicinal and Aromatic Plants: Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological and Social Aspects*. Springer, Dordrecht, pp. 155–170.

- Leonard, E.C. *Precision Agriculture*. In *Encyclopedia of Food Grains*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2016; Volume 4, pp. 162–167. ISBN9780123947864).
- Lieder, S.; Schröter-Schlaack, C. *Smart Farming Technologies in Arable Farming: Towards a Holistic Assessment of Opportunities and Risks Sustainability* 2021, 13, 6783.
- Lubbea, A., Verpoorte R., (2011) *Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials*, *Industrial Crops and Products* 34, pages : 785-801
- Martinos, K., Skoufogianni, E., Stathaki, C., & Solomou, A. (2015). *Biodiversity conservation and sustainable forest management in Greece: A study of past and future views under continuing stress factors*. Paper presented at the International workshop Biodiversity in the Mediterranean basin, University of Primorska, 11-13 March, Koper, Slovenia.
- Merle D. Pierson & Donald A. Corlett, Jr. (1992) in *Haccp- Principles and Applications*, published by Chapman & Hall, New York
- Nunn, J. F. (1996). *Ancient Egyptian medicine*. Norman, OK: University of Oklahoma Press.
- Oakes, L., & Gahlin, L. (2003). *Ancient Egypt: An illustrated reference to the myths, religions, pyramids and temples of the land of the pharaohs*. New York: Barnes & Noble Books.
- Pivoto, D.; Waquil, P.D.; Talamini, E.; Finocchio, C.P.S.; Corte, V.F.D.; de Mores, G.V. *Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil*. *Inf. Process. Agric.* 2018, 5, 21–32.
- RE.HERB (2013). *Recording, documentation, promotion and distribution of the aromatic and therapeutic herbs, plants and plant products*. Retrieved from <https://keep.eu/projects/4174/Recording-documentation-prom-EN/>
- Rudel, T.K.; Schneider, L.; Uriarte, M.; Turner, B.L.; DeFries, R.; Lawrence, D.; Geoghegan, J.; Hecht, S.; Ickowitz, A.; Lambin, E.F.; et al. *Agricultural intensification and changes in cultivated areas, 1970-2005*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2009, 106, 20675–20680.
- Sales, N., Remédios, O., & Arsenio, A. (2015, December). *Wireless sensor and actuator system for smart irrigation on the cloud*. In *2015 IEEE 2nd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (pp. 693-698). IEEE.
- Solomou Alexandra D., Martinos K., Skoufogianni E. and Nicholaos G. Danalatos, 2016. *Medicinal and Aromatic Plants Diversity in Greece and Their Future Prospects: A Review*, *Agricultural Science*, Volume 4, pages : 9-20
- Stefanou, P., Baloutas, D., Katsinikas, D., Abraham, E. M., Kyriazopoulos, A. P., Parissi, Z. M., & Arabatzis, G. (2014). *Cultivation and production of aromatic plants in Greece: present situation, possibilities and prospects*. Paper presented at the *Proceedings of the 8th Panhellenic Rangeland Congress*, Thessaloniki, 1-3 October.
- Voliotis, D. (1998). *Economic Botany* (pp. 266). Athens: Psichalos Press.

- *United Nations; Department of Economic and Social Affairs; Population Division. World Population Prospects 2019: Highlights; United Nations Department for Economic and Social Affairs: New York, NY, USA, 2019.*
- *Walter, A.; Finger, R.; Huber, R.; Buchmann, N. Opinion: Smart farming is key to developing sustainable agriculture. Proc. Natl. Acad. Sci. USA (2017), 114, 6148–6150.*
- *WHO guidelines on good agricultural and collection Practises (GACP) for medicinal plants, (2003) World Health Organization*
- *Wolfert, S.; Ge, L.; Verdouw, C.; Bogaardt, M.-J. Big Data in Smart Farming—A review. Agric. Syst. (2017), 153, 69–80.*
- *Zamora-Izquierdo M.A., Santa J., Martinez J.A., Martinez V., Skarmeta F.A., 2019, Smart Farming Iot platform based on edge and cloud computing, Biosystem Engineering 177, 4-17*
- *Zhao, J.C.; Zhang, J.F.; Feng, Y.; Guo, J.X. The study and application of the IOT technology in agriculture. In Proceedings of the IEEE 2010 3rd International Conference on Computer Science and Information Technology, Chengdu, China, 9–11 July 2010; Volume 2, pp. 462–465.*