



ΔΙΕΘΝΕΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΕΛΛΑΔΟΣ

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Βιολογική Καλλιέργεια Ροδιάς



ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ



ΔΙΕΘΝΕΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΕΛΛΑΔΟΣ

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Βιολογική Καλλιέργεια Ροδιάς



ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Παλάτο, για την σημαντική υποστήριξή του και τις πολύτιμες οδηγίες του στο πλαίσιο υλοποίησης της πτυχιακής μου εργασίας. Επιπλέον, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την υποστήριξη της κατά την υλοποίηση της εργασίας.

Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η βιολογική καλλιέργεια ροδιάς, η οποία μελετήθηκε με τη μέθοδο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Αρχικά, παρουσιάζεται η βιολογική γεωργία και ο ορισμός αυτής, οι αρχές, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της και στατιστικά στοιχεία σχετικά με την υφιστάμενη κατάσταση της στην ΕΕ. Ακόμα, παρουσιάζεται η ροδιά και ειδικότερα, η μορφολογία του φυτού, η φαρμακευτική της χρήση και η υφιστάμενη κατάσταση παραγωγής και κατανάλωσης της. Η εργασία καταλήγει με αναφορά στη βιολογική καλλιέργεια ροδιάς, τις κατάλληλες συνθήκες για αυτή, τους κινδύνους που την απειλούν και τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να αντιμετωπιστούν.

Λέξεις κλειδιά: Βιολογική γεωργία, ροδιά, βιολογική καλλιέργεια ροδιάς

Abstract

The subject of this work is the organic pomegranate cultivation, which has been studied with the method of literature review. Organic farming and its definition, its principles, advantages and disadvantages and statistics on its current status in the EU are presented first, followed by pomegranate and, in particular, plant morphology, its pharmaceutical use and its current state of production and consumption. The work concludes with reference to organic pomegranate cultivation, the conditions appropriate to it, the dangers that threaten it, and the ways in which they can be dealt with.

Keywords: Organic farming, pomegranate, organic pomegranate cultivation

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη	4
Abstract.....	5
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 2. Βιολογική γεωργία.....	11
2.1 Ορισμός.....	11
2.2 Αρχές Βιολογικής Γεωργίας	12
2.3 Πλεονεκτήματα.....	13
2.4 Μειονεκτήματα	16
2.5 Βιολογικές καλλιέργειες στην ΕΕ.....	17
2.5.1 Στατιστικά στοιχεία	17
2.5.2 Κανονισμοί	22
2.6 Τα βιολογικά προϊόντα γεωργίας σε παγκόσμιο επίπεδο	25
Κεφάλαιο 3. Η ροδιά	30
3.1 Εισαγωγή	30
3.2 Βοτανική ταξινόμηση	30
3.3. Μορφολογία.....	31
3.3.1 Βλαστική ανάπτυξη	31
3.3.2 Το άνθος.....	31
3.3.3 Ο καρπός.....	32
3.3.4 Ανάπτυξη	33
3.4 Παραγωγή	34
3.4.1 Καταναλωτικές τάσεις	34
3.4.2 Ποικιλίες	34

3.4.3 Χώρες παραγωγής.....	35
3.5 Φαρμακευτική χρήση.....	41
Κεφάλαιο 4. Βιολογική καλλιέργεια ροδιάς.....	43
4.1 Κατάλληλες συνθήκες	43
4.2 Ασθένειες και αντιμετώπισή τους στις βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς.....	44
4.2.1. Μύκητες.....	44
4.2.2 Έντομα.....	49
4.2.3 Λίπανση και θρέψη.....	53
Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα και προτάσεις.....	55
Βιβλιογραφία	59

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Η ζήτηση του ροδιού έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, όπως επίσης και η παραγωγή αυτού. Λόγω των χαρακτηριστικών του δέντρου της ροδιάς και των συνθηκών που επικρατούν σε περιοχές ολόκληρου του πλανήτη, η απόδοση και η παραγωγή, όπως επίσης και οι εκτάσεις παραγωγής, σημειώνουν αύξηση. Οι έρευνες συνεχίζουν να επιβεβαιώνουν τις ιατρικές χρήσεις του ροδιού με συνέπεια να αυξάνουν ακόμα περισσότερο την κατανάλωση του. Παράλληλα, άλλες έρευνες πραγματοποιούνται με σκοπό να επιλύσουν σημαντικά προβλήματα τα οποία υφίστανται σχετικά με τη καλλιέργεια ροδιάς και τη διαχείριση αυτής. Ωστόσο, η σημερινή γνώση δεν είναι αρκετή για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας του τομέα της ροδιάς και χρειάζεται η διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών για την επίλυση αυτών των προβλημάτων. Ο έλεγχος και η χρήση εφαρμογών φιλικών προς το περιβάλλον επίσης αυξάνεται, γεγονός που παρουσιάζει πολλές προοπτικές στο τομέα της ροδιάς (Kahramanoğlu, 2019).

Η βιολογική γεωργία είναι ένας τρόπος ο οποίος μπορεί να εξασφαλίσει μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον, όσον αφορά τη καλλιέργεια της ροδιάς, καθώς πρόκειται για ένα σύστημα το οποίο προωθεί την υγεία, τόσο στους ανθρώπους, όσο και σε κάθε πτυχή ολόκληρου του πλανήτη, όπως φυτά, ζώα και έδαφος, την οικολογία, τη δικαιοσύνη και τη φροντίδα της υγείας και της ευημερίας για τις τωρινές και μελλοντικές γενιές. Η βιολογική γεωργία παρουσιάζει εύρος πλεονεκτημάτων, όπως είναι τα διατροφικά οφέλη του τελικού καταναλωτή, το χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης, η ενίσχυση του εδάφους, η περισσότερη ενεργειακή απόδοση, η λιγότερη μόλυνση των υδάτων, η απομόνωση του άνθρακα, πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον, όπως επίσης προωθεί την παραγωγική εργασία, παρά το γεγονός πως η παραγωγικότητα είναι μικρότερη, απαιτούνται δεξιότητες, περισσότερος χρόνος και ένταση εργασίας, περισσότερες εισροές και γραφειοκρατία, ενώ δεν είναι τόσο καθιερωμένη και ευρέως διαδεδομένη σε σύγκριση με τη συμβατική γεωργία (Woese et al., 1997; Reganold et al., 1993; Niggli et al., 2009; Drinkwater et al., 1998; Meena et al., 2013). Η βιολογική γεωργία αυξάνεται σε ευρωπαϊκό επίπεδο λόγω των ανωτέρω πλεονεκτημάτων της τα τελευταία χρόνια και στο πλαίσιο αυτής έχουν θεσπιστεί κανόνες από την ΕΕ, οι οποίοι ορίζουν πως βιολογική παραγωγή υφίσταται όταν τηρούνται οι κανόνες για τη βιολογική γεωργία, οι οποίοι προωθούν τη προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Επίσης, εντός του ίδιου πλαισίου, οι παραγωγοί πρέπει να υιοθετούν συγκεκριμένες προσεγγίσεις για να διατηρούν τη

γονιμότητα, ενώ οι κανονισμοί αφορούν τα βιολογικά προϊόντα σε όλη τους τη πορεία, από την παραγωγή έως την κατανάλωση και πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνουν το διαχωρισμό των μεταποιημένων προϊόντων, την έγκριση ουσιών που χρησιμοποιούνται στη παραγωγή για τη καταπολέμηση ασθενειών, την έγκριση εξωτερικών εισροών, την απαγόρευση καλλιέργειας υδροπονικών προϊόντων ως βιολογικά και την τήρηση των εμπορεύσιμων προϊόντων όσον αφορά τη καλλιέργεια τους από φυτικά πολλαπλασιαστικά υλικά (European Commission, 2020).

Στη βιολογική καλλιέργεια ροδιάς, απαιτούνται κατάλληλες συνθήκες, όπως ξηρός καιρός, κατάλληλο έδαφος και συγκομιδή του καρπού αφού αυτός ωριμάσει. Ακόμα, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν με βιολογικούς τρόπους καλλιέργειας, ασθένειες όπως είναι οι μύκητες και τα διάφορα είδη τους, η σήψη και τα έντομα. Αυτό απαιτεί τη χρήση ειδικών σκευασμάτων και εντομοκτόνων, σε κατάλληλες δοσολογίες και συχνότητα, καθώς και χρήση προϊόντων θρέψης και λίπανσης (Cuevas, 2017; Xavier et al., 2019; Δρογούδι και συν., 2012; Παπακωνσταντίνου, 2013).

Η παρούσα εργασία, πραγματοποιεί μελέτη της βιβλιογραφίας, προκειμένου να διερευνήσει τα αντικείμενα της βιολογικής καλλιέργειας, της ροδιάς και της υφιστάμενης κατάστασης παραγωγής και κατανάλωσης της και τέλος, της βιολογικής καλλιέργειας της ροδιάς. Σε αυτό το πλαίσιο, η εργασία αποτελείται από 5 κεφάλαια, τα οποία είναι τα παρακάτω:

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή: Το πρώτο κεφάλαιο της εργασίας έχει σκοπό να εισάγει ομαλά τον αναγνώστη στο αντικείμενο που πραγματεύεται και να του παρουσιάσουν τα υπό μελέτη θέματα και η δομή της εργασίας.

Κεφάλαιο 2. Βιολογική γεωργία: Το δεύτερο κεφάλαιο αποτελεί παρουσίαση της βιολογικής γεωργίας και πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τον ορισμό της, τις αρχές που τη διέπουν, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της, στατιστικά στοιχεία σχετικά με την υιοθέτηση της και του κανονισμούς της ΕΕ αναφορικά με αυτή.

Κεφάλαιο 3. Η ροδιά: Το τρίτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στη ροδιά. Σε αυτό παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του φυτού, όπως είναι η βοτανική του ταξινόμηση και η μορφολογία του. Ακόμα, παρουσιάζονται χαρακτηριστικά που αφορούν την παραγωγή και την κατανάλωση της ροδιάς, τις ποικιλίες της και τις χώρες που τη παράγουν και την διανέμουν, όπως επίσης και στοιχεία σχετικά με τη φαρμακευτική της χρήση.

Κεφάλαιο 4. Βιολογική καλλιέργεια ροδιάς: Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει χαρακτηριστικά τα οποία αφορούν τη βιολογική καλλιέργεια ροδιάς, όπως τις κατάλληλες συνθήκες για την υλοποίηση της, του κινδύνους που απειλούν το φυτό τους τρόπους αντιμετώπιση τους.

Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα και προτάσεις: Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση αυτής, προτάσεις σχετικά με το αντικείμενο που πραγματεύεται, όπως επίσης και προτάσεις για ενδεχόμενες μελλοντικές έρευνες που μπορούν να επεκτείνουν την εν λόγω μελέτη.

Κεφάλαιο 2. Βιολογική γεωργία

2.1 Ορισμός

Σύμφωνα με τον ορισμό της ομάδας μελέτης του USDA (2007) για τη βιολογική γεωργία, αυτή καθιστά ένα σύστημα στο πλαίσιο του οποίου αποφεύγεται ή αποκλείεται σε μεγάλο βαθμό η χρήση συνθετικών εισροών (όπως για παράδειγμα λιπάσματα, παρασιτοκτόνα, ορμόνες και πρόσθετα ζωοτροφών) και βασίζεται στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό σε περιστροφές καλλιεργειών, ζωικές κοπριές, οργανικά απόβλητα εκτός των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, πρόσθετα ορυκτών και βιολογικά συστήματα κινητοποίησης θρεπτικών στοιχείων και φυτοπροστασίας.

Σε άλλο ορισμό, ο FAO (1999) πρότεινε ότι η βιολογική γεωργία είναι το μοναδικό σύστημα παραγωγής που προάγει και ενισχύει την υγεία των αγρο-οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της βιοποικιλότητας, των βιολογικών κύκλων και της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους, και αυτό επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση αγρονομικών, βιολογικών και μηχανικών μεθόδων και με αποκλεισμό όλων των συνθετικών εισροών.

Είναι αξιοσημείωτο, πως περισσότερα από 24 εκατομμύρια εκτάρια γης καλλιεργούνται βιολογικά, εκ των οποίων πάνω από το 40% είναι στην Ωκεανία και σχεδόν το ένα τέταρτο στη Λατινική Αμερική και την Ευρώπη. Ωστόσο, περισσότερο από το ήμισυ των εκτάσεων που καλλιεργούνται βιολογικά σε όλο τον κόσμο συγκεντρώνεται σε τρεις μόνο χώρες, την Αυστραλία, την Αργεντινή και την Ιταλία, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το μερίδιο του λέοντος. Μόνο στην Αυστραλία, ένα μερίδιο περίπου δέκα εκατομμυρίων εκταρίων καλύπτεται από εκτεταμένα βοσκοτόπια, όπως και σχεδόν τρία εκατομμύρια εκτάρια στην Αργεντινή. Λόγω αυτού του υψηλού μεριδίου των βοσκοτόπων, λιγότερο από το μισό αυτών των περιοχών καλλιεργούνται βιολογικά. Οι χώρες της Ευρώπης ακολουθούν τον Ισημερινό (3.1%), την Αργεντινή (1.7%), τη Χιλή (1.5%), την Ουγκάντα (1.39%), το Μπελίτζ (1.3%) και τη Βολιβία (1%) αναφορικά με τις βιολογικά καλλιεργούμενες εκτάσεις (Meena et al., 2013).

Η βιολογική γεωργία εφαρμόζεται εμπορικά σε 120 χώρες, αντιπροσωπεύοντας 31 εκατομμύρια εκτάρια πιστοποιημένων καλλιεργειών και βοσκοτόπων (0.7% των παγκόσμιων αγροτικών εκτάσεων και κατά μέσο όρο 4% στην Ευρωπαϊκή Ένωση) και 62 εκατομμύρια εκτάρια πιστοποιημένων άγριων εκτάσεων για βιολογικές καλλιέργειες μπαμπού, άγριων μούρων,

μανιταριών και καρπών με κέλυφος (Willer & Youssefi, 2007). Αν και είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν, τα μη πιστοποιημένα οργανικά συστήματα αρκετών εκατομμυρίων μικρών γεωργών, μπορεί να αντιπροσωπεύουν ισοδύναμο μερίδιο στη γεωργία επιβίωσης των αναπτυσσόμενων χωρών.

Στην Αφρική, οι πιστοποιημένες βιολογικές καλλιέργειες καλύπτουν 890.504 εκτάρια (ή 0.12% των γεωργικών εδαφών), που αφορούν κυρίως μόνιμες καλλιέργειες όπως ελιές, τροπικά φρούτα, καρύδια, καφέ, κακάο, καθώς επίσης και βαμβάκι, βότανα και μπαχαρικά. Ο εν λόγω τομέας απασχολεί 124.805 αγρότες σε 24 χώρες και η Ουγκάντα έχει το μεγαλύτερο αριθμό βιοκαλλιεργητών παγκοσμίως. Οι κυριότερες χώρες με πιστοποιημένα βιολογικά αγροκτήματα είναι το Σουδάν (200.000 εκτάρια και 650 αγροκτήματα), η Κένυα (182.586 εκτάρια και 15.815 αγροκτήματα), η Ουγκάντα (182.000 εκτάρια και 45.000 αγροκτήματα), η Τυνησία (143.099 εκτάρια και 515 αγροκτήματα), η Τανζανία (38.875 εκτάρια και 43.791 αγροκτήματα) και η Ζάμπια (2.884 εκτάρια και 9.248 αγροκτήματα). Μεγάλο μέρος της πιστοποιημένης βιολογικής παραγωγής εξάγεται προς την Ευρωπαϊκή Ένωση (Meena et al., 2013).

2.2 Αρχές Βιολογικής Γεωργίας

Έπονται οι τέσσερις Αρχές της βιολογικής γεωργίας (Meena et al., 2013):

- 1. Αρχή της υγείας:** Η βιολογική γεωργία πρέπει να διατηρεί και να ενισχύει εξίσου την υγεία του εδάφους, των φυτών, των ζώων, του ανθρώπου και γενικότερα του πλανήτη. Τα υγιή εδάφη παράγουν υγιεινές καλλιέργειες οι οποίες προάγουν την υγεία των ζώων και των ανθρώπων. Η υγεία είναι η ολότητα και η ακεραιότητα της ζωής. Ο ρόλος της βιολογικής γεωργίας, είτε πρόκειται για καλλιέργεια, μεταποίηση, διανομή, είτε κατανάλωση, είναι η διατήρηση και ενίσχυση της υγείας των οικοσυστημάτων και των οργανισμών.
- 2. Αρχή της οικολογίας:** Η βιολογική γεωργία θα πρέπει να βασίζεται σε ζώντα οικολογικά συστήματα και κύκλους, να συνεργάζεται μαζί τους, να τα μιμείται και να τα βοηθά να διατηρούνται. Αυτή η Αρχή υποδηλώνει, ότι η παραγωγή πρέπει να βασίζεται σε οικολογικές διεργασίες του συγκεκριμένου περιβάλλοντος παραγωγής. Μάλιστα, η βιολογική διαχείριση πρέπει να προσαρμόζεται στις τοπικές συνθήκες, την οικολογία,

τον πολιτισμό και την κλίμακα αποτελεσματικής διαχείρισης υλικών και ενέργειας προκειμένου να διατηρηθεί και να βελτιωθεί η ποιότητα του περιβάλλοντος και των πόρων. Θα πρέπει να επιτύχει την οικολογική ισορροπία μέσω του σχεδιασμού συστημάτων εκτροφής, καθιέρωσης οικότοπων και τη διατήρηση φυτικών ειδών γεωργικής ποικιλομορφίας.

- 3. Αρχή της δικαιοσύνης:** Η βιολογική γεωργία θα πρέπει να βασίζεται σε σχέσεις που να διασφαλίζουν τη δικαιοσύνη, όσον αφορά το κοινό περιβάλλον και τις ευκαιρίες ζωής. Η εν λόγω Αρχή τονίζει, ότι όσοι ασχολούνται με τη βιολογική γεωργία θα πρέπει να διεξάγουν βιολογικό περιβάλλον που διασφαλίζει την ισότητα σε όλα τα επίπεδα και σε όλα τα μέρη που αφορούν τους εμπόρους αλλά και τους καταναλωτές. Στόχος της είναι να παράγει επαρκή ποσότητα και καλή ποιότητα τροφίμων και άλλων προϊόντων. Είναι σαφές, πως τα περιβάλλοντα θα πρέπει να διαχειρίζονται με τρόπο που να είναι κοινωνικά και οικολογικά δίκαιος και να διατηρείται η εμπιστοσύνη για τις μελλοντικές γενιές. Η δικαιοσύνη απαιτεί συστήματα παραγωγής, διανομής και εμπορίου που είναι ανοιχτά και ισότιμα, αντιπροσωπεύοντας το πραγματικό περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος.
- 4. Αρχή της φροντίδας:** Η βιολογική γεωργία πρέπει να εστιάζει προληπτικά και με υπεύθυνο τρόπο στην προστασία της υγείας και της ευημερίας των σημερινών και των μελλοντικών γενεών και του περιβάλλοντος. Η βιολογική γεωργία είναι ένα ζωντανό και δυναμικό σύστημα που ανταποκρίνεται στις εσωτερικές και τις εξωτερικές απαιτήσεις και συνθήκες. Αυτή η Αρχή δηλώνει, ότι η προφύλαξη και η ευθύνη είναι οι βασικές ανησυχίες όσον αφορά τη διαχείριση, την ανάπτυξη και την τεχνολογική επιλογή σε βιολογικά προϊόντα γεωργίας.

2.3 Πλεονεκτήματα

Η βιολογική γεωργία παρουσιάζει εύρος πλεονεκτημάτων, τα οποία είναι τα εξής:

- 1. Διατροφικά πλεονεκτήματα:** Η θρεπτική αξία των τροφίμων είναι σε μεγάλο βαθμό συνάρτηση του περιεχομένου βιταμινών και ανόργανων συστατικών. Από αυτή την άποψη, τα βιολογικά τρόφιμα είναι σημαντικά ανώτερης περιεκτικότητας σε ανόργανα συστατικά σε σχέση με εκείνα που καλλιεργούνται με σύγχρονες συμβατικές μεθόδους. Άλλο ένα σημαντικό όφελος

για τους καταναλωτές βιολογικών τροφίμων είναι ότι καθίστανται απαλλαγμένα από επιβλαβείς για την υγεία χημικές ουσίες, όπως είναι τα φυτοφάρμακα, τα μυκητοκτόνα και τα ζιζανιοκτόνα. Να σημειωθεί, πως υπάρχουν εύλογα συνεπή ευρήματα για υψηλότερα νιτρικά και χαμηλότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C στα συμβατικά λαχανικά (Woese et al., 1997).

Έχει βρεθεί, ότι 10-60% περισσότερα υγιή λιπαρά οξέα εμφανίζονται στα βιολογικά γαλακτοκομικά προϊόντα (Butler et al., 2008). Επίσης, σε φρούτα και λαχανικά η βιταμίνη C είναι 5-90% πιο αυξημένη στα βιολογικά προϊόντα. Ταυτόχρονα, έχει αποδειχθεί πως υπάρχουν λιγότερα υπολείμματα φυτοφαρμάκων και αντιβιοτικών (Huber & van de Vijver, 2009). Σύμφωνα με τον Heaton (2002), τα βιολογικά τρόφιμα περιέχουν περισσότερα μέταλλα και 10-50% υψηλότερα φυτοθρεπτικά συστατικά. Μάλιστα, παρατηρήθηκε μειωμένος πολλαπλασιασμός καρκινικών κυττάρων από την κατανάλωση βιολογικών φραουλών (Olsson et al., 2006). Σχετική μελέτη έδειξε πως οι καταναλωτές βιολογικών προϊόντων παρουσιάζουν 30% λιγότερες πιθανότητες εμφάνισης εκζέματος και αλλεργιών, όπως επίσης και χαμηλότερο σωματικό βάρος (Alfven et al., 2006). Σε ότι αφορά στα ζώα, η βιολογική διατροφή οδηγεί σε αυξημένη γονιμότητα (Staiger, 1988) και αυξημένες ανοσολογικές παραμέτρους (Finamore et al., 2004). Άλλες μελέτες δείχνουν ότι οι πιο συστηματικές διαφορές μεταξύ οργανικών και συμβατικών καλλιεργειών είναι το περιεχόμενο των δευτερογενών μεταβολιτών (Brandt & Mølgaard, 2001).

Ακόμη, τα βιολογικά τρόφιμα έχουν καλύτερη γεύση από αυτά που καλλιεργούνται συμβατικά. Η γεύση των οπωροκηπευτικών συνδέεται άμεσα με την περιεκτικότητα σε ζάχαρη, η οποία με τη σειρά της είναι συνάρτηση της ποιότητας της διατροφής του ίδιου του ατόμου. Αυτή η ποιότητα των φρούτων και λαχανικών μπορεί να μετρηθεί εμπειρικά με την υποβολή του χυμού τους σε ανάλυση brix, η οποία είναι ένα μέτρο της συγκεκριμένης πυκνότητας. Η αξιολόγηση κλίμακας brix χρησιμοποιείται ευρέως στη δοκιμή φρούτων και λαχανικών για την ποιότητά τους πριν από την εξαγωγή. Τα φυτά βιολογικής καλλιέργειας τρέφονται φυσικά, παρουσιάζοντας δομική και μεταβολική ακεραιότητα της κυτταρικής τους δομής που είναι ανώτερη από εκείνων που καλλιεργούνται συμβατικά. Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί, πως οι βιολογικά καλλιεργούμενες τροφές μπορούν να αποθηκευτούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και να μην εμφανίζουν ευαισθησία σε ταχεία μούχλα και σήψη.

2. Χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης: Τα οικονομικά οφέλη της βιολογικής γεωργίας είναι η αύξηση των κερδών μέσω μειωμένης χρήσης ύδατος, χαμηλότερων δαπανών για λίπασμα και ενέργεια και αυξημένη διατήρηση της επιφάνειας του εδάφους. Ακόμη, μπορεί να προστεθεί στα ανωτέρω και η αυξημένη ζήτηση για βιολογικά προϊόντα η οποία καθιστά τη βιολογική γεωργία κερδοφόρα επιλογή για τους αγρότες.

3. Ενίσχυση του εδάφους: Η βιολογική γεωργία αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τη διαχείριση του εδάφους. Ακόμη και τα υποβαθμισμένα εδάφη, που υποβάλλονται σε διάβρωση και αλατότητα, μπορούν να τρέφονται με θρεπτικά μικροσυστατικά μέσω περιστροφής καλλιεργειών και εκτεταμένης χρήσης κοπριάς. Η απουσία των χημικών προϊόντων στη βιολογική γεωργία συντελεί ώστε να μην εξουδετερώνονται τα μικρόβια που αυξάνουν την τροφή του εδάφους.

Οι βιοδυναμικές εκμεταλλεύσεις παρουσιάζουν καλύτερη ποιότητα εδάφους, έχοντας μεγαλύτερη ποσότητα σε οργανική ύλη και μικροβιακή δραστηριότητα, χαμηλότερη πυκνότητα και ευκολότερη διαπερατότητα (Reganold et al., 1993). Επίσης, η γεωργική παραγωγή διπλασιάστηκε με τεχνικές αύξησης της γονιμότητας του εδάφους, όπως είναι η εφαρμογή κομποστοποίησης και η εισαγωγή οσπριοειδών φυτών στην καλλιέργεια (Dobbs & Smolik, 1996; Drinkwater et al. 1998; Edwards, 2007).

4. Περισσότερη ενεργειακή απόδοση: Η βιολογική καλλιέργεια έχει φανεί πως είναι αποδοτικότερη. Ειδικότερα, η καλλιέργεια οργανικού ρυζιού έχει φανεί πως είναι τέσσερις φορές πιο ενεργειακά αποδοτική από την συμβατική μέθοδο (Mendoza, 2002). Η βιολογική γεωργία μειώνει τις ενεργειακές απαιτήσεις για συστήματα παραγωγής κατά 25-50% σε σύγκριση με τη συμβατική χημική γεωργία (Niggli et al., 2009).

5. Απομόνωση άνθρακα: Σχετικές μελέτες έχουν δείξει πως οι βιολογικές εκμεταλλεύσεις ετησίως συμβάλλουν στην απομόνωση 402 kg άνθρακα / ha, ενώ οι συμβατικές εκμεταλλεύσεις είχαν απώλειες 202 kg (Clark et al., 1999 ; Küstermann et al., 2008; Niggli et al., 2009).

6. Λιγότερη μόλυνση των υδάτων: Η βιολογική γεωργία συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στη μείωση της υδάτινης ρύπανσης σε σχέση με την συμβατική γεωργία (Drinkwater et al., 1998).

7. Φιλικές πρακτικές προς το περιβάλλον: Η χρήση πράσινων φυτοφαρμάκων είναι φιλική προς το περιβάλλον και μη τοξική. Τα φυτοφάρμακα αυτά συμβάλλουν στην αναγνώριση και την απομάκρυνση των ασθενών και «νεκρών» φυτών εγκαίρως και στη συνέχεια προάγουν την αύξηση της άμυνας των καλλιεργειών. Ακόμη, ενισχύουν την ανθεκτικότητα στις κλιματικές αλλαγές και στον απρόβλεπτο καιρό (Niggli et al., 2008). Η βιολογική γεωργία μειώνει τη διάβρωση που προκαλείται από τον άνεμο και το νερό (Pimentel et al., 1995).

8. Αποτελεί πηγή παραγωγικής εργασίας: Η γεωργία είναι ο κύριος εργοδότης στις αγροτικές περιοχές και η μισθωτή εργασία αποτελεί σημαντική πηγή εισοδήματος για τους φτωχούς. Έτσι, η βιολογική γεωργία δημιουργεί, όχι μόνο απασχόληση, αλλά βελτιώνει και τις αποδόσεις, συμπεριλαμβανομένης της δίκαιης αμοιβής και των μη εκμεταλλευτικών συνθηκών εργασίας, ενώ ταυτόχρονα ευνοείται η αγροτική ανάπτυξη διευκολύνοντας τις αγροτικές οικονομίες.

2.4 Μειονεκτήματα

Παρακάτω παρατίθενται τα μειονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας (Meena et al., 2013):

1. Χαμηλότερη παραγωγικότητα: Μια βιολογική καλλιέργεια δεν μπορεί να παράγει τόσο μεγάλη παραγωγή όσο μια συμβατική ή βιομηχανική εκμετάλλευση. Έρευνα και μελέτη του 2008 που διεξήχθη από το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι βιολογικές μέθοδοι καλλιέργειας οδηγούν σε μικρότερες ποσότητες παραγωγής σε σύγκριση με τις συμβατικές γεωργικές τεχνικές. Αν και αυτό το σημείο μπορεί να είναι αμφισβητήσιμο από κάποιους, δεδομένου ότι η παραγωγικότητα μειώνεται, όταν μειώνεται και η ποιότητα του εδάφους υπό το πλαίσιο μιας βιομηχανικής εκμετάλλευσης.

2. Απαιτεί δεξιότητες: Ένας αγρότης ο οποίος δραστηριοποιείται στις βιολογικές καλλιέργειες χρειάζεται να έχει μεγαλύτερη κατανόηση της καλλιέργειας του και των αναγκών της, καθώς δεν χρησιμοποιούνται λύσεις που οδηγούν σε γρήγορες διορθώσεις, όπως τα φυτοφάρμακα ή τα χημικά λιπάσματα. Μερικές φορές μπορεί να είναι δύσκολο να ικανοποιήσει όλες τις επίπονες απαιτήσεις.

3. Χρονοβόρα διαδικασία: Απαιτούνται σημαντικές ποσότητες χρόνου και ενέργειας για την εκτέλεση των μεθόδων και των τεχνικών που απαιτούνται για τη βιολογική καλλιέργεια.

Επιπροσθέτως η αποτυχία στη συμμόρφωση των απαιτήσεων θα μπορούσε να οδηγήσει σε απώλεια της πιστοποίησης, την οποία δεν θα μπορέσει να ανακτήσει άμεσα ο αγρότης. Επιπλέον, τα οργανικά λιπάσματα τείνουν να είναι αργής απελευθέρωσης και ενδέχεται να χρειαστούν αρκετές εφαρμογές προκειμένου να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

4. Πιο έντονη εργασία: Στο πλαίσιο της βιολογικής γεωργίας η παραγωγή επικεντρώνεται στο φυτό και την υγεία του εδάφους μέσω κατάλληλου αερισμού, αποστράγγισης και ποτίσματος. Για την περάτωση των εν λόγω διεργασιών, συχνά κρίνεται αναγκαία η εντονότερη εργασία του ανθρώπινου δυναμικού.

5. Οι μέθοδοι βιολογικής καλλιέργειας δεν είναι τόσο καθιερωμένες και ευρέως διαδεδομένες σε σχέση με τις συμβατικές καλλιέργειες, καθώς απαιτούν συγκεκριμένους ελέγχους.

6. Η βιολογική γεωργία απαιτεί περισσότερα έξοδα και περισσότερη γραφειοκρατία από τη συμβατική γεωργία διότι ορισμένες πρακτικές πρέπει να πληρούνται προκειμένου μια εκμετάλλευση να διατηρήσει την ετικέτα βιολογικής καλλιέργειας. Αν οτιδήποτε δεν αρμόζει στο συγκεκριμένο πλαίσιο, τότε το αγρόκτημα χάνει την πιστοποίηση βιολογικής καλλιέργειας.

2.5 Βιολογικές καλλιέργειες στην ΕΕ

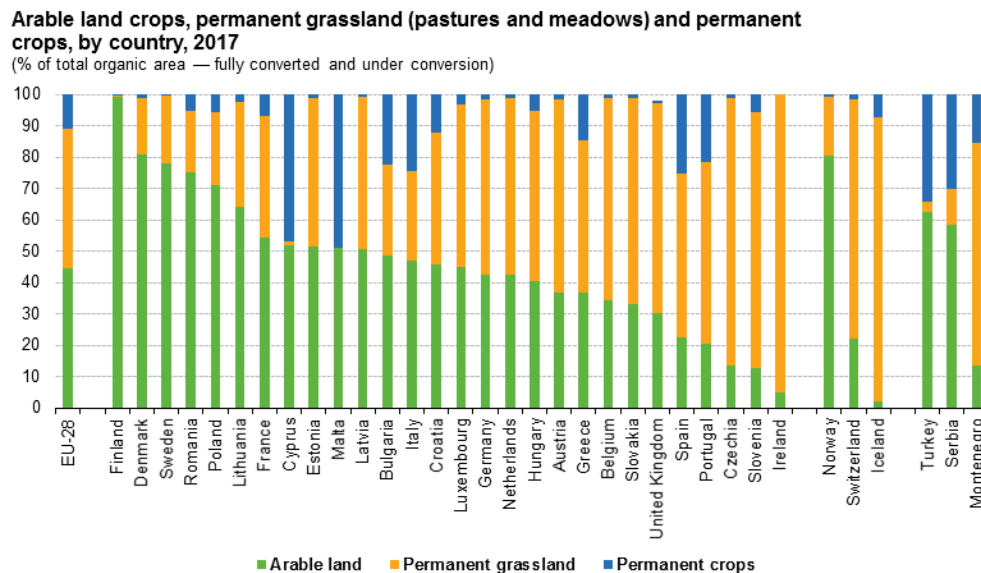
2.5.1 Στατιστικά στοιχεία

Είναι αξιοσημείωτο, πως οι βιολογικές καλλιέργειες αντιπροσώπευαν το 2017 το 44,5% της συνολικής έκτασης καλλιεργήσιμης γης της ΕΕ-28. Ο τομέας της γεωργικής παραγωγής χωρίζεται σε τρεις κύριους τύπους χρήσης και ειδικότερα, στις καλλιέργειες αροτραίων καλλιεργειών (κυρίως δημητριακά, φυτικές ρίζες, φρέσκα λαχανικά και βιομηχανικές καλλιέργειες), στους μόνιμους λειμώνες (βοσκοτόπους και λιβάδια) και τις μόνιμες καλλιέργειες (οπωροφόρα δέντρα και μούρα, ελαιώνες και αμπελώνες) (Eurostat, 2019).

Η βιολογική καλλιεργήσιμη γη ξεπέρασε τα 5.5 εκατομμύρια εκτάρια, τα οποία αντιπροσώπευαν το 44.5% της συνολικής βιολογικής γεωργικής έκτασης της ΕΕ-28. Τα βοσκοτόπια και τα λιβάδια (που χρησιμοποιούνται ως επί των πλείστων για τη βοσκή των βιολογικών ζώων)

ακολούθησαν με 44.4%, ενώ οι μόνιμες καλλιέργειες αποτελούσαν το μικρότερο ποσοστό (11.0%).

Σχήμα 1: Είδη καλλιεργειών ανά χώρα της ΕΕ



Note: No data available for the Former Yugoslav Republic of Macedonia

Note: Preliminary data for EU-28, Italy and Montenegro

Source: Eurostat (online data code: org_cropar)

eurostat

Πηγή: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Organic_production

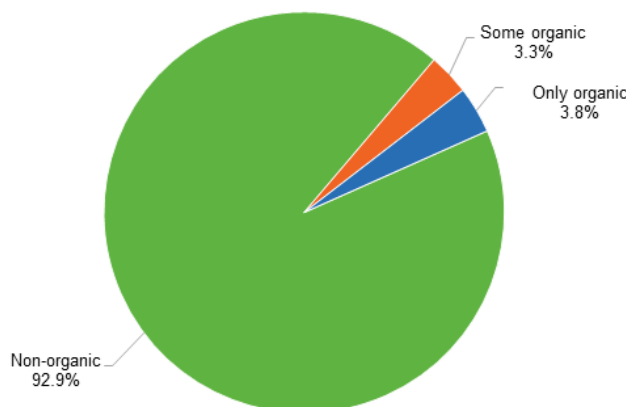
Σε 11 κράτη μέλη της ΕΕ, οι καλλιέργειες αρόσιμων γαιών αντιστοιχούσαν σε περισσότερο από το 50% της βιολογικής έκτασης, ενώ σε 13 κράτη μέλη τα βοσκοτόπια και τα λιβάδια κάλυπταν περισσότερο από το 50% της βιολογικής έκτασης. Οι αροτραίες καλλιέργειες κυριαρχούσαν σε μεγάλο βαθμό στη Φινλανδία, τη Δανία και τη Σουηδία με ποσοστό 99.2%, 81.0% και 77.9% αντίστοιχα. Η Ιρλανδία (95.0%), η Τσεχία (85.5%) και η Σλοβενία (81.4%) ήταν μπροστά σε βοσκοτόπους και λιβάδια, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1 (Eurostat, 2010).

Μάλιστα, στα περισσότερα κράτη μέλη της ΕΕ, οι μόνιμες καλλιέργειες αντιστοιχούσαν στο χαμηλότερο ποσοστό αυτών των τριών βασικών κατηγοριών χρήσης γης στο βιολογικό τομέα, αν ληφθεί υπόψη πως σε 16 κράτη μέλη της ΕΕ καλύπτονταν λιγότερο από το 5% της βιολογικής έκτασης. Το εν λόγω έτος, οι μόνιμες καλλιέργειες αντιπροσώπευαν αντίστοιχα το 10% και 20% στην Κροατία και την Ελλάδα, ενώ στην Ισπανία, την Ιταλία, τη Βουλγαρία και

την Πορτογαλία το μερίδιο ήταν πάνω από 20%. Η Μάλτα και η Κύπρος είχαν τα υψηλότερα μερίδια, με 48,8% και 46,7% αντίστοιχα, όπου κυριάρχησαν τα ελαιόδενδρα (Eurostat, 2017).

Σχήμα 2: Κατανομή βιολογικών και βιολογικών καλλιεργειών στην ΕΕ

Utilised agricultural area (UAA) managed by holdings with ONLY organic area, SOME organic area and NON-organic area, EU-28, 2016
(% of total utilised agricultural area)



Note: Kitchen gardens are excluded from the UAA.
Source: Eurostat (Farm Structure Survey)

eurostat 

Πηγή: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Organic_production

Επιπροσθέτως, το μερίδιο της χρησιμοποιούμενης γεωργικής γης που διαχειρίστηκε το 2016 από εκμεταλλεύσεις με μόνο βιολογικές εκτάσεις ήταν 3.8%. Οι εκμεταλλεύσεις με μερικές βιολογικές εκτάσεις, δηλαδή με μη βιολογικές αλλά και βιολογικές εκτάσεις ήταν 3.3%, ενώ οι εκμεταλλεύσεις με μη βιολογικές εκτάσεις καταλάμβαναν το υπόλοιπο 92.9% (Σχήμα 2) (Eurostat, 2019).

Στον Πίνακα 1 αναγράφεται ο αριθμός μόνο των βιολογικών εκμεταλλεύσεων, των εκμεταλλεύσεων με μερική βιολογική έκταση και με μη βιολογική έκταση το χρονικό διάστημα από 2013 έως το 2016 για τις χώρες της ΕΕ.

Πίνακας 1: Βιολογικές και μη βιολογικές εκμεταλλεύσεις στην ΕΕ το διάστημα 2013-2016

Distribution of farm holdings, utilised agricultural area (UAA) and farm labour force (AWU) by farm type, EU-28, 2013 and 2016

		Total farm holdings		Farm holdings with ONLY organic area		Farm holdings with SOME organic area		Farm holdings with NON-organic area	
		2013	2016	2013	2016	2013	2016	2013	2016
Number of farm holdings		10 834 330	10 466 700	125 690	163 720	76 470	82 740	10 632 170	10 220 240
Utilised agricultural area (UAA)	(ha)	174 065 260	172 781 770	4 932 840	6 512 760	5 145 350	5 754 110	163 987 070	160 514 900
Farm labour force (AWU)	Regular	8 726 680	8 253 250	159 640	201 620	129 490	147 910	8 437 550	7 903 720
	Non-regular	773 780	854 970	29 740	36 910	23 880	25 450	720 160	792 610
	Total	9 500 460	9 108 220	189 380	238 530	153 370	173 360	9 157 710	8 696 330

Note: Kitchen gardens are excluded from the UAA.

Source: Eurostat (Farm Structure Survey)

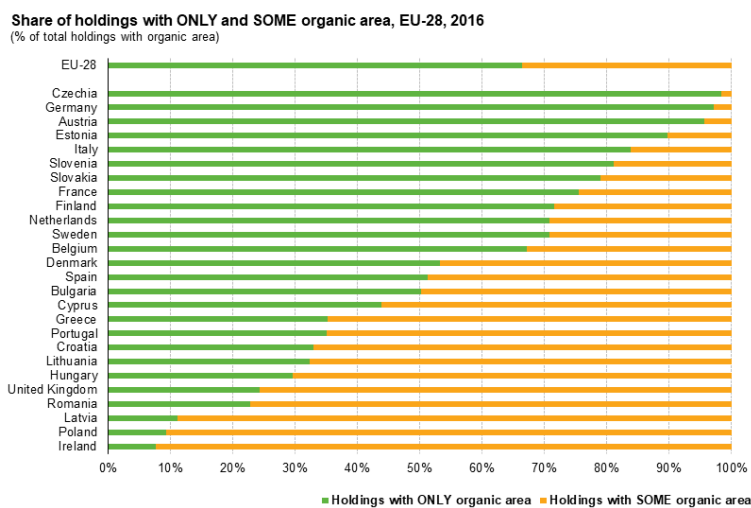


Πηγή: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Organic_production

Καθίσταται αξιοσημείωτο πως σε επίπεδο ΕΕ, ο αριθμός των εκμεταλλεύσεων με βιολογική γη αυξήθηκε από το 2013 έως το 2016, τόσο για τις εκμεταλλεύσεις με μερική βιολογική έκταση κατά 0.08 εκατοστιαίες μονάδες (pp) όσο και για τις εκμεταλλεύσεις με πλήρως βιολογικές εκτάσεις, κατά 0.4 εκατοστιαίες μονάδες, αντιπροσωπεύοντας το 2% όλων των εκμεταλλεύσεων το 2016, ενώ αυξήθηκε κατά 30% μεταξύ του 2013 και του 2016. Η εν λόγω άνοδος αποδεικνύει, ότι υπάρχει μια συνεχής διαδικασία για τη δημιουργία πλήρως βιολογικών εκμεταλλεύσεων. Επιπλέον, το μερίδιο των μη βιολογικών εκμεταλλεύσεων στις συνολικές εκμεταλλεύσεις μειώθηκε κατά 0.5 εκατοστιαίες μονάδες από το 2013 έως το 2016 (Eurostat, 2019).

Στο Σχήμα 3 παρουσιάζονται οι εκμεταλλεύσεις με βιολογική διαχείριση ως μερίδιο όλων των εκμεταλλεύσεων με βιολογικές εκτάσεις, ανά κράτος μέλος της ΕΕ. Το μερίδιο των εκμεταλλεύσεων που έχουν μόνο βιολογικές εκτάσεις κυμαίνεται από 98.3% στην Τσεχία έως 7.6% στην Ιρλανδία. Το μερίδιο των πλήρως βιολογικών εκμεταλλεύσεων υπερβαίνει το 50% των εκμεταλλεύσεων με βιολογικές εκτάσεις στην Τσεχία, τη Γερμανία, την Αυστρία, την Εσθονία, την Ιταλία, τη Σλοβενία, τη Σλοβακία, τη Γαλλία, τη Φινλανδία, την Ολλανδία, τη Σουηδία, το Βέλγιο, τη Δανία, την Ισπανία και τη Βουλγαρία (Eurostat, 2019).

Σχήμα 3: Εκμεταλλεύσεις με βιολογική διαχείριση ως μερίδιο όλων των εκμεταλλεύσεων με οργανική περιοχή ανά κράτος μέλος της ΕΕ



Note: Malta and Luxembourg are removed to protect confidentiality due to the low number of organic farms.
Source: Eurostat (Farm Structure Survey)

eurostat

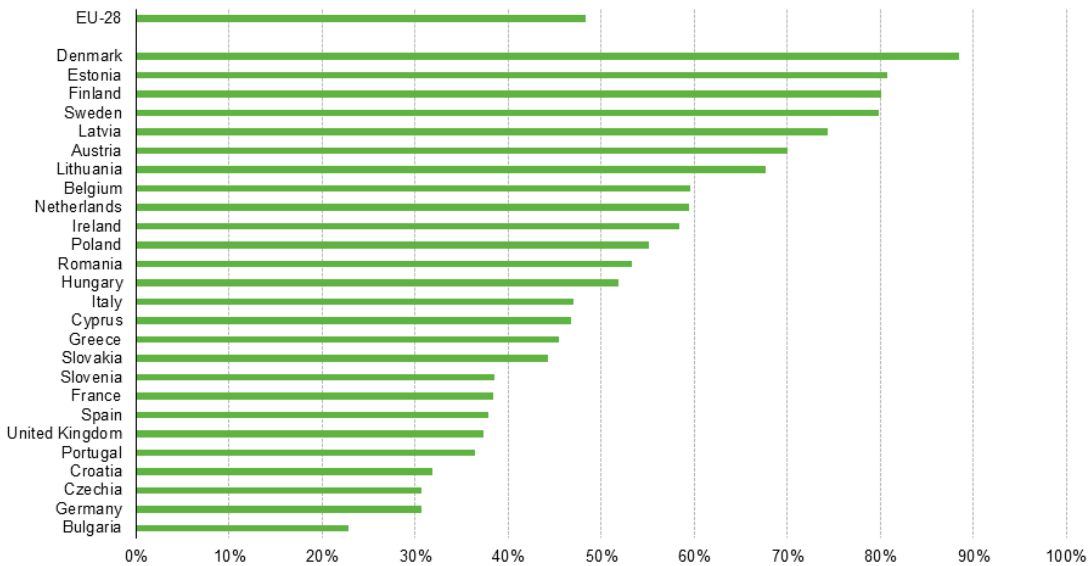
Πηγή: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Organic_production

Στις εκμεταλλεύσεις που διαθέτουν τόσο βιολογικές όσο και άλλες εκτάσεις, το μέσο μερίδιο της βιολογικής έκτασης στο σύνολο της εκμετάλλευσης κυμαίνεται από 88.5% στη Δανία έως 22.8% στη Βουλγαρία (Σχήμα 4). Σε 13 χώρες, το μέσο μερίδιο βιολογικών καλλιεργιών σε αυτές τις εκμεταλλεύσεις ήταν πάνω από 50%.

Αναφορικά με το εργατικό δυναμικό, που απασχολείται σε πλήρως βιολογικές εκμεταλλεύσεις, αυξήθηκε σχεδόν κατά 30% μεταξύ του 2013 και του 2016, από περίπου 189.000 σε σχεδόν 239.000. Ακόμη, σε επίπεδο ΕΕ το μέσο μέγεθος του εργατικού δυναμικού ανά καλλιέργεια ήταν 0.9 ετήσιες μονάδες εργασίας για τις μη βιολογικές εκμεταλλεύσεις και 1.5 για τις πλήρως βιολογικές εκμεταλλεύσεις. Ωστόσο, το μέσο μέγεθος της χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης μιας μη βιολογικής εκμετάλλευσης ήταν 16 εκτάρια, ενώ ο μέσος όρος μιας πλήρως βιολογικής εκμετάλλευσης ήταν 40 εκτάρια. Αυτή η διαφορά μεγέθους έχει μεγάλη σημασία και δεν είναι δυνατόν να συγκριθεί ο μέσος αριθμός των εκταρίων που διαχειρίζεται ανά ετήσια μονάδα εργασίας σε αυτό το δείγμα (Eurostat, 2019).

Σχήμα 4: Βιολογικές εκμεταλλεύσεις ανά χώρα της ΕΕ

Share of the area which is organic on farms that have both organic and non-organic area, EU-28, 2016
(% of utilised agricultural area for holdings with some organic area)



Note: Malta and Luxembourg are removed to protect confidentiality due to the low number of organic farms.
Source: Eurostat (Farm Structure Survey)

eurostat 

Πηγή: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Organic_production

2.5.2 Κανονισμοί

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει διάφορους κανόνες αναφορικά με τη βιολογική γεωργία, οι οποίοι αφορούν τα γεωργικά προϊόντα καθώς επίσης και τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, από τους σπόρους έως το τελικό επεξεργασμένο τρόφιμο. Ειδικότερα, υπάρχουν ειδικές διατάξεις που καλύπτουν ένα εύρος προϊόντων, όπως είναι παραδείγματος χάριν οι σπόροι και το πολλαπλασιαστικό υλικό από τα οποία καλλιεργούνται φυτά. Επιπλέον, υπάρχουν διατάξεις που αφορούν στις καλλιέργειες προϊόντων που δεν χρειάζονται περαιτέρω επεξεργασία και τα μεταποιημένα γεωργικά προϊόντα για χρήση ως τρόφιμα.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση, βιολογική παραγωγή υφίσταται όταν τηρούνται οι κανόνες για τη βιολογική γεωργία, οι οποίοι αποσκοπούν στην προώθηση της προστασίας του περιβάλλοντος, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας της Ευρώπης και την ανάπτυξη της

εμπιστοσύνης των καταναλωτών απέναντι στα βιολογικά προϊόντα. Οι εν λόγω κανονισμοί αφορούν το σύνολο των τομέων της βιολογικής παραγωγής και βασίζονται σε ορισμένες βασικές αρχές, όπως π.χ. στην απαγόρευση φυτοφαρμάκων και ορμονών (European Commission, 2020).

Κατά συνέπεια, όλοι οι βιολογικοί παραγωγοί πρέπει να υιοθετήσουν συγκεκριμένες προσεγγίσεις για τη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και της υγείας των ζώων και των φυτών, όπως είναι μεταξύ άλλων η αμειψισπορά της καλλιέργειας φυτών αζώτου και άλλων καλλιεργειών πράσινης κοπριάς για την αποκατάσταση της γονιμότητας του εδάφους και η απαγόρευση της χρήσης ορυκτών αζωτούχων λιπασμάτων με σκοπό τη μείωση των επιπτώσεων των ζιζανίων και των παρασίτων. Υπό αυτό το πλαίσιο, οι βιοκαλλιεργητές επιλέγουν ανθεκτικές ποικιλίες φυτών και τεχνικές που ενθαρρύνουν τον έλεγχο των φυσικών παρασίτων.

Να σημειωθεί, πως οι κανόνες καλύπτουν όλα τα στάδια παραγωγής, προετοιμασίας αλλά και διανομής, ενώ όλα τα βιολογικά προϊόντα στην ΕΕ ακολουθούν αυστηρούς κανόνες από την πορεία που θα ακολουθήσουν από το αγρόκτημα έως το πιάτο το καταναλωτή.

Οι ειδικές διατάξεις για την επεξεργασία βιολογικών τροφίμων περιλαμβάνουν τον διαχωρισμό των μεταποιημένων βιολογικών προϊόντων τόσο σε χρόνο όσο και σε χώρο από τα μη βιολογικά προϊόντα, με ελάχιστη περιεκτικότητα σε βιολογικά γεωργικά συστατικά 95% και αυστηρές προϋποθέσεις για το υπόλοιπο 5% σχετικά με την επισήμανση και για το ποια προϊόντα μπορούν και ποια δεν μπορούν να χρησιμοποιούν το λογότυπο βιολογικής παραγωγής.

Ένας από τους κύριους στόχους της βιολογικής παραγωγής είναι η μείωση της χρήσης εξωτερικών εισροών. Αναλυτικότερα, κάθε ουσία που χρησιμοποιείται στη βιολογική γεωργία για την καταπολέμηση των παρασίτων ή των ασθενειών των φυτών πρέπει να έχει εγκριθεί εκ των προτέρων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Επιπροσθέτως, συγκεκριμένες αρχές καθοδηγούν την έγκριση των εξωτερικών εισροών, όπως τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και τα πρόσθετα τροφίμων, έτσι ώστε μόνο οι ουσίες και ενώσεις που αναφέρονται ως εγκεκριμένες σε ειδική νομοθεσία να μπορούν να χρησιμοποιούνται σε βιολογικές παραγωγές.

Ακόμη, τα μεταποιημένα τρόφιμα παράγονται κυρίως μόνο από γεωργικά συστατικά και είναι δυνατόν να περιέχουν τα παρασκευάσματα μικροοργανισμών και ενζύμων, τα ανόργανα

ιχνοστοιχεία, τα πρόσθετα, τα βοηθητικά μέσα επεξεργασίας, τις βιταμίνες, τα αμινοξέα και άλλα μικροθρεπτικά συστατικά που προστίθενται στα τρόφιμα για ειδικούς διατροφικούς σκοπούς. Ωστόσο, τα μη βιολογικά γεωργικά συστατικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο στην περίπτωση που έχουν εγκριθεί στα παραρτήματα της νομοθεσίας ή έχουν εγκριθεί προσωρινά από μια χώρα της ΕΕ. Μάλιστα, κάθε ουσία που απαριθμείται για χρήση στη βιολογική γεωργία πρέπει να συμμορφώνεται με τους οριζόντιους κανόνες της ΕΕ και στη συνέχεια να αξιολογηθεί και να εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για χρήση σε βιολογικά προϊόντα.

Επιπλέον, διατίθενται ειδικοί κανόνες που διέπουν τον τομέα της βιολογικής υδατοκαλλιέργειας, οι οποίοι ακολουθούν τις ίδιες γενικές αρχές με τους κανονισμούς για όλα τα άλλα βιολογικά προϊόντα. Ωστόσο, έχουν προσαρμοστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να ταιριάζουν στον εν λόγω τομέα. Στα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του κανονισμού αναφορικά με την υδατοκαλλιέργεια συγκαταλέγονται αυστηρές μέγιστες απαιτήσεις ποιότητας και πυκνότητας των υδάτων και κανόνες που ορίζουν ότι η βιοποικιλότητα θα πρέπει να γίνεται σεβαστή και να μην χρησιμοποιούνται τεχνητές μέθοδοι που ενισχύουν το στρες και τη σωματική βλάβη των εμπλεκόμενων οργανισμών, βάσει του Κανονισμού 710/2009 της ΕΕ.

Επίσης, οι κοινοτικοί κανόνες δεν επιτρέπουν την εμπορία φυτών που καλλιεργούνται υδροπονικά ως βιολογικά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η βιολογική παραγωγή είναι δυνατή μόνο όταν τα φυτά καλλιεργούνται φυσικά στο έδαφος. Ο συγκεκριμένος κανονισμός ισχύει και για τα φυτά που καλλιεργούνται σε ένα σύστημα υδροπονίας. Ωστόσο, τα ψάρια που καλλιεργούνται σε ένα σύστημα υδροπονίας μπορούν να πωληθούν ως βιολογικά εάν ακολουθείται η σχετική νομοθεσία για τη βιολογική υδατοκαλλιέργεια.

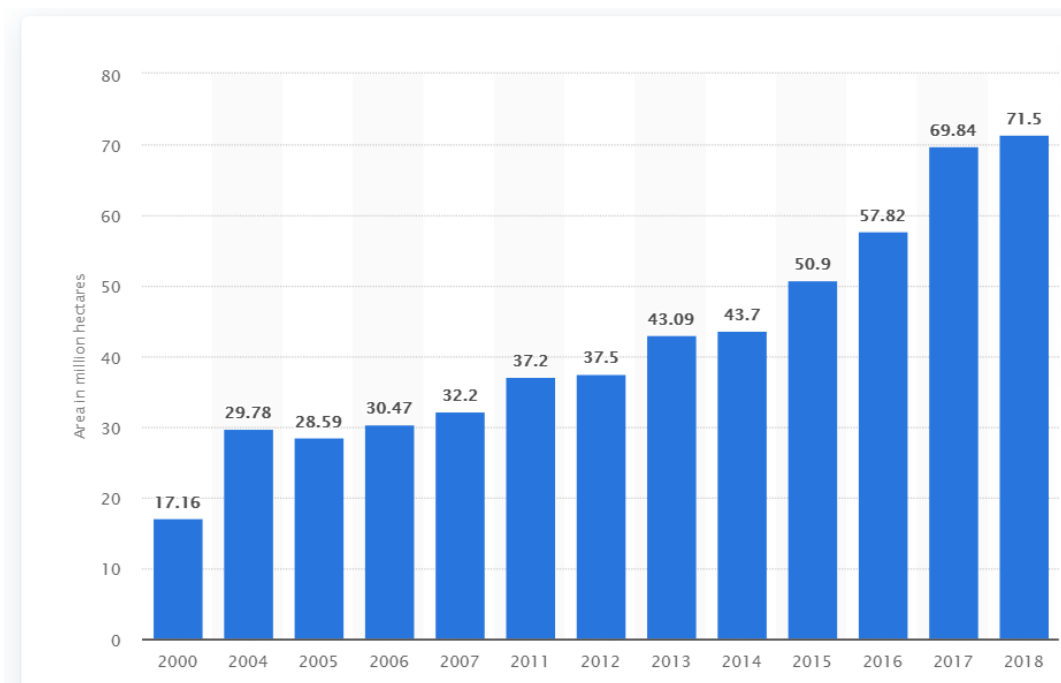
Μάλιστα, όλα τα φυτά και οι καλλιέργειες που διατίθενται στο εμπόριο ως βιολογικά πρέπει να καλλιεργούνται από φυτικά πολλαπλασιαστικά υλικά, όπως σπόρους και ριζώματα και παράλληλα να συμμορφώνονται στα βιολογικά πρότυπα. Βέβαια, ορισμένες φορές δεν είναι εύκολο για τους αγρότες να βρουν τις κατάλληλες πηγές αυτών των σπόρων. Αυτός είναι και ο λόγος που οι χώρες της ΕΕ διατηρούν «βάσεις δεδομένων για τους βιολογικούς σπόρους», δηλαδή για να συνδέσουν καλύτερα τους αγρότες με τους προμηθευτές (European Commission, 2020).

Επίσης, η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του Εκτελεστικού Κανονισμού 2020/25 ορίζει, πως τα προϊόντα τα οποία εισάγονται από μια τρίτη χώρα είναι δυνατόν να πωληθούν στις αγορές της Ευρωπαϊκής Ένωσης σαν προϊόντα βιολογικές γεωργίας, μόνο εφόσον διαθέτουν πιστοποιητικό ελέγχου που εκδόθηκε έχει από τις ελεγκτικές αρχές είτε από τους φορείς ελέγχου που καθίστανται αναγνωρισμένοι από την τρίτη χώρα. Ακόμη, ορίζεται πως το πιστοποιητικό ελέγχου είναι απαραίτητο να υπάρχει στα εμπορεύματα σε κάθε στάδιο μέχρι την πώληση, προκειμένου να μεταφερθούν, να διανεμηθούν και να πωληθούν ως πιστοποιημένα προϊόντα βιολογικής καλλιέργειας.

2.6 Τα βιολογικά προϊόντα γεωργίας σε παγκόσμιο επίπεδο

Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 5) παρουσιάζεται η πορεία της παγκόσμιας παραγωγής βιολογικών προϊόντων από το έτος 2000 έως το έτος 2018. Είναι αξιοσημείωτο, πως η παγκόσμια βιολογική παραγωγή ανήλθε σε 71,5 εκατομμύρια εκτάρια το 2017, από 30,47 εκατομμύρια εκτάρια που ήταν το έτος 2006. Έτσι λοιπόν, καθίσταται σαφές πως σημειώθηκε σημαντική αύξηση μέσα σε περίπου μία δεκαετία.

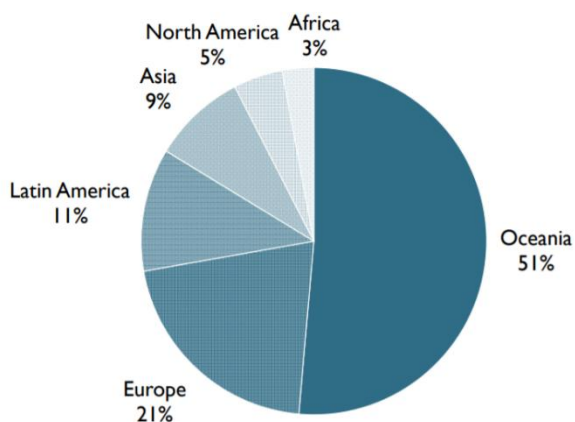
Σχήμα 5- Βιολογικές καλλιέργειες σε όλων τον κόσμο (2000 - 2018)



Πηγή: <https://www.statista.com/statistics/268763/organic-farming-area-worldwide-since-2000/>

Σε πρόσφατη παγκόσμια έρευνα που διεξήχθη φαίνεται πως για το έτος 2017, η Ωκεανία κατείχε την πρωτιά σε ότι αφορά στις βιολογικές καλλιέργειες, με την Ευρώπη και την Λατινική Αμερική να ακολουθούν. Ενώ στην τελευταία θέση βρισκόταν η Αφρική (Lernoud & Willer, 2019).

Σχήμα 6 -Βιολογικές καλλιέργειες ανά τον κόσμο (2017)



Πηγή: <https://orgprints.org/33355/5/lernoud-willer-2019-global-stats.pdf>

Αμερική

Βάσει πρόσφατων στοιχείων του Pew Research Center (2019), περίπου τέσσερις στους δέκα ενήλικες στις ΗΠΑ (39%) αναφέρουν, πως το μεγαλύτερο μέρος των τροφίμων που καταναλώνουν είναι βιολογικά. Επίσης, το 61% αναφέρει πως δεν καταναλώνει σε μεγάλο βαθμό ή δεν καταναλώνει καθόλου βιολογικά τρόφιμα. Η ίδια έρευνα έδειξε, πως τα άτομα που ανήκουν σε οικογένειες υψηλότερων εισοδημάτων είναι πιο πιθανό να καταναλώνουν βιολογικά προϊόντα σε σύγκριση με εκείνους που έχουν χαμηλότερο ετήσιο εισόδημα.

Επίσης, οι Αμερικανοί καταναλωτές αναφέρουν που είναι θετικοί προς τα βιολογικά φρούτα και λαχανικά, καθώς είναι πιο υγιεινά σε σχέση με τα συμβατικά τρόφιμα. Καθίσταται αξιοσημείωτο το γεγονός, πως περίπου οι μισοί Αμερικανοί ενήλικες (51%) πιστεύουν, πως τα βιολογικά προϊόντα δεν συνίστανται ούτε καλύτερα αλλά ούτε και χειρότερα σε σχέση με τα μη βιολογικά προϊόντα και το 45% αναφέρει, πως τα βιολογικά προϊόντα είναι καλύτερα. Επιπλέον, οι νεότεροι σε ηλικία Αμερικανοί καθώς επίσης και όσοι αναφέρουν πως καταναλώνουν τουλάχιστον ορισμένα βιολογικά τρόφιμα είναι πιο πιθανό να πιστεύουν ότι αυτά προσφέρουν οφέλη για την υγεία.

Ακόμη, έχει παρατηρηθεί πως υφίστανται σταθερές διαφορές ως προς τις πεποιθήσεις αναφορικά με τα πρόσθετα τροφίμων, μεταξύ των ατόμων που αναφέρουν πως καταναλώνουν περισσότερα βιολογικά τρόφιμα και των ατόμων που δεν συμπεριλαμβάνουν βιολογικά τρόφιμα στη διατροφή τους. Το 65% των ατόμων που αναφέρουν πως καταναλώνουν βιολογικά τρόφιμα, θεωρούν πως τα πρόσθετα τροφίμων γενικά μπορούν να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα στην υγεία του ανθρώπου. Ενώ, το 41% των καταναλωτών που δεν καταναλώνουν βιολογικά προϊόντα ή καταναλώνουν σε μικρές ποσότητες, θεωρούν επίσης πως είναι πιο οφέλη για τη υγεία και πως τα πρόσθετα μπορούν να αποβούν επικίνδυνα (Pew Research Center, 2019).

Σε αυτό το σημείο είναι μείζονος σημασίας να αναφερθεί, πως η αύξηση της βιολογικής γεωργίας στις ΗΠΑ συμπίπτει με την αυξανόμενη κατανάλωση των Αμερικανών για βιολογικά τρόφιμα τις τελευταίες δεκαετίες. Σύμφωνα με το USDA της Υπηρεσίας Οικονομικών Ερευνών, οι λιανικές πωλήσεις των βιολογικών τροφίμων αυξήθηκαν ραγδαία από το έτος 1994 έως το έτος 2014. Μάλιστα, το 2015 ο Σύνδεσμος Βιολογική Συναλλαγών στις ΗΠΑ αναφέρει πως οι λιανικές πωλήσεις βιολογικών προϊόντων άγγιξαν τα 43 δισεκατομμύρια \$, σημειώνοντας μεγάλη αύξηση συγκριτικά με το 2000, όταν το USDA θέσπισε εθνικά βιολογικά πρότυπα.

Οι ομοσπονδιακές δαπάνες για τη βιολογική γεωργία έχουν επίσης αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Ο γεωργικός νόμος του 2014, για παράδειγμα, βοήθησε τους βιολογικούς παραγωγούς με το κόστος της βιολογικής πιστοποίησης. Επιπροσθέτως, πιο πρόσφατα το Κογκρέσο πέρασε ένα οικονομικό νομοσχέδιο το οποίο άγγιζε τα 867 δισεκατομμύρια δολάρια όπου περιλαμβάνονταν χρηματοδότηση έρευνας για τη βιολογική γεωργία (Pew Research Center, 2019).

Το έτος 2016 υπήρχαν περισσότερες από 14.000 πιστοποιημένες βιολογικές εκμεταλλεύσεις στις Ηνωμένες Πολιτείες, βάσει διαθέσιμων στοιχείων της Εθνικής Υπηρεσίας Γεωργικής Στατιστικής του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ, αντιπροσωπεύοντας αύξηση 56% σε σύγκριση με το 2011. Μάλιστα, στην Καλιφόρνια υπάρχουν οι περισσότερες βιολογικές εκμεταλλεύσεις.

Ωκεανία

Σε αυτήν την περιοχή υπάγονται η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία και διάφορα νησιά. Στην περιοχή υπάρχουν πάνω από 27.000 παραγωγοί, οι οποίοι διαχειρίζονταν 27.3 εκατομμύρια εκτάρια γεωργικής γης, εκ των οποίων το ήμισυ σχεδόν είναι οργανικές καλλιέργειες. Μάλιστα, περίπου το 99% της βιολογικής γης στην περιοχή βρίσκεται στην Αυστραλία. Επίσης, η

ανάπτυξη της βιολογικής καλλιέργειας τροφίμων στην περιοχή, έχει διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο σε ότι αφορά στην αύξηση της εγχώριας ζήτησης βιολογικών προϊόντων και κατ' επέκταση στην αύξηση των πωλήσεων.

Όπως προαναφέρθηκε, η Ωκεανία κατέχει την πρωτιά σε ότι αφορά στην καλλιέργεια βιολογικών τροφίμων. Ειδικότερα, η Αυστραλία παρουσίασε σημαντική ανάπτυξη το 2016 στον τομέα της πιστοποιημένης βιολογικής διαχείρισης και τον αριθμό των πιστοποιημένων οργανικών παραγωγών πρωτογενούς παραγωγής, ο οποίος αυξάνεται σταθερά. Εκτιμάται ότι ο συνολικός όγκος των βιολογικών προϊόντων που εξάγονται από την Αυστραλία σε άλλες χώρες αυξήθηκε κατά 17% μεταξύ των ετών 2015 και 2016. Οι ρυθμίσεις της διακυβέρνησης στο πιστοποιημένο βιολογικός τομέας στην Αυστραλία παρέμεινε σταθερός από τότε, ενώ οι συμμετέχοντες στη βιολογική αλυσίδα εφοδιασμού γενικά συμμετέχουν σε μια σειρά πρωτοβουλιών που αποσκοπούν στην ενίσχυση της αξίας του βιολογικού τομέα στην Αυστραλία (Willer et al., 2018).

Ασία

Η συνολική έκταση αφιερωμένη στη βιολογική γεωργία στην Ασία ήταν σχεδόν 4,9 εκατομμύρια εκτάρια το 2016, ενώ υπήρχαν 1,1 εκατομμύρια παραγωγοί. Οι περισσότεροι εξ αυτών καταγράφηκαν στην Κίνα (2,3 εκατομμύρια εκτάρια) και την Ινδία (σχεδόν 1,5 εκατομμύρια εκτάρια). Είναι άξιο αναφοράς, πως το 2017, σημειώθηκε συνολική αύξηση της βιολογικής παραγωγής σε όλες τις χώρες της Ασίας, γεγονός που διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στις εξαγωγές βιολογικών προϊόντων σε άλλες χώρες όπως για παράδειγμα στο Μπαγκλαντές. Τα συστήματα βιολογικής καλλιέργειας της Κίνας παρουσιάζουν ενδιαφέρον (Willer et al., 2018).

Αφρική

Σε ότι αφορά στην Αφρική, υπήρχαν πάνω από 1,8 εκατομμύρια εκτάρια πιστοποιημένων βιολογικών γεωργικών εκτάσεων το έτος 2016. Σε σύγκριση με το 2015, η Αφρική ανέφερε αύξηση σχεδόν 119.000 εκταρίων, αγγίζοντας το 7%, ενώ καταγράφηκαν πάνω από 741.000 παραγωγοί. Ειδικότερα, η Τανζανία υπήρξε η χώρα με τη μεγαλύτερη βιολογική περιοχή (με σχεδόν 270.000 εκτάρια), και η Ουγκάντα ήταν η χώρα με τον μεγαλύτερο αριθμό βιολογικών παραγωγών (περισσότερο. από 210 000).

Ακόμη, η χώρα με το μεγαλύτερο μερίδιο της βιολογικής γεωργικής γης ήταν το νησιωτικό κράτος Σάο Τομέ και Πρίνσιπε, με το 13,8% της γεωργικής του έκτασης να είναι οργανική. Η πλειοψηφία των πιστοποιημένων βιολογικών προϊόντων στην Αφρική προορίζεται για εξαγωγή. Βασικές καλλιέργειες είναι ο καφές, οι ελιές, τα καρύδια, το κακάο, οι ελαιούχοι σπόροι και το βαμβάκι. Στην Αφρική, μόνο το Μαρόκο και η Τυνησία έχουν σχετική κανονιστική ρύθμιση, αλλά δεν υπάρχει εθνική νομοθεσία στις περισσότερες χώρες (Willer et al., 2018).

Κεφάλαιο 3. Η ροδιά

3.1 Εισαγωγή

Το ρόδι είναι ένα αρχαίο, αγαπημένο των ανθρώπων, φυτό και φρούτο. Η χρήση του εντοπίζεται πολλά χρόνια πριν στην ανθρώπινη ιστορία, τόσο ως τρόφιμο όσο και ως συστατικό ιατρικής θεραπείας. Ωστόσο, η καλλιέργεια ροδιάς ήταν πάντα περιορισμένη και γενικά, δεν θεωρείται από τις σημαντικές καλλιέργειες. Η ροδιά απαιτεί μεγάλες ζεστές περιόδους προκειμένου να παράγει καρπούς υψηλής ποιότητας. Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει μια παρουσίαση της ροδιάς, όσον αφορά τη περιγραφή του φυτού, το πλαίσιο παραγωγής και τη φαρμακευτική της χρήση (Holland et al., 2009).

3.2 Βοτανική ταξινόμηση

Στη βοτανική ταξινόμηση, η οικογένεια *Punicaceae* περιλαμβάνει μόνο δύο είδη: Το *Punica granatum L.* και το *P. Protopunica*. Το *P. Protopunica* είναι ενδημικό του συμπλέγματος νησιών Σοκότρα, στην Υεμένη. Το *Punica granatum L.*, κοινώς η ροδιά, είναι διπλοειδής ($2n=16$ χρωμοσώματα). Παρακάτω αναγράφεται η βοτανική ταξινόμηση της ροδιάς (Holland et al., 2009; Ashton, 2006; Γάτσιος, 2010):

Όνομα: *Punica granatum L.*

Τάξη: *Myrtales*

Οικογένεια: *Punicaceae*

Γένος: *Punica*

Είδος: *granatum*

3.3. Μορφολογία

3.3.1 Βλαστική ανάπτυξη

Η ροδιά είναι ένας θάμνος ο οποίος φυσικά τείνει να αναπτύσσει πολλαπλούς κορμούς. Όταν καλλιεργείται, αναπτύσσεται σαν μικρό δέντρο το οποίο φτάνει έως και τα 5 μέτρα ύψος. Σε φυσικές συνθήκες μπορεί να φτάσει και τα 7 μέτρα ύψος. Αντίθετα, υπάρχουν κάποιες καλλιέργειες στις οποίες δεν ξεπερνά το 1.5 μέτρο ύψους (Holland et al., 2009).

Οι περισσότερες από τις ποικιλίες ροδιού είναι φυλλοβόλα δέντρα. Ωστόσο, υπάρχουν και κάποιες αιθαλείς ποικιλίες ροδιάς που έχουν αναγνωριστεί στην Ινδία, οι οποίες καθιστούν φανερό πως υπάρχουν κάποιες σημαντικές διαφορές σχετικά με τις διάφορες ποικιλίες, όσον αφορά το ριζισμό των φύλλων. Κάποιες καλλιέργειες αιθαλών ροδιών ρίχνουν τα φύλλα τους σε μεγαλύτερα υψόμετρα και πιο ψυχρά κλίματα και θα πρέπει να θεωρούνται υπό όρους φυλλοβόλες (Holland et al., 2009; Γάτσιος, 2010).

Τα νέα κλαδιά της ροδιάς είναι πολλά και λεπτά και το χρώμα του φλοιού τους εξαρτάται από το είδος τους. Σε μερικά είδη, το χρώμα του φλοιού μπορεί να είναι ροζ ή μωβ, ενώ σε άλλα είδη μπορεί να είναι ανοιχτό πράσινο με ροζ ή μωβ κηλίδες ή λωρίδες. Κατά την ωρίμανση, το ροζ χρώμα του φλοιού αρχίζει να εξαφανίζεται και κατά το δεύτερο έτος αρχίζει να γίνεται ανοιχτό γκρι, το οποίο σκουραίνει όσο το δέντρο ωριμάζει. Ο φλοιός των πιο παλιών δέντρων τείνει να διασπάται και σε ορισμένες περιπτώσεις αποσπάται από τον κορμό. Τα νέα κλαδιά πολλές φορές έχουν αγκάθια και είναι πολυγωνικά. Κατά την ωρίμανση τους αποκτούν πιο στρογγυλό σχήμα. Τα νεαρά φύλλα τείνουν να έχουν ένα κοκκινωπό χρώμα το οποίο γίνεται πράσινα όσο αυτά ωριμάζουν. Στην ωρίμανση τους γίνονται γυαλιστερά, λεία, με κοντό μίσχο. Ένα φύλλο ροδιάς είναι αντίθετο, σταυρωτό σε ορθές γωνίες. Κάποια είδη εμφανίζουν 3 φύλλα ανά γόνατο, δημιουργώντας έτσι γωνίες 120° ή ακόμα και 4 φύλλα ανά γόνατο στο ίδιο δέντρο (Holland et al., 2009; Ashton, 2006).

3.3.2 Το άνθος

Η άνθηση της ροδιάς λαμβάνει χώρα περίπου 1 μήνα μετά το σπάσιμο των οφθαλμών σε νέα ανεπτυγμένα κλαδιά στο ίδιο έτος και ιδιαίτερα μικρά κλαδιά. Τα άνθη εμφανίζονται μεμονωμένα, σε ζευγάρια ή σε συστάδες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα μεμονωμένα άνθη

εμφανίζονται κατά μήκος του κλαδιού ενώ οι συστάδες στο τέλος αυτού. Στο βόρειο ημισφαίριο, η άνθηση της ροδιάς λαμβάνει χώρα κατά τους μήνες Απρίλιο και Μάιο. Ωστόσο, σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να διαρκέσει ακόμα και ως το τέλος του Καλοκαιριού, ιδιαίτερα σε νεότερα δέντρα. Αυτού του είδους τα άνθη είναι καρποφόρα, αλλά ο καρπός δεν ωριμάζει σωστά διότι τα δέντρα μπαίνουν στη ψυχρότερη εποχή στις μεσογειακές κλιματικές συνθήκες. Η περίοδος άνθησης και της επακόλουθης καρποφορίας διαρκεί περίπου 1 μήνα. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, υφίστανται τρία κύματα ανθοφορίας (Holland et al., 2009).

Στο αρχικό στάδιο, το άνθος έχει πρασινωπό χρώμα στο κυρίως μέρος του και κοκκινωπό στην κορυφή του ή μπορεί να είναι ολόκληρο σκούρο κόκκινο. Όσο το άνθος ωριμάζει, αναπτύσσει ένα πορτοκαλί-κόκκινο χρώμα ή βαθύ κόκκινο, το οποίο ποικίλει ανάμεσα στις διάφορες ποικιλίες. Τα πέταλα είναι πορτοκαλί-κόκκινα ή ροζ και σπανίως λευκά. Πολλές καλλιέργειες ροδιάς από την Ινδία, τη Ρωσία, τη Κίνα και το Τουρκμενιστάν που έχουν αναφερθεί ως διακοσμητικές ροδιές είναι «διπλής ανθοφορίας». Αυτές οι καλλιέργειες έχουν έναν ασυνήθιστα μεγάλο αριθμό πετάλων και χρώματος πετάλων. Κάποιες από αυτές είναι καρποφόρες και παράγουν βρώσιμα φρούτα ενώ κάποιες άλλες είναι άγονες. Έχει σημειωθεί συσχέτιση ανάμεσα στο χρώμα των πετάλων και το τελικό χρώμα της φλούδας του καρπού. Συνήθως, καλλιέργειες με βαθύ κόκκινο καρπό εξωτερικά έχουν σκούρο κόκκινο άνθος. Κάθε άνθος έχει 5 με 8 πέταλα και ισάριθμα σέπαλα (Holland et al., 2009; Ashton, 2006).

3.3.3 Ο καρπός

Ο καρπός της ροδιάς έχει σχήμα σχεδόν κυκλικό και στη κορυφή του βρίσκεται ο κάλυκας, ο οποίος μπορεί να εμφανίζεται από σχεδόν κλειστός έως πολύ ανοιχτός, ανάλογα τη ποικιλία και το στάδιο ωρίμανσης. Συνδέεται με το δέντρο μέσω ενός μικρού βλαστού (Ashton, 2006; Γάτσιος, 2010).

Το χρώμα του περικάρπιου αλλάζει συνεχώς όσο ο καρπός ωριμάζει, από πορτοκαλί κόκκινο σε πράσινο. Στα όψιμα στάδια, το ρόδι παίρνει τελικό του χαρακτηριστικό χρώμα. Το εξωτερικό του χρώμα διαφέρει και μπορεί να είναι κίτρινο, πράσινο, ροζ ή κόκκινο, ανάλογα με τη ποικιλία και το στάδιο ωρίμανσης. Υπάρχουν κάποιες καλλιέργειες, όπως αυτή του μαύρου ροδιού, στις

οποίες ο καρπός αποκτά μαύρο χρώμα στα πολύ αρχικά στάδια και το διατηρεί έως το τελικό στάδιο της ωρίμανσης. Το πάχος του περικάρπιου ποικίλει ανάμεσα στις διάφορες ποικιλίες.

Εσωτερικά, αποτελείται από πολλούς χώρους οι οποίοι διαχωρίζονται μεταξύ τους με μεμβρανοειδή τοιχώματα και σαρκώδη μεσοκάρπιο. Οι χώροι αυτοί είναι οργανωμένοι με μη συμμετρικό τρόπο. Συχνά, το χαμηλότερο μέρος του καρπού περιέχει 2 μ 3 χώρους ενώ στο πάνω μέρος έχει 6 με 9 χώρους. Αυτοί οι χώροι είναι γεμάτοι με πολλούς σπόρους (ρόγες), που αποτελούνται από ένα χυμώδες βρώσιμο στρώμα που αναπτύσσεται εξ ολοκλήρου από εξωτερικά επιδερμικά κύτταρα που εκτείνονται σε πολύ μεγάλο βαθμό σε ακτινική κατεύθυνση. Ο χυμός τους αναπτύσσει πίεση που διατηρεί το χαρακτηριστικό εξωτερικό σχήμα τους. Το χρώμα του βρώσιμου χυμώδους στρώματος μπορεί να διαφέρει από λευκό σε βαθύ κόκκινο, ανάλογα τη ποικιλία. Οι σπόροι αυτοί εμφανίζονται σε πολλά μεγέθη και σκληρότητα, ανάλογα με τη ποικιλία (Holland et al., 2009; Ashton, 2006; Γάτσιος, 2010).

Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του εξωτερικού χρώματος του καρπού με το χρώμα των σπόρων. Αυτά τα χρώματα μπορούν να είναι όμοια αλλά μπορεί να είναι και τελείως διαφορετικά, ανάλογα τη ποικιλία. Το εξωτερικό χρώμα του καρπού δεν υποδεικνύει το βαθμό στον οποίο έχει ωριμάσει ή είναι έτοιμο για κατανάλωση, καθώς μπορεί να αποκτήσει το τελικό του χρώμα πολύ πριν οι σπόροι ωριμάσουν πλήρως. Ο καρπός ωριμάζει εντός μιας περιόδου 5 έως 8 μηνών. Η πιο μεγάλη διαφορά στον χρόνο ωρίμανσης μεταξύ των ποικιλιών δεν προκύπτει από τις διαφορές στις ημερομηνίες ανθοφορίας, αλλά από τον χρόνο που απαιτείται από την άνθηση για την ωρίμανση (Holland et al., 2009).

3.3.4 Ανάπτυξη

Η ροδιά έχει σχετικά μικρή νεανική περίοδο σε σύγκριση με άλλα οπωροφόρα δέντρα, όπως τα εσπεριδοειδή. Όταν καλλιεργείται με σπόρους, μια μικρή αναλογία των φυτών αναπτύσσει άνθη κατά το πρώτο έτος ανάπτυξης. Κατά το δεύτερο έτος, αυτά τα φυτά φέρουν καρπούς. Γενικά, τα περισσότερα φυτά με άνθη φέρουν καρπούς κατά το δεύτερο ή τρίτο έτος. Τα χαρακτηριστικά του χρώματος των καρπών των νεαρών φυτών είναι παρόμοια με εκείνα των ώριμων δέντρων, ωστόσο οι καρποί σε φυτά του πρώτου έτους είναι μικρότεροι. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει φυσιολογική διαφορά μεταξύ των νεαρών φυτών που παράγονται από

σπόρους και των νεαρών φυτών που παράγονται από μοσχεύματα ώριμων δέντρων. Στα πολυετή δέντρα, ο απαιτούμενος χρόνος για την άνθηση των φυτών που προέρχονται από σπόρους δεν είναι απαραίτητα ταυτόσημος με τον απαιτούμενο χρόνο για τα δέντρα που προέρχονται από μοσχεύματα (Holland et al., 2009).

3.4 Παραγωγή

3.4.1 Καταναλωτικές τάσεις

Η ζήτηση του ροδιού και των υποπροϊόντων του αυξάνεται εκθετικά, ιδιαίτερα στον Δυτικό κόσμο, λόγω της αυξανόμενης συνειδητοποίησης των οφελών που έχει για την υγεία. Η τάση, είτε για καλλιέργεια είτε για κατανάλωση, αυξάνεται σε πολλές χώρες καλλιέργειας ροδιού. Αυτές οι χώρες επιλέγουν να μετατρέψουν τα φρούτα σε χυμό και συμπυκνωμένο χυμό, εξάγοντας το συμπύκνωμα σε ολόκληρο τον κόσμο, αφού διατυπώνονται πολυάριθμοι διαφορετικοί χυμοί, προϊόντα και λειτουργικά ποτά χρησιμοποιώντας συμπυκνωμένο χυμό (Ergun, 2012).

3.4.2 Ποικιλίες

Υπάρχουν πολλές ποικιλίες ροδιάς και εκατοντάδες τύποι σε πολλές χώρες. Οι καλλιέργειες κατηγοριοποιούνται συχνά ως εξής (Ergun, 2012):

- Γλυκές, γλυκόξινες και ξινές.
- Πρώιμες, μέσες και όψιμες.
- Χυμού ή φρούτου.
- Μαλακού ή σκληρού σπόρου.

Οι καρποί με σκληρούς σπόρους έχουν κακή ποιότητα ως τρόφιμα ενώ, οι καρποί με μαλακούς σπόρους έχουν καλή ποιότητα. Έτσι, προτιμάται η καλλιέργεια ροδιάς με μαλακούς σπόρους για κατανάλωση του φρούτου και η καλλιέργεια ροδιάς με σκληρούς σπόρους για επεξεργασία. Επιπλέον, η επιθυμητή γεύση ροδιού ποικίλλει και είναι συγκεκριμένη σε κάθε χώρα ή περιοχή. Για παράδειγμα, στη Βόρεια Αφρική, σχεδόν όλες οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι γλυκού

τύπου, ενώ σε πολλές άλλες χώρες οι ποικιλίες που έχουν διατεθεί στο εμπόριο είναι ξινού τύπου (Ergun, 2012).

3.4.3 Χώρες παραγωγής

Οι ροδιές καλλιεργούνται σε όλες τις ηπείρους, εκτός από την Ανταρκτική. Ωστόσο, καλλιεργούνται για εμπορικούς σκοπούς στη Μεσόγειο (Βόρεια Αφρική, Αίγυπτος, Ισραήλ, Παλαιστίνη, Συρία, Λίβανος, Τουρκία, Ελλάδα, Κύπρος, Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία και Πορτογαλία), στην Ασία (Ιράν, Ιράκ, Ινδία, Κίνα, Αφγανιστάν, Μπανγκλαντές, Μιανμάρ, Βιετνάμ, Ταϊλάνδη, Μαλαισία, Καζακστάν, Τουρκμενιστάν, Τατζικιστάν, Κιργιστάν, Αρμενία και Γεωργία), στην Αμερική (ΗΠΑ Χιλή, Αργεντινή και Βραζιλία) στη Νότια Αφρική και στην Αυστραλία (Ergun, 2012).

Δεν υπάρχουν αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με τη συνολική παραγωγή ροδιού στον κόσμο. Υπολογίζεται περίπου στους 3 εκατομμύρια τόνους το 2014 και 3.8 εκατομμύρια τόνους το 2017. Λόγω της ραγδαίας αύξησης της παραγωγής, είναι πολύ δύσκολο να υπολογιστεί η συνολική παραγωγή. Οι κορυφαίες χώρες παραγωγής ροδιού πιστεύεται ότι είναι: Ινδία, Ιράν, Τουρκία, Κίνα, ΗΠΑ, Ισραήλ, Αίγυπτος, Ισπανία, Αφγανιστάν, Τυνησία, Αζερμπαϊτζάν, Μαρόκο, Αργεντινή, Βραζιλία, Χιλή, Περού, Αυστραλία και Ιταλία. Από το 2010, οι εποχές καθίστανται δύσκολες για τις χώρες παραγωγής ροδιού λόγω των ακραίων καιρικών συνθηκών, καθώς οι ροδιές ότι είναι πολύ ευαίσθητες σε κλιματολογικές συνθήκες όπως λειψυδρία, έντονη βροχή, υψηλή θερμοκρασία κλπ. Για παράδειγμα, η Ινδία είχε προβλήματα ποιότητας το 2017 λόγω βροχής και η Αίγυπτος είχε προβλήματα ποιότητας λόγω υψηλής θερμοκρασίας. Το ρόδι, λόγω των χαρακτηριστικών του, είναι πολύ εύκολο να αντικατασταθεί από άλλες καλλιέργειες. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό οι χώρες να παράγουν τουλάχιστον ίσες ποσότητες προϊόντος προκειμένου να προστατεύσουν το μερίδιό τους στην αγορά (Kahramanoğlu, 2019).

Παρακάτω, αναγράφονται οι καλλιέργειες ροδιάς ανά χώρα (Ergun, 2012; Kahramanoğlu, 2019):

Ινδία

Οι ροδιές είναι μία από τις πιο δημοφιλείς καλλιέργειες οπωροκηπευτικών στην Ινδία και η παραγωγή αυξάνεται περίπου στο 20% με 25% κάθε χρόνο. Η Ινδία είναι η μόνη χώρα όπου οι καρποί της ροδιάς είναι διαθέσιμοι όλο το χρόνο λόγω του κλίματος. Οι σημαντικότερες ποικιλίες στην Ινδία είναι η Bhagwa και η Arakta και η αγορά των ινδικών ροδιών είναι η Ευρώπη (κυρίως η Γερμανία), η Μέση Ανατολή και η Ασία. Προμηθεύουν τα προϊόντα στις αγορές κυρίως τον Δεκέμβριο, τον Ιανουάριο και τον Μάρτιο. Τα τελευταία έτη παρουσιάζεται αύξηση στην έκταση παραγωγής, ενώ η απόδοση των καρποφόρων δέντρων παρουσιάζει μείωση.

Ιράν

Το Ιράν είναι από τις σημαντικότερες χώρες παραγωγούς στον κόσμο. Παράγει κυρίως για τοπικές αγορές λόγω των προβλημάτων στις εξαγωγές. Η Malas Yazdi είναι η σημαντικότερη ποικιλία που παράγεται στο Ιράν.

Τουρκία

Η Τουρκία είναι ένας από τους σημαντικότερους παραγωγούς στην ευρωπαϊκή αγορά. Τα τουρκικά ρόδια (κυρίως Hicaznar) είναι γνωστά στην Ανατολική Ευρώπη, αλλά πολλοί αγρότες στην Τουρκία άρχισαν να αφαιρούν τις ροδιές λόγω του υψηλού κόστους παραγωγής και των προβλημάτων αποθήκευσης (όχι όσον αφορά την ποικιλία Hicaznar, αλλά μερικές άλλες). Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν ορισμένοι καλλιεργητές που ξεκινούν νέες καλλιέργειες (κυρίως με την ποικιλία Wonderful) και έτσι η συνολική έκταση αυξάνεται.

ΗΠΑ

Στις ΗΠΑ, η Καλιφόρνια παράγει πάνω από το 90% των ροδιών. Η συνολική παραγωγή στις ΗΠΑ ήταν περίπου 400 τόνοι το 2017. Η Καλιφόρνια αντιμετώπισε ένα πρόβλημα ξηρασίας 5

ετών και αυτό επηρέασε την παραγωγή ροδιού. Αναφέρθηκε ότι ορισμένοι καλλιεργητές κατέληξαν να αφαιρέσουν τις ροδιές τους για να χρησιμοποιήσουν νερό για άλλες καλλιέργειες, όπως αμύγδαλα και φιστίκια. Περίπου το 40% της συνολικής παραγωγής εξάγεται σε χώρες γύρω από τον Ειρηνικό (συμπεριλαμβανομένης της Αυστραλίας, της Ιαπωνίας και του Μεξικού) και στην Ευρώπη μέσω της Ολλανδίας.

Ισπανία

Η Ισπανία είναι από τους σημαντικότερους παραγωγούς ροδιού στην Ευρώπη. Η πιο συχνά καλλιεργήσιμη ποικιλία είναι η Mollar de Elche (Mollar που καλλιεργείται στην περιοχή Elche). Άλλες σημαντικές ποικιλίες είναι οι Wonderful, Acco και Smith. Η εκτιμώμενη τοπική κατανάλωση είναι περίπου 30%. Οι κύριες χώρες εξαγωγής για την Ισπανία είναι στην Ευρώπη, αλλά καθώς ο ανταγωνισμός αυξάνεται, οι ισπανοί εξαγωγείς αναζητούν νέες αγορές στη Μέση Ανατολή και την Ασία.

Ισραήλ

Το Ισραήλ είναι σημαντικός παραγωγός της ευρωπαϊκής αγοράς. Ο ζεστός καιρός έχει επηρεάσει την ποιότητα των ισραηλινών ροδιών τα τελευταία χρόνια (κυρίως τις ποιότητες Wonderful, Emek και Acco). Η ευρωπαϊκή αγορά έχει διαφορετικές προτιμήσεις όσον αφορά την προέλευση και το μέγεθος. Ειδικότερα, οι βόρειες χώρες προτιμούν τα μικρότερα μεγέθη, ενώ η Γερμανία και η ανατολική Ευρώπη προτιμούν μεγαλύτερα μεγέθη ροδιού.

Αργεντινή

Η Αργεντινή έχει διαφορετική εποχή συγκομιδής από τις χώρες που βρίσκονται στο βόρειο ημισφαίριο. Αυτό την καθιστά ιδιαίτερα σημαντική για την ευρωπαϊκή αγορά. Η συγκομιδή αρχίζει κυρίως τον Μάρτιο και τα προϊόντα εξάγονται σε διάφορες χώρες, όπως η Βραζιλία, η Βόρεια Αμερική, η Κελτική Ευρώπη και οι ασιατικές χώρες. Οι σημαντικότερες ποικιλίες παραγωγής είναι οι Acco, Emek, Shany και Camel.

Περού

Το Περού έχει αυξήσει την παραγωγή και την εξαγωγή των ροδιών για πολλά χρόνια. Οι κύριοι πελάτες των περουβιανών ροδιών είναι η Ευρώπη, το Ηνωμένο Βασίλειο, ο Καναδάς και οι ασιατικές χώρες. Το Περού έχει την ίδια εποχή με άλλες χώρες που βρίσκονται στο νότιο ημισφαίριο και ανταγωνίζονται για τις ίδιες αγορές, κυρίως στην Ευρώπη.

Νότια Αφρική

Οι κύριες ποικιλίες που καλλιεργούνται στη Νότια Αφρική είναι οι Wonderful, Herskovitz και Acco. Η Νότια Αφρική εξάγει το περισσότερο από το ρόδι που παράγει (περίπου 80%) σε σχέση με το ποσοστό που καταναλώνεται σε τοπικό επίπεδο. Ο όγκος παραγωγής και εξαγωγών έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Σχεδόν το 55% του όγκου των εξαγωγών πηγαίνει στην Ευρωπαϊκή Ένωση, περίπου το 10% στο Ηνωμένο Βασίλειο, το 16% στη Μέση Ανατολή, το 10% στην Ανατολική Ασία, το 5% στη Ρωσία και το 5% σε άλλες αφρικανικές χώρες.

Κίνα

Η Κίνα παράγει κυρίως ρόδια για τις τοπικές αγορές, οι οποίες αγοράζουν περίπου το 70% της συνολικής παραγωγής. Τα τελευταία χρόνια οι τιμές των καρπών αυξήθηκαν λόγω της μείωσης της προσφοράς. Μια πολύ γλυκιά τυνησιακή ποικιλία είναι η πιο δημοφιλής στην Κίνα. Υπάρχει πλήθος ποικιλιών, ωστόσο, οι οποίες είναι από πολύ μικρές έως πολύ μεγάλες, από ξινές έως γλυκές και από πρώιμες έως όψιμες. Οι ποικιλίες Teiritian και 87-Qing 7 είναι οι πιο δημοφιλείς, ακολουθούμενες από την Qingriuanzi. Οι εμπορικές ποικιλίες έχουν επιλεγεί με βάση το μέγεθος, την περιεκτικότητα σε χυμό, την απαλότητα των σπόρων και τον χρόνο ωρίμανσης, ενώ ορισμένοι από τους διακοσμητικούς τύπους έχουν μοναδικό αριθμό και χρώμα πετάλων πετάλου.

Αίγυπτος

Οι σημαντικότερες ποικιλίες στην Αίγυπτο είναι οι Baladi και Wonderful και οι μεγαλύτερες αγορές αιγυπτιακών ροδιών είναι σήμερα η Μαλαισία, η Σιγκαπούρη, η Ρωσία, η Ουκρανία και ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες.

Τυνησία

Η Τυνησία έχει αυξήσει την παραγωγή ροδιού, γεγονός που την καθιστά σημαντικό παράγοντα στην αγορά. Τα τυνησιακά ρόδια είναι γνωστά για την καλή τους ποιότητα, τη γλυκιά γεύση και τους μικρούς σπόρους. Η εποχή επικαλύπτεται με την Τουρκία και την Αίγυπτο, όπου οι αγορές είναι περισσότερο ή λιγότερο όμοιες.

Αφγανιστάν

Η εν λόγω χώρα αποτελεί μία από τις προελεύσεις του ροδιού και έτσι η παραγωγή είναι πάντα σε ισχύ. Το Αφγανιστάν έχει περισσότερες ποικιλίες δέντρων από κάθε άλλη χώρα. Το ρόδι έχει τη δεύτερη θέση στη συνολική παραγωγή φρούτων της χώρας και καταλαμβάνει το 7% της συνολικής έκτασης καλλιέργειας φρούτων. Η χώρα εξακολουθεί να έχει μεγαλύτερη παραγωγή ροδιού, αλλά έχει σοβαρά προβλήματα στο μάρκετινγκ, λόγω πολιτικών ζητημάτων. Οι κύριες αγορές για τα αφγανικά ροδιά βρίσκονται στο Ντουμπάι και τη Μέση Ανατολή.

Αζερμπαϊτζάν

Το ρόδι είναι ένα αγαπημένο φρούτο στο Αζερμπαϊτζάν και αποτελεί σύμβολο της αφθονίας της χώρας. Το κλίμα είναι πολύ κατάλληλο για την καλλιέργεια ροδιών. Παραδοσιακά, τα ρόδια έχουν καλλιεργηθεί σε σχεδόν κάθε περιοχή του Αζερμπαϊτζάν και καταναλώνονται συχνά με τη μορφή χυμού. Τόσο τα φρέσκα όσο και τα επεξεργασμένα ρόδια της χώρας είναι διαθέσιμα στις τοπικές και ξένες αγορές, όπως η Ρωσία, η Ουκρανία και οι ευρωπαϊκές χώρες.

Αυστραλία

Η Αυστραλία, παρόμοια με την Ιταλία, είναι ένας νέος παίκτης στην αγορά, όπου το ρόδι ήταν άγνωστο φρούτο πριν από αρκετά χρόνια. Τόσο η παραγωγή όσο και η κατανάλωση αυξάνονται. Η συγκομιδή αρχίζει κυρίως τον Μάρτιο και διαρκεί μέχρι τον Ιούνιο. Οι καιρικές συνθήκες δεν είναι ιδανικές για την καλλιέργεια ροδιού και η απόδοση και η ποιότητα δεν φθάνουν στα αναμενόμενα επίπεδα. Επίσης, εισάγονται ρόδια λόγω της μικρής παραγωγής.

Ιταλία

Νέες φυτείες άρχισαν να εμφανίζονται στην Ιταλία, τόσο στη νότια όσο και στη βόρεια πλευρά της χώρας και στην περιοχή της Απουλίας. Η παραγωγή στο νότο αναφέρεται ότι χρησιμοποιείται στη νωπή κατανάλωση (λίγες εξαγωγές προς τις βόρειες χώρες) και στο βορρά για μεταποίηση. Η χώρα εισάγει επίσης ρόδια από την Ινδία.

Όσον αφορά την Ελλάδα, αποτελεί χώρα παραγωγής και την προηγούμενη δεκαετία εισήγαγε ρόδια από άλλες χώρες, όπως η Τουρκία, το Ιράν, η Ινδία, το Ισραήλ και η Αίγυπτος, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες της αγοράς (Τζουραμάνη et al., 2008). Σήμερα, η παραγωγή έχει αυξηθεί, ωστόσο δεν υπάρχουν επίσημα στατιστικά στοιχεία σχετικά με την εξαγωγή σε άλλες χώρες.

Τα ρόδια είναι γνωστά ως υγιεινές εξωτικές καλλιέργειες και η κατανάλωση τους αυξάνεται σε όλο τον κόσμο, αλλά κυρίως στις ευρωπαϊκές αγορές, στις οποίες τα εξάγουν ως προϊόντα πολλές από τις προαναφερθείσες χώρες. Στους κώδικες ITC, τα ρόδια συμπεριλαμβάνονται στην ομάδα των φρέσκων φρούτων με κωδικό HS 0810907530. Τα ρόδια είναι τα σημαντικότερα φρούτα αυτής της ομάδας, αλλά αξίζει να σημειωθεί ότι η ομάδα περιλαμβάνει φρούτα όπως cherimoya, σύκα barbar και medlars. Τα δεδομένα εισαγωγής διπλασιάζονται τα τελευταία 5 έτη, στα οποία το Ισραήλ έχει σταθερή εξαγωγή στην Ευρώπη, ενώ η Τουρκία και το Περού σημειώνουν σημαντική αύξηση σε αυτή. Οι εισαγωγές στην Ευρώπη αναμένεται να αυξηθούν ακόμα περισσότερο (Kahramanoğlu, 2019).

3.5 Φαρμακευτική χρήση

Τα ρόδια εκτιμώνται ιδιαίτερα για τις ωφέλιμες επιδράσεις στην υγεία, όπως τη μείωση των καρδιαγγειακών και άλλων χρόνιων παθήσεων, λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε οργανικά οξέα, βιταμίνες, πολυσακχαρίτες, βασικά μέταλλα και κυρίως αντιοξειδωτικά. Η υψηλή αντιοξειδωτική φύση των φρούτων ροδιού έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην αυξημένη κατανάλωσή του στις ανεπτυγμένες χώρες, ιδίως με τη μορφή χυμού και άλλων μεταποιημένων προϊόντων (Ergun, 2012)

Το ρόδι λέγεται ότι άνθισε στον κήπο της Εδέμ και έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην λαϊκή ιατρική πολλών πολιτισμών. Το ζουμερό ρόδι με τους πολυάριθμους σπόρους του ήταν ένα δημοφιλές σύμβολο της γονιμότητας και της γονιμότητας στην αρχαιότητα και καταμετράται στα επτά είδη προϊόντων με τα οποία έχει ευλογηθεί η γη. Οι γιατροί στην Ελλάδα συνταγογραφούσαν χυμό ροδιού ως φάρμακο για φλεγμονή, εντερικούς σκώληκες, επίμονο βήχα, διάρροια και δυσεντερία. Οι Βαβυλώνιοι θεωρούσαν τους σπόρους ροδιού ως παράγοντα της ανάστασης. Οι Πέρσες πίστευαν ότι οι σπόροι αποδίδουν δύναμη και αήττητο στο πεδίο της μάχης, ενώ στην αρχαία Κίνα, οι σπόροι είχαν σεβαστεί για τις δυνάμεις τους να προωθούν τη μακροζωία και την αθανασία. Οι άνθρωποι της Γεωργιανής Δημοκρατίας στη Ρωσία χρησιμοποιούσαν ρόδι για την αντιμετώπιση χρόνιων απορρίψεων βλέννας, παθητικών αιμορραγιών, νυχτερινών ιδρωτών και διάρροιας. Έχει επίσης συνταγογραφηθεί για την ενίσχυση του ανθρώπινου τριχοειδούς συστήματος και την πρόληψη της αθηροσκλήρωσης (Kumari et al., 2012).

Το ρόδι έχει χρησιμοποιηθεί σε φυσική και ολιστική ιατρική για να θεραπεύει πονόλαιμο, τον βήχα, λοιμώξεις του ουροποιητικού, διαταραχές του πεπτικού συστήματος, δερματικές διαταραχές και αρθρίτιδα. Ωστόσο, οι σύγχρονες έρευνες υποδηλώνουν ότι τα ρόδια μπορεί να είναι χρήσιμα στη θεραπεία σοβαρών παθήσεων όπως ο καρκίνος του προστάτη, ο καρκίνος του δέρματος, η οστεοαρθρίτιδα και ο διαβήτης. Μελέτες δείχνουν επίσης ότι οι σπόροι ροδιού μπορούν να βοηθήσουν στην απομάκρυνση των λιπών από το πεπτικό σύστημα. Κλινικές έρευνες έδειξαν ότι τα ρόδια, όταν αποτελούν μέρος μιας υγιεινής διατροφής, μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη καρδιακών παθήσεων, καρδιακών προσβολών και εγκεφαλικών επεισοδίων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα ρόδια έχουν τη δυνατότητα να αμβλύνουν το αίμα, να αυξήσουν τη ροή του αίματος προς την καρδιά, να μειώσουν την αρτηριακή πίεση, να

μειώσουν την πλάκα στις αρτηρίες και να μειώσουν την κακή χοληστερόλη ενώ αυξάνουν την καλή χοληστερόλη. Τα άνθη ροδιού έχουν χρησιμοποιηθεί στο Unani και στο Ayurvedic σύστημα φαρμάκων για τον διαβήτη. Τα εκχυλίσματα ροδιού έχουν αποδειχθεί ότι καθαρίζουν τις ελεύθερες ρίζες και μειώνουν το οξειδωτικό στρες των μακροφάγων και την υπεροξείδωση των λιπιδίων στα ζώα και ακόμα, αυξάνουν την αντιοξειδωτική ικανότητα του πλάσματος σε ηλικιωμένους ανθρώπους. Οι τοπικές εφαρμογές της παρασκευής ροδιού έχουν βρεθεί ότι είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές για τον έλεγχο της φλεγμονής από του στόματος, καθώς επίσης και των βακτηριακών και μυκητιακών μετρήσεων στην περιοδοντική νόσο και των καταστάσεων οδοντοστοιχιών που συνδέονται με candida (Kumari et al., 2012).

Κεφάλαιο 4. Βιολογική καλλιέργεια ροδιάς

4.1 Κατάλληλες συνθήκες

- Κατάλληλος καιρός για βιολογική καλλιέργεια ροδιάς

Εάν εξετάσουμε το ιδανικό κλίμα για τη βιολογική καλλιέργεια της ροδιάς, το ξηρό κλίμα θεωρείται το πιο κατάλληλο. Αλλά για τη διαδικασία ανάπτυξης των φρούτων, χρειάζεται τόσο το ζεστό όσο και το ξηρό κλίμα. Η βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη φρούτων είναι οι 38 βαθμοί Κελσίου. Σε περίπτωση ύπαρξης υγρασίας στο κλίμα, τα φρούτα καταστρέφονται και χάνουν τη γλυκύτητά τους. Αλλά σε περίπτωση κρύου και ξηρού κλίματος είναι πιο ανθεκτικά. Συνήθως, τα ρόδια αναπτύσσονται καλά κάτω από ημι-άνυδρες συνθήκες. Μπορούν να καλλιεργηθούν μέχρι 500 μέτρα υψόμετρο και είναι δυνατόν να ευδοκιμήσει η ροδιά σε ζεστό και ξηρό καλοκαίρι αλλά σε και κρύο χειμώνα αν υπάρχουν οι κατάλληλες εγκαταστάσεις άρδευσης. Κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης των φρούτων και της ωρίμανσής τους, απαιτείται πολύ ζεστό και ξηρό κλίμα και η ροδιά μπορεί να ανέχεται ακόμη και τον παγετό αλλά δεν μπορεί να ευδοκιμήσει σε θερμοκρασία κάτω από -110 βαθμούς Κελσίου (Cuevas, 2017).

- Κατάλληλο έδαφος για την βιολογική καλλιέργεια ροδιάς

Μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλη ποικιλία εδάφους καθώς είναι δυνατόν να ανεχθεί τόσο αλκαλικότητα όσο και αλατότητα μέχρι ένα εκτεταμένο σημείο. Ωστόσο, είναι σημαντικό να βεβαιωθεί ο καλλιεργητής, ότι το έδαφος είναι καλά στραγγισμένο, δεδομένου ότι το ρόδι είναι ευαίσθητο στις διακυμάνσεις της υγρασίας του εδάφους και μπορεί να προκληθεί εξαιτίας αυτού πρόβλημα ρωγμής των φρούτων. Συνεπώς, ενδείκνυται το έδαφος να είναι καλά στραγγισμένο, αμμώδες και αργιλώδες. Τα αλλουβιακά εδάφη καθίστανται κατάλληλα για καλλιέργεια ροδιών.

- Διαδικασία συγκομιδής για την βιολογική καλλιέργεια ροδιάς

Στο πλαίσιο της βιολογικής καλλιέργειας ροδιάς, η συγκομιδή του καρπού είναι απλή και πρέπει να λαμβάνει χώρα όταν ο καρπός είναι ώριμος, περίπου 20 έως 30 cm και έχει πάχος 6 έως 12 mm. Για μέγιστη επιτυχία, η βροχερή εποχή είναι η καλύτερη περίοδος (Cuevas, 2017).

4.2 Ασθένειες και αντιμετώπισή τους στις βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς

4.2.1. Μύκητες

Μια σειρά ερευνών που διεξήχθησαν από το 2014 έως το 2017 εντόπισαν τα πιο κοινά και σημαντικά παθογόνα που προκαλούν ασθένεια στο ρόδι (KC & Vallad, 2016). Είναι αξιοσημείωτο, πως ως κοινή ασθένεια παρουσιάζονται οι μυκητιακές νόσοι. Τα συμπτώματα της νόσου μπορούν να εντοπίζονται στα φύλλα με κηλίδες μεταβλητού μεγέθους και χρώματος, στα κλαδιά με αποφλοιώση και στους καρπούς με επιφανειακές έως βαθιές κηλίδες που μπορούν να οδηγήσουν σε φθορά τους. Τα συμπτώματα ποικίλουν ανάλογα με τον αιτιολογικό παθογόνο παράγοντα. Επιπλέον, οι μικτές μολύνσεις φύλλων και καρπών από διάφορα μυκητιακά παθογόνα είναι αρκετά συνηθισμένα. Ορισμένες συχνές ασθένειες παρατίθενται παρακάτω:

➤ Anthracnose

Η Anthracnose είναι μια ασθένεια που προκαλείται από το είδος *Colletotrichum* και επηρεάζει πολλαπλές καλλιέργειες φρούτων (Peres et al., 2008; Polashock et al., 2005; MacKenzie et al., 2007; MacKenzie et al., 2009). Μάλιστα, έχει βρεθεί ότι η anthracnose είναι μία από τις σημαντικότερες ασθένειες της ροδιάς και τα πιο συνηθισμένα συμπτώματα είναι οι κηλίδες, η αποφύλλωση, η εξάπλωση των στιγμάτων και η αποδυνάμωση του φυτού. Σε μια τέτοια προσβολή, συχνά, παράγονται τεράστιες ποσότητες σποριών που μπορεί να είναι ορατές με γυμνό μάτι ως γλοιώδεις μάζες.

Εικόνα 1: Ρόδι με ασθένεια από *Colletotrichum*



Πηγή: Xavier et al., 2019

Στο ρόδι, η ασθένεια προκαλείται από διάφορα είδη *Colletotrichum* τα οποία είναι ομαδοποιημένα σε δύο συμπλέγματα μεγάλων ειδών, το σύμπλεγμα ειδών *C. acutatum* και το *C. Gloeosporioides* (Xavier et al., 2019a). Ιδιαίτερα σε βροχερές περιόδους παρατηρούνται

συνήθως μαύρες νεκρωτικές αλλοιώσεις στον κάλυκα του ροδιού. Μάλιστα, οι κηλίδες των φρούτων εμφανίζονται ως τυχαία διάσπαρτες, με ακανόνιστα διαμορφωμένα σάπια σημεία. Οι εν λόγω αλλοιώσεις μπορεί να προχωρήσουν από τον κάλυκα και να προκαλέσουν φθορές στον καρπό.

Στα φύλλα, η Anthracnose προκαλεί ακανόνιστες καφέ αλλοιώσεις. Η συχνότητα εμφάνισης των κηλίδων των φύλλων αυξάνεται με παρατεταμένες βροχές και έχει ως αποτέλεσμα σοβαρή αποφύλλωση. Το παθογόνο προσβάλλει επίσης νεαρούς βλαστούς και προκαλεί την αποκοπή του βλαστικού άκρου.

➤ *Pseudocercospora punicae*

Εικόνα 2: Κηλίδες στον καρπό και τα φύλλα της ροδιάς από *P. punicae*



Πηγή: Xavier et al., 2019

Η ροδιά μπορεί να προσβληθεί και από ένα άλλο μύκητα, ονόματι *Pseudocercospora punicae*, που έχει επίσης συσχετιστεί με αντίστοιχες αλλοιώσεις. Στα φύλλα, τα συμπτώματα ξεκινούν ως μικρές (0.1-0.3 cm), ακανόνιστες, σκούρες καφέ κηλίδες, οι οποίες μπορούν να επεκταθούν (0.5-1.2 cm) και να δημιουργήσουν ένα ξεχωριστό, σκούρο καφέ περιθώριο με γκρι αποχρώσεις. Μερικές φορές οι αλλοιώσεις είναι αρκετά μεγάλες ώστε να δημιουργούν ομόκεντρους δακτυλίου εναλλασσόμενου σκούρου και ανοικτού γκρι χρώματος στο κέντρο τους. Ένας πράσινος κύκλος, συχνά σχηματίζεται γύρω από τις αλλοιώσεις και γίνεται πολύ έντονος, με αποτέλεσμα να κιτρινίζουν τα φύλλα και να προκαλείται σοβαρή αποφύλλωση. Τα συμπτώματα για τους καρπούς είναι μικρά και συνήθως αποτελούν ακανόνιστες, μαύρες κηλίδες οι οποίες μπορούν αργότερα να συγχωνευθούν σε μεγαλύτερες κηλίδες. Οι αλλοιώσεις που προκαλούνται από το *P. Punicae* στους καρπούς είναι επιφανειακές μόνο, αντίθετα με το *Colletotrichum* και άλλα μυκητιακά παθογόνα, τα οποία επηρεάζουν όλο τον καρπό. Τα συμπτώματα στα φύλλα και

τα φρούτα μπορεί να διαφέρουν μεταξύ των διαφορετικών ποικιλιών ροδιού (Xavier et al., 2019).

➤ *Dwiroora runicae*

Εικόνα 3: Κηλίδες στο φύλλο από *D. runicae*



Πηγή: Xavier et al., 2019

Το *Dwiroora runicae*, ένα νέο είδος μυκήτων που ανήκει στην τάξη Diaporthales, σχετίζεται με κηλίδες στα φύλλα και τη σήψη του καρπού στη ροδιά (Xavier et al., 2019). Τα κηλιδωτά σημεία που σχετίζονται με αυτόν τον μύκητα είναι ωοειδή και καφέ, ποικίλουν από 0.1 ως 1.5 cm σε διάμετρο και εμφανίζονται διάσπαρτα στην επιφάνεια του φύλλου. Ακόμη, παρατηρούνται πολλές, μικρές, μαύρες κουκίδες, οι οποίες γίνονται ορατές στο κέντρο των αλλοιώσεων. Τα συμπτώματα που προκαλούνται από το *D. runicae* στους καρπούς είναι καφέ κηλίδες.

Οι αλλοιώσεις αυξάνονται σε μέγεθος και γίνονται μαύρες εξαιτίας της άφθονης σπορώδους παθογένειας στην επιφάνεια των καρπών. Επίσης, προκαλεί πρόωρη πτώση των φρούτων. Σε αντίθεση με τις κηλίδες που προκαλούνται από το *Colletotrichum*, οι αλλοιώσεις που προκαλούνται από το *D. runicae* δεν είναι βαθιές (Xavier et al., 2019).

➤ Σήψη

Η σήψη των καρπών είναι ένα σοβαρό πρόβλημα στο ρόδι και μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια καρπού πάνω από 80%. Εκτός από το *Colletotrichum* spp. και το *D. runicae* που προσβάλλουν τον καρπό, ένας τρίτος παθογόνος μύκητας, ο *Pilidiella granati*, συναντάται συχνά στους σάπιους καρπούς. Ο κάλυκας αρχίζει να γίνεται καφέ, με την σήψη να προχωράει στα υπόλοιπα μέρη του ροδιού. Οι καρποί αρχίζουν να αποσυντίθενται και οι άφθονες μαύρες κηλίδες

καθίστανται ορατές στην επιφάνεια τους ως μικρές εξογκωμένες μαύρες κουκίδες. Μπορεί επίσης να εμφανιστούν συμπτώματα στην επιφάνεια των φύλλων. Οι κηλίδες των φύλλων που προκαλούνται από το *P. granati* έχουν συγκεντρικούς δακτυλίους στο σημείο της αλλοίωσης (Xavier et al., 2019).

Εικόνα 4: Σήψη ροδιού



Πηγή: Xavier et al., 2019

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι προαναφερθέντες μύκητες που μπορεί να προσβάλλουν την ροδιά στα πλαίσια της βιολογικής τους καλλιέργειας, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα προϊόντα που περιλαμβάνονται στον Πίνακα 2 και έχουν ως κύριες δραστικές ουσίες το υδροξείδιο του χαλκού, το θείο, το χαλκό και το ζεόλιθο. Αυτές οι ουσίες είναι μυκητοκτόνες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέχρι 4 φορές από τον παραγωγό σε μια παραγωγική περίοδο. Ειδικότερα, το Fungyan 50 WP μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και 4 φορές εντός μιας παραγωγικής περιόδου, ενώ αφού εφαρμοστεί δεν μπορεί να γίνει συγκομιδή των καρπών για τις επόμενες 21 ημέρες. Αναφορικά με τη δόση που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί, αυτή ανέρχεται στα 11-250 γραμμάρια ανά 100 λίτρα νερού και μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα στρέμμα.

Ένα ακόμη προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της βιολογικής καλλιέργειας ροδιάς είναι το Bordelesa 20 SC καθώς επίσης και το Coprofix Disperss 20WG, τα οποία έχουν την ίδια σύνθεση και ειδικότερα αποτελούνται από χαλκό (βορδιγάλειο 20%) και η εφαρμογή τους δεν πρέπει να ξεπερνά τις 2 φορές ανά περίοδο. Επιπλέον, ο χρόνος αναμονής για τη συγκομιδή ανέρχεται στις 21 ημέρες και η δόση εφαρμογής ανά στρέμμα είναι 600-650 cm³ (Παπακωνσταντίνου, 2013).

Επιπροσθέτως, για αντιμετώπιση μυκήτων στη ροδιά χρησιμοποιείται και ο Οξυχλωριούχος Χαλκός 50% με την ομώνυμη εμπορική ονομασία που μπορεί να εφαρμοστεί έως και 4 φορές ανά καλλιεργητική περίοδο και η κάθε εφαρμογή μπορεί να περιλαμβάνει 170 gr για κάθε στρέμμα. Ενώ, η περίοδος αναμονής που κρίνεται αναγκαία πριν από τη συγκομιδή είναι οι 7 ημέρες.

Το Θείο, είτε μεμονωμένο είτε σε συνδυασμό με Ζεόλιθο (σε ταγκ), είναι άλλα δύο σκευάσματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταπολέμηση των μυκήτων. Ειδικότερα, αυτά ενδείκνυνται για την αντιμετώπιση ωιδίου, που αποτελεί μια μυκητολογική ασθένεια. Ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός εφαρμογών είναι οι 4 φορές ανά περίοδο και ο απαραίτητος χρόνος αναμονής πριν από τη συγκομιδή είναι οι 5 ημέρες. Αναφορικά, με τη δόση της κάθε εφαρμογής, αυτή ανέρχεται στα 200-300 gr ανά στρέμμα για το πρώτο σκεύασμα και στα 200-300 gr + 600 gr για το δεύτερο.

Πίνακας 2: Μυκητοκτόνα προϊόντα για βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς

Εμπορικό Όνομα	Άδεια Κυκλ.	Σύνθεση	Στόχος	Δόση Εφαρμογής /100 Λίτρα νερού	Δόση Εφαρμογής στο στρέμμα	Αναμονή Πριν Συγκομιδή (Ημέρες)	Μέγιστος Αριθμός Εφαρμογών / περίοδο
Μυκητοκτόνα							
Funguran 50 WP	6861	Υδροξειδιο του Χαλκού 50%	Διάφοροι Μύκητες και βακτήρια	110-250 gr	110-250 gr	21	4
Bordelesa 20 SC	60047	χαλκός (βορδιγάλειος 20%)	Διάφοροι Μύκητες και βακτήρια	600-650 κ.εκ.	600-650 κ.εκ.	21	2
Cuprofix Disperss 20 WG	6864	χαλκός (βορδιγάλειος 20%)	Διάφοροι Μύκητες και βακτήρια	600-650 κ.εκ.	600-650 κ.εκ.	21	2
Οξυχλωριούχος Χαλκός 50%	6518	Οξυχλωριούχος Χαλκός 50%	Διάφοροι Μύκητες και βακτήρια	170 gr	170 gr	7	4
Sulphur	6906	Θείο 80%	Ωίδιο, Ακάρεα	200-300 gr	200-300 gr	5	4
Sulphur + Ζεόλιθο (σε ταγκ)	6906	Θείο 80% Ζεόλιθος	Ωίδιο, Ακάρεα	200-300 gr + 600 gr.	200-300 gr + 600 gr	5	4
Fluidosoufre 99 DP	6442	θείον 99%	Ωίδιο, Ακάρεα	(Σκόνη)	1,5-2,5 κιλά	7	1-4
Θειασβέστιο με Χαλκό	-	Ασβέστιο 8% Θείο 16% Χαλκός 2,4%	Διάφοροι Μύκητες, βακτήρια και Ακάρεα	1000 κ.εκ.	1000 κ.εκ.	20	3

Πηγή: Παπακωνσταντίνου, 2013

Επιπλέον, το Fluidosoufre 99DP, το οποίο περιλαμβάνει Θείο σε ποσότητα 99%, ενδείκνυνται για αντιμετώπιση ωιδίου και είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί 1-4 φορές ανά περίοδο, έχοντας ως χρόνο αναμονής για τη συγκομιδή τις 7 ημέρες. Ο παραγωγός μπορεί να χρησιμοποιήσει 1.5-2.5

κιά στο κάθε στρέμμα ανά εφαρμογή. Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Θειασβέστιο με Χαλκό έως 3 φορές ανά περίοδο και σε ποσότητα 1000 cm³ ανά εφαρμογή, έχοντας ως χρόνο αναμονής συγκομιδής τις 20 ημέρες (Παπακωνσταντίνου, 2013).

4.2.2 Έντομα

Εκτός από τους μύκητες που χρήζουν αντιμετώπισης, η ροδιά ως φυτό μπορεί να προσβληθεί και από έντομα, ένας «εχθρός» ο οποίος πρέπει να αντιμετωπιστεί. Ακολουθεί, η παράθεση των πιο συχνών ειδών εντόμων που εντοπίζονται στις καλλιέργειες ροδιάς.

➤ Αφίδες

Εικόνα 5: *Aphis punicae*



Πηγή: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1226861514001514#f0005>

Aphis punicae, Hemiptera: Aphididae Το εν λόγω έντομο μπορεί να προκαλέσει ζημιά τόσο στις κορυφές όσο και στα νεύρα των φύλλων της ροδιάς. Το έντομο αυτό εμφανίζεται κατά κύριο λόγο την άνοιξη και είναι δυνατόν να εμείνει καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Επιπλέον, σημαντικότερες ζημιές προκαλούνται από αυτό στα άνθη της ροδιάς τα οποία εν συνεχεία μετατρέπονται σε ρόδια. Ειδικότερα, στα σημεία μύζησης παρατηρούνται κηλίδες μυκητολογικών προσβολών (Δρογούδι και συν., 2012).

➤ Ξυλοφάγα

Amphicerus bimaculatus, Coleoptera: Bostrychidae. Αυτό το έντομο καθίσταται πολυφάγο και μπορεί να προσβάλλει διάφορα οπωροφόρα και καλλωπιστικά δέντρα, μεταξύ άλλων και τη ροδιά. Να σημειωθεί, πως το εν λόγω έντομο δραστηριοποιείται κατά κύριο λόγο την άνοιξη και

το φθινόπωρο. Τα δέντρα τα οποία προσβάλλονται δεν πεθαίνουν άμεσα, δεδομένου ότι δε διακόπτεται εξ' ολοκλήρου το σύστημα των νεύρων και των αγγείων των δέντρων, αλλά μέρος αυτών.

Εικόνα 6: Χυλοperthini (Ξυλοφάγο)



Πηγή: <https://www.revolvy.com/main/index.php?fldr=402599&name=Bostrichidae&sr=50>

Capnodis tenebrionis, Coleoptera: Buprestidae. Το συγκεκριμένο έντομο υπάγεται στην κατηγορία των πολυφάγων και συχνά προσβάλλει τις ροδιές. Αυτά τοποθετούν τα αυγά τους σε μικρή απόσταση από το λαιμό των ξενιστών και οι προνύμφες εισέρχονται σε αυτόν με κατεύθυνση τις ρίζες διαμορφώνοντας στοές, μήκους 50- 150 cm (Δρογούδι και συν., 2012).

Εικόνα 7: *Capnodis tenebrionis*



Πηγή: http://www.nagref.gr/images/pdf/publications/other_publications/EGXEIRIDIO_RODIA.pdf

Λόγω αυτών των στοών αναπτύσσονται βλάβες, οι οποίες οδηγούν στη νέκρωση των δέντρων που καταλήγουν στο θάνατο τους, ιδιαίτερα τις ξηρές περιόδους.

➤ Αλευρώδεις

Aleurothrixus floccosus, Hemiptera: Aleurodidae. Το εν λόγω έντομο παρατηρείται συχνά στην Ελλάδα και εκτός από τη ροδιά, προσβάλλει και εσπεριδοειδή. Πιο συγκεκριμένα, αναπτύσσεται αλλά και ωτοκεί στην κάτω επιφάνεια των φύλλων των δέντρων. Μόλις οι συνθήκες καταστούν ευνοϊκές, τόσο οι προνύμφες όσο και τα ακμαία αφαιρούν τα θρεπτικά συστατικά από τα φύλλα και ταυτόχρονα ευνοούν μέσω των μελιτωδών εκκριμάτων τους τη δημιουργία της καπνιάς, που μειώνει σημαντικά τη φωτοσύνθεση των φύλλων του δέντρου (Δρογούδι και συν., 2012).

Εικόνα 8: *Aleurothrixus floccosus*



Πηγή: http://www.nagref.gr/images/pdf/publications/other_publications/EGXEIRIDIO_RODIA.pdf

Στο πλαίσιο της βιολογικής καλλιέργειας ροδιάς, ως φυτοπροστατευτικά προϊόντα κατά των εντόμων – εχθρών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα συμπεριλαμβανόμενα στον Πίνακα 3. Πιο συγκεκριμένα, το Agree 3,8 WP μπορεί να εφαρμοστεί έως 3 φορές ανά περίοδο σε ποσότητα 150 gr για κάθε στρέμμα. Ενώ, δεν τίθεται χρόνος αναμονής για τη συγκομιδή των καρπών.

Επιπροσθέτως, ως εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται το Epsilon Pluto 1.86 EC και το Quark 2.5 EC, τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν έως 2 φορές ανά περίοδο σε ποσότητα 150-200 cm³ ανά στρέμμα και ο χρόνος αναμονής για την συγκομιδή ανέρχεται στις 3 ημέρες.

Επίσης, το Naturalis CS έχει μηδενικό χρόνο αναμονής για τη συγκομιδή των καρπών και μπορεί να εφαρμοστεί από 1 έως και 5 φορές ανά περίοδο σε ποσότητα 100-150 cm³. ανά εφαρμογή για κάθε στρέμμα.

Ένα άλλο εντομοκτόνο είναι το Laser 48SC το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί έως 3 φορές ανά περίοδο σε ποσότητα 30-40 cm³. ανά στρέμμα και οι 3 μέρες απαιτούνται ως χρονικό διάστημα αναμονής για τη συγκομιδή.

Άλλα δύο παρόμοια σκευάσματα που αποτελούνται από άλατα καλίου και λιπαρά οξέα είναι τα SAVONA και Duxon, που έχουν μηδενικό χρόνο αναμονής για τη συγκομιδή και ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών ανά περίοδο είναι οι 4 εφαρμογές. Ωστόσο, το πρώτο πρέπει να χρησιμοποιείται σε μικρότερη ποσότητα σε σχέση με το δεύτερο λόγω της μεγαλύτερης περιεκτικότητάς του στις δραστικές ουσίες, ήτοι 50.5% έναντι 13.9% του δεύτερου. Πιο συγκεκριμένα, η δόση ανέρχεται στα 100 cm³ ανά στρέμμα για το SAVONA και στα 190 cm³ ανά στρέμμα για το Duxon.

Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Sunoil 7E έως 4 φορές ανά περίοδο σε ποσότητα 1000-1500 cm³ ανά στρέμμα, έχοντας ως χρόνο αναμονής συγκομιδής τις 20 ημέρες. Η σύνθεσή του αποτελείται κατά 99.1% από παραφινέλαιο (Παπακωνσταντίνου, 2013).

Πίνακας 3: Εντομοκτόνα προϊόντα για βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς

Εμπορικό Όνομα	Άδεια Κυκλ.	Σύνθεση	Στόχος	Δόση Εφαρμογής /100 Λίτρα νερού	Δόση Εφαρμογής στο στρέμμα	Αναμονή Πριν Συγκομιδή (Ημέρες)	Μέγιστος Αριθμός Εφαρμογών / περίοδο
Εντομοκτόνα							
Agree 3,8 WP	1661	Bacillus thuringiensis	Αφίδες, Κάμπιες, Αλευρώδεις	80-100 γρ.	150 γρ /στρ	0	3
Υpsilon Pluto 1,86 EC	14274	pyrethrins 1,86%	Αφίδες, Κάμπιες, Αλευρώδεις, Θρίπες	140-160 κ.εκ.	150 -200 κ.εκ	3	2
Quark 2,5 EC	14228	pyrethrins 2,5%	Αφίδες, Κάμπιες, Αλευρώδεις, Θρίπες	105-120 κ.εκ.	150 -200 κ.εκ	3	2
Naturalis SC	1887	Bauveria basiana 7,16%	Θρίπες, Κάμπιες, Αλευρώδεις	100 – 150 κ.εκ.	100 – 150 κ.εκ.	0	1 - 5
Laser 48SC	14025	Spinosad 48%	Θρίπες Σκουλήκια	50 κ.εκ.	30 -40 κ.εκ./στρ	3	3
SAVONA	1526	Άλατα Καλίου Λιπαρών οξέων 50,5%,	Αφίδες, Θρίπες, Αλευρώδεις, Τετράνυχτοι, Ακάρεα	1000 κ.εκ.	100 κ.εκ./στρ	0	1- 4
Duxon	1965	Άλατα Καλίου Λιπαρών οξέων 13,9%,	Αφίδες, Θρίπες, Αλευρώδεις, Τετράνυχτοι, Ακάρεα	1900 κ.εκ.	190 κ.εκ./στρ	0	1- 4
Sunoil 7E	1234	Παραφινέλαιο 99,1%	Αφίδες, Κοκκοειδή,, Θρίπες, Ακάρεα Προνύμφες Τετράνυχτοι,	1000 -1300 κ.εκ.	1000 -1500 κ.εκ.	20	1- 4

Πηγή: Παπακωνσταντίνου, 2013

4.2.3 Λίπανση και θρέψη

Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ορισμένα προϊόντα θρέψης και λίπανσης στις βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς που είναι συνεπή με τις αρχές της βιολογικής γεωργίας. Ορισμένα από αυτά, όπως το SUPER ECO-VAS M-80 AZOTO και το BIOFERT, που χρησιμοποιούνται επιφανειακά στο δέντρο πριν από το πότισμά ως βασική λίπανση. Στο εμπόριο κυκλοφορούν και άλλα αντίστοιχα προϊόντα. Αναφορικά με τη δόση εφαρμογής τους, για το πρώτο προτείνονται 120-150 κιλά ανά στρέμμα και για το δεύτερο 50 κιλά ανά στρέμμα.

Επιπροσθέτως, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλα προϊόντα που περιέχουν αμινοξέα, ασβέστιο, βόριο, μαγνήσιο, άζωτο και εκχύλισμα κοπριάς προβάτων ως μέσα λίπανσης των ροδιών. Η δόση εφαρμογής διαφέρει ανά προϊόν ανάλογα με τη σύνθεσή τους και τους στόχους που καλούνται να εκπληρώσουν. Ο Πίνακας 4 περιλαμβάνει προϊόντα διατροφής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς (Παπακωνσταντίνου, 2013).

Πίνακας 4: Προϊόντα διατροφής για βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς

Εμπορικό Όνομα	Σύνθεση	Στόχος	Δόση Εφαρμογής / Δένδρο ή Στρέμμα	Τρόπος Εφαρμογής	Παρατηρήσεις
SUPER ECO-VAS M-80 AZOTO (Αφοι.Βασιλόπουλοι)	10-0-0 +1%Βόρακας	Βασική λίπανση	120-150 κιλά / στρέμμα ή 2,5- 3 κιλά /δένδρο	επιφανειακά πριν το πότισμα ή με ενσωμάτωση	Υπάρχουν και άλλα ανάλογα προϊόντα
BIOFERT (N.Βαϊτσόπουλος)	4- 6 6 +1 Mg + 10 Ca Και ιχνοστοιχεία	Βασική λίπανση	50 κιλά / στρέμμα	Επιφανειακά κάτω από το δένδρο και πότισμα	Υπάρχουν και άλλα ανάλογα προϊόντα
Patentkali (K+S Kal)	Θεικό Καλιομαγνήσιο 30% Κ, 10% Μαγνήσιο, 18 % Θείο	Βασική λίπανση	3 κιλά /δένδρο	Εφαρμογή σε δύο δόσεις (Μάρτιο και Ιούνιο στο έδαφος)	
Avant nature pur (Compo Hellas)	Σύνθεση: 5,5% συνολικό άζωτο (οργανικής μορφής), 10,3% ελεύθερα L-αμινοξέα, 37,3% συνολική οργανική ουσία.	Διαφυλλική εφαρμογή αλλά και υδρολίπανση σε κάθε καλλιέργεια	300 κ.εκ./ 100 λίτρα νερού, διαφυλλικά Με ριζοπότισμα 30 – 40 κ.εκ ανά δένδρο	Διαφυλλικά και με υδρολίπανση (Ριζοπότισμα)	
Agrimartin biologico (ΑΛΦΑ ΑΕΒΕ)	5-0-3 και εκχύλισμα κοπριάς προβάτων	Διαφυλλική εφαρμογή αλλά και υδρολίπανση σε κάθε καλλιέργεια	300 κ.εκ./ 100 λίτρα νερού διαφυλλικά Με ριζοπότισμα 40 κ.εκ ανά δένδρο	Διαφυλλικά και με υδρολίπανση (Ριζοπότισμα)	Υπάρχουν και άλλα ανάλογα προϊόντα
TECAL (Crop Intellect ltd)	Ασβέστιο (Ca) 5% , Ψευδάργυρος (Zn) 1% Μαγνήσιο (MgO) 0.4% w/w, Βόριο (B) 0.1%	Διαφυλλική εφαρμογή σε κάθε καλλιέργεια	200 κ.εκ. / στρέμμα	Διαφυλλικά	
Amino 16 (ΕΒΥΠ)	Υδρολυμένες πρωτεΐνες (Αμινοξέα),	Διαφυλλική εφαρμογή σε κάθε καλλιέργεια	300 κ.εκ./ 100 λίτρα	Διαφυλλικά	

Πηγή: Παπακωνσταντίνου, 2013

Κάποιες ενδεικτικές λιπάνσεις σε καθαρά στοιχεία με σκοπό τη θρέψη των φυτών, περιέχουν άζωτο, φώσφορο και κάλιο και η ηλικία του δέντρου επηρεάζει τη δοσολογία. Ειδικότερα, για

ένα δένδρο το οποίο έχει ηλικία 1 ή 2 ετών, ενδείκνυται 150 με 220 γραμμάρια αζώτου, φωσφόρου και καλίου το χρόνο. Για ένα δένδρο το οποίο έχει ηλικία 3 ετών ενδείκνυται 220 με 300 γραμμάρια αζώτου, 220 γραμμάρια φωσφόρου και 220 με 300 γραμμάρια καλίου το χρόνο. Για ένα δένδρο που έχει ηλικία 4 ετών, ενδείκνυται 300 με 450 γραμμάρια αζώτου και καλίου και 220 γραμμάρια φωσφόρου το χρόνο. Ενώ, για ένα δένδρο ηλικία που ξεπερνά τα 5 έτη ενδείκνυται 500 γραμμάρια αζώτου και καλίου και 220 γραμμάρια φωσφόρου το χρόνο. Με τη χρήση διαφυλλικών λιπασμάτων επιτυγχάνεται η συμπλήρωση βασικών στοιχείων και ιχνοστοιχείων, ενώ τόσο η χρήση διαφυλλικών όσο και η υδρολίπανση συμβάλουν στην ισορροπημένη διατροφή και την ανάπτυξη της ροδιάς και την ίδια στιγμή ενδυναμώνεται η άμυνα της στους κινδύνους. Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση, δεν θα πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός πως η λίπανση αφορά την ανάγκη για καρποφορία και για αυτή λαμβάνονται υπόψη η ανάλυση εδάφους και φυλλοδιαγνωστικής και η ανάπτυξη των δέντρων (Παπακωνσταντίνου, 2013).

Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα και προτάσεις

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας ήταν η βιολογική καλλιέργεια ροδιάς. Σε αυτό το πλαίσιο, αναλύθηκε, αρχικά, η βιολογική γεωργία, όσον αφορά τον ορισμό, τις αρχές, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της και παρουσιάστηκαν στατιστικά και κανονισμοί σχετικά με την υιοθέτηση της σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Στη συνέχεια, παρουσιάστηκε η ροδιά, όσον αφορά τη βοτανική ταξινόμηση και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του ροδιού, αλλά και στοιχεία που αφορούν τη κατανάλωση, τη παραγωγή, όπως επίσης έγινε και αναφορά σχετικά με τη φαρμακευτική χρήση της. Έπειτα, η εργασία επικεντρώθηκε στη βιολογική καλλιέργεια ροδιάς και στις διάφορες παραμέτρους και ενέργειες που την διέπουν.

Η βιολογική καλλιέργεια, παρά τα αρνητικά της χαρακτηριστικά, τα οποία αφορούν τα έξοδα, το χρόνο και τον περισσότερο κόπο κατά τη διαδικασία της παραγωγής, αποτελεί μία μέθοδο γεωργίας η οποία επιδρά θετικά σε κάθε πτυχή του πλανήτη, όπως είναι η χλωρίδα και η πανίδα, το έδαφος και φυσικά ο άνθρωπος, ο οποίος αποτελεί και τον τελικό καταναλωτή των γεωργικών προϊόντων. Η βιολογική γεωργία συμβάλλει στην προώθηση της υγείας, της οικολογίας, της δικαιοσύνης και της φροντίδας, τόσο των τωρινών όσο και των μελλοντικών γενεών. Αυτό την καθιστά τη μορφή γεωργίας η οποία ενδείκνυται καταλληλότερη, ως μέθοδος των γεωργών, προκειμένου να ενισχύεται η βιώσιμη ανάπτυξη του πλανήτη. Μάλιστα, με βάση τα παραπάνω, όσο αυξάνεται ο αριθμός των βιολογικών καλλιεργειών στον πλανήτη, τα οφέλη μπορούν να αυξάνονται και να μειώνονται ταυτόχρονα οι επιπτώσεις που αποφέρουν οι συμβατικές καλλιέργειες. Έτσι, δεν αποτελεί έκπληξη η παρατήρηση που προέρχεται από τις στατιστικές αναλύσεις, η οποία δείχνει πως ο αριθμός των βιολογικών καλλιεργειών έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, όπως επίσης και το μεγάλο ποσοστό των συνολικών καλλιεργειών που καταλαμβάνουν. Έτσι, αυξάνεται και η αντίστοιχη έκταση των βιολογικών καλλιεργειών, τα αντίστοιχα προϊόντα που παράγονται, όπως επίσης και το εργατικό δυναμικό που εργάζεται σε αυτές. Προς ενίσχυση της αειφόρου ανάπτυξης, η ΕΕ έχει θεσπίσει ειδικούς κανονισμούς για τη βιολογική γεωργία, οι οποίοι αφορούν τη διατήρηση και τη σωστή πραγματοποίηση της, όπως επίσης και τη διασφάλιση ότι τα παραγόμενα προϊόντα είναι πράγματι αποτελέσματα βιολογικών καλλιεργειών, προς ενημέρωση κάθε πλευράς.

Όσον αφορά τη ροδιά, αποτελεί μία παραγωγή η οποία, όπως και οι βιολογικές καλλιέργειες, σημειώνει αύξηση τα τελευταία έτη με ραγδαίους ρυθμούς, σε παγκόσμια κλίμακα. Παρά το

γεγονός πως δεν υπάρχουν επίσημα στατιστικά στοιχεία που να περιγράφουν με ακρίβεια αυτή την αύξηση, οι εκτιμήσεις κάνουν λόγο για αύξηση σε μεγάλο βαθμό, μια διάφορες ποικιλίες από διάφορες χώρες του κόσμου, με ιδιαίτερα υψηλή κατανάλωση να υφίσταται στις ευρωπαϊκές χώρες, τόσο με σκοπό την κατανάλωση του καρπού ως τρόφιμο όσο και τη χρήση της ροδιάς με σκοπό φαρμακευτικές χρήσεις.

Με την αύξηση που σημειώνεται σε αυτά τα δύο, η βιολογική καλλιέργεια ροδιάς αναπόφευκτα αποτελεί σημαντικό αντικείμενο προς μελέτη. Ένα βασικό σημείο των εν λόγω καλλιεργειών, που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τους παραγωγούς είναι οι κατάλληλες συνθήκες. Όσον αφορά τον καιρό, το ξηρό κλίμα βοηθά την ανάπτυξη του δέντρου, ενώ οι καρποί ενισχύονται τόσο από το ξηρό όσο και από το ζεστό κλίμα, ενώ αντέχουν και το κρύο αν υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις. Ο παράγοντας του κλίματος που δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν είναι η υγρασία και οι ακραίες συνθήκες κρύου. Όσον αφορά το έδαφος, η ροδιά μπορεί να καλλιεργηθεί σε πολλά είδη, με την προϋπόθεση το έδαφος να είναι στραγγισμένο, αμμώδες και αργιλώδες. Όσον αφορά τη συγκομιδή, οι καταλληλότερες περιόδους είναι οι βροχερές εποχές, όταν το πάχος του ώριμου καρπού κυμαίνεται στα 20 με 30 εκατοστά.

Σχετικά με τις ασθένειες που μπορεί να απειλήσουν τη ροδιά, αυτές οφείλονται κυρίως σε μύκητες και μπορούν να εντοπιστούν στα φύλλα, στα κλαδιά και τους καρπούς. Η συνηθέστερη από αυτές είναι η Anthracnose, όπου μπορεί να αναγνωριστεί με κηλίδες, αποφύλλωση, εξάπλωση στιγμάτων, αποδυνάμωση του φυτού και σπόροι οι οποίοι φαίνονται στο γυμνό μάτι ως γλοιώδεις μάζες. Ο μύκητας *Pseudocercospora punicae* εντοπίζεται επίσης με την εμφάνιση κηλίδων, την αποφύλλωση και αλλοιώσεις στους καρπούς, ο *Dwiroopa punicae* εντοπίζεται με σήψη και κηλίδες και πρόωρη πτώση των καρπών και οι *Botryosphaeria Stem Canker* και *Shoot Blight* προκαλούν κηλίδες και αλλοιώσεις στον καρπούς και μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα το θάνατο του δέντρου. Ακόμα, η σήψη μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη απώλεια καρπών. Αυτές οι ασθένειες αντιμετωπίζονται με ειδικά σκευάσματα τα οποία περιέχουν ουσίες που δρουν ενάντια στους μύκητες. Σχετικά με την απειλή των εντόμων, αυτές προέρχονται από αφίδες, ξυλοφάγα έντομα και αλευρώδη. Οι εν λόγω απειλές στις βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς αντιμετωπίζονται με χρήση εντομοκτόνων. Επιπροσθέτως, είναι δυνατή η χρήση προϊόντων θρέψης και λίπανσης, τα οποία λειτουργούν ενισχυτικά στις καλλιέργειες. Σε κάθε περίπτωση, η χρήση των ανάλογων προϊόντων θα πρέπει να γίνεται σε κατάλληλες δοσολογίες και

συχνότητας, λαμβάνοντας υπόψη διάφορες παραμέτρους, όπως είναι η ηλικία του δένδρου και η ανάλυση του εδάφους.

Συνεπώς, οι παραγωγοί θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους πολλές παραμέτρους, όσον αφορά την παραγωγή της ροδιάς. Αρχικά, είναι απαραίτητο να διασφαλίζουν ότι οι συνθήκες που επικρατούν στην εκάστοτε περιοχή είναι κατάλληλες για την καλλιέργεια ροδιάς, πριν πάρουν την απόφαση να προχωρήσουν στην εν λόγω παραγωγή. Έπειτα, θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι θα βοηθήσουν τις καλλιέργειες να αντιμετωπίσουν τους παράγοντες που τις απειλούν, όπως το κρύο με χρήση κατάλληλης άρδευσης. Ακόμα, καθώς πολλοί μύκητες και έντομα αποτελούν επίσης απειλές για τις ροδιές, οι παραγωγοί θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι σχετικά με τα προϊόντα που τους επιτρέπει η ΕΕ να χρησιμοποιήσουν στις βιολογικές καλλιέργειες, προκειμένου να αντιμετωπίσουν ή να προλάβουν αυτούς τους κινδύνους ή ακόμα και να χρησιμοποιήσουν προϊόντα προς ενδυνάμωση του φυτού. Ακόμα, θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι σχετικά με τους κανονισμούς και τις καταστάσεις οι οποίες επιδρούν αρνητικά ή θετικά στις ροδιές και η εν λόγω ενημέρωση θα μπορούσε να γίνει μέσω γεωπόνων, μέσω ομάδων, ειδικών φορέων ή ορισμένων ιστοσελίδων. Επίσης, θα πρέπει να γίνονται κατάλληλοι έλεγχοι στις βιολογικές καλλιέργειες και στα προϊόντα προκειμένου να διασφαλίζεται ότι οι παραγωγοί πράττουν όλα όσα προβλέπονται από τους σχετικούς κανονισμούς της ΕΕ. Επιπροσθέτως, θα πρέπει όλοι οι παραγωγοί οι οποίοι αναλαμβάνουν βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς να εξασφαλίζουν οι ίδιοι ότι τηρείται κάθε παράμετρος που ορίζεται από την ΕΕ, προκειμένου να εξασφαλίζονται όλες οι αρχές που προωθούν οι βιολογικές καλλιέργειες.

Προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω το υπό μελέτη αντικείμενο, θα μπορούσαν να διεξαχθούν ενδεχόμενες μελλοντικές έρευνες.

Αρχικά, θα μπορούσε να διεξαχθεί μελέτη περίπτωσης σε ορισμένες βιολογικές καλλιέργειες ροδιάς, προκειμένου να εντοπιστούν και να καταγραφούν οι συνθήκες, οι δυσκολίες, η απόδοση και ο βαθμός στον οποίο οι παραγωγοί πληρούν τις προϋποθέσεις των βιολογικών καλλιεργειών. Η εν λόγω μελέτη περίπτωσης θα μπορούσε να διεξαχθεί σε πολλές περιοχές στις οποίες καλλιεργούνται ροδιές και στη συνέχεια να γίνει σύγκριση μεταξύ τους όσον αφορά τους πιο πάνω παράγοντες, προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα τα οποία θα αποφέρουν προτάσεις για καλύτερο τρόπο παραγωγής.

Ακόμα, θα μπορούσε να διεξαχθεί ποσοτική έρευνα σε διάφορες καλλιέργειες ροδιάς, η οποία θα διερευνά τις συνθήκες της περιοχής, τους κινδύνους που εμφανίστηκαν, τον τρόπο αντιμετώπισης και την αποτελεσματικότητα αυτού και τέλος, την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Αυτού θα βοηθούσε να καταγραφούν προβλήματα που ενδεχομένως να υπάρχουν και μέθοδοι οι οποίοι βοηθούν περισσότερο τις καλλιέργειες ροδιάς.

Τέλος, μια ακόμα ποσοτική έρευνα θα μπορούσε να διεξαχθεί που στόχο θα έχει την καταγραφή της έκτασης της παραγωγής και τον αριθμό των τελικών προϊόντων που πωλήθηκαν. Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, θα μπορούσε να εντοπιστεί και αν τα προϊόντα πωλήθηκαν σε τοπικές ή ευρύτερες αγορές, με σκοπό την καταγραφή της υφιστάμενης εμπορικής κατάστασης του ροδιού. Καθότι δεν μπορεί να διεξαχθεί ενδεδειγμένη έρευνα σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές, η εν λόγω έρευνα θα μπορούσε να διεξαχθεί πολλές φορές για ξεχωριστές μικρότερες γεωγραφικές περιοχές.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

Alfven, T., Braun-Fahrlander, C., Brunekreef, B., von Mutius, E., Riedler, J., Scheynius, A., van Hage, M., Wickman, M., Benz, MR., Budde, J., Michels, KB., Schram, D., Ublagger, E., Waser, M. & Pershagen, G. (2006), “Allergic diseases and atopic sensitization in children related to farming and anthroposophic lifestyle - the PARSIFAL study”, *Allergy*, Vol.61 no.4, pp. 414–421.

Ashton, R. (2006), *Incredible Pomegranate: Plant and Fruit*, Third Millennium Pubns, UK.

Brandt, K. & Mølgaard, JP. (2001), “Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods”, *Journal Science Food Agric*, Vol.81, pp.924-931.

Butler, G., Nielsen, JH., Slots, T., Seal, Ch., Eyre, MD., Sanderson, R. & Leifert, C. (2008), “Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems: seasonal variation”, *Journal Science Food Agric.*, Vol. 88, pp. 1431–1441.

Clark, MS., Horwath, WR., Shennan, C., Scow, KM., Lantini, W. & Ferris, H. (1999), “Nitrogen, weeds and water as yield-limiting factors in conventional, low-input, and organic tomato systems”, *Agriculture Ecosystems & Environment*, Vol.73, pp. 257-270.

Cuevas, A. (2017), *Pomegranate Production and Marketing*, Scitus Academics, UK.

Dobbs, Th. & Smolik, JD. (1996), “Productivity and profitability of conventional and alternative farming systems: a long-term on-farm paired comparison”, *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol.91 no.1, pp.63-79.

Drinkwater, LE., Wagoner, P. & Sarrantonio, M. (1998), “Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses”, *Nature*, Vol.396, pp. 262-265.

Edwards, S. (2007), *The impact of compost use on crop yields in Tigray, Ethiopia. Institute for Sustainable Development (ISD)*, Proceedings of the International Conference on Organic Agriculture and Food Security. FAO, Rome.

Ergun, M. (2012), *Tropical and Subtropical Fruits: Postharvest Physiology, Processing and Packaging*, John Wiley & Sons, US.

European Commission (2020), *Organic production and products*. Available at: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organic-production-and-products_en#productscoveredbyeuorganicsrules [Accessed 3 December 2019]

Eurostat (2019), *Organic farming statistics*. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Organic_production [Accessed 29 November 2019]

FAO (1999), *ORGANIC AGRICULTURE*, COMMITTEE ON AGRICULTURE, Rome.

Finamore, A., Britti, M.S., Roselli, M., Bellovino, D., Gaetani, S. & Mengheri, E. (2004), “Novel Approach for food safety evaluation. Results of a pilot experiment to evaluate organic and conventional foods”, *Journal Agriculture Food Chem*, Vol. 52, pp. 7425-7431.

Heaton, S. (2002), Assessing organic food quality: Is it better for you? In: in Powell J. et al., (eds.) *Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference*, pp 55-60. Organic Centre Wales, Institute of Rural Studies, University of Wales Aberystwyth.

Holland, D., Hatib, K. & Bar-Ya'akov, I. (2009), *Horticultural Reviews*, John Wiley and Sons, US.

Huber, M. & van de Vijver, L. (2009), *Overview of research linking organic production methods and health effects in the lab, in animals and in humans*. Department of Health Care and Nutrition, Louis Bolk Institute, Netherlands.

Kahramanoglu, I. (2019), “Trends in Pomegranate Sector: Production, Postharvest Handling and Marketing”, *International Journal of Agriculture, Forestry and Life Sciences*, Vol. 3 No. 2, pp.239-246.

KC, A., & G. Vallad. (2016), “Monitoring Pomegranate Pathogens Towards Developing Effective Disease Management Program”, *Phytopathology*, Vol.106 no.12, p.94.

Kumari, A., Dora, J., Kumar, A. & Kumar, A. (2012), “Pomegranate (*Punica granatum*)-Overview”, *INTERNATIONAL JOURNAL OF PHARMACEUTICAL AND CHEMICAL SCIENCES*, Vol. 1 No. 4, pp. 1218-1222.

Küstermann, B., Kainz, M. & Hülsbergen, KJ. (2008), “Modeling carbon cycles and estimation of greenhouse gas emissions from organic and conventional farming systems”, *Renewable Agriculture and Food Systems*, Vol.23, pp. 38-52.

Lernoud, J. & Willer, H. (2019), *Organic Agriculture Worldwide 2017: Current Statistics*, Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Nuremberg.

Mackenzie, S., Seijo, T., Legard, D. Timmer, L. & Peres, N. (2007), “Selection for Pathogenicity to Strawberry in Populations of *Colletotrichum gloeosporioides* from Native Plants”, *Phytopathology*, Vol.97 no.9, pp.1130–1140.

MacKenzie, S. J., Peres, A.N., Barquero, P.M., Arauz, F.L. & Timmer, W.L. (2009), “Host Range and Genetic Relatedness of *Colletotrichum acutatum* Isolates from Fruit Crops and Leatherleaf Fern in Florida”, *Phytopathology*, Vol. 99 no.5, pp.620–631.

Meena, P.R., Meena, P.H. & Meena, S.R. (2013), “Organic Farming: Concept Organic Farming: Concept : Concept and Components and Components and Components”, *Popular Kheti*, Vol.1 no.4, pp.5-14.

Mendoza, TC. (2002), *An Evaluation study of plan international sustainable agriculture program in Calapan, Oriental Mindoro*. Report submitted to Plan International Philippines, Philippines.

Niggli, U., Fließbach, A., Hepperly, P. & Scialabba, N. (2009), *Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems*. FAO, USA.

Niggli, U., Slabe, A., Schmid, O., Halberg, N. & Schlueter M. (2008), *Vision for an organic food and farming research agenda to 2025. Organic knowledge for the future*, IFOAM Regional Group European Union (IFOAM EU Group), Belgium.

Olsson, M., Andersson, C., Oredsson, S., Berglund, R. & Gustavsson, K. (2006), “Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation in vitro by extracts from organically and conventionally cultivated strawberries”, *Journal Agric Food Chem.*, Vol.54, pp. 1248–1255.

Peres, N., Mackenzie, S., Peever, T. & Timmer, L. (2008), “Postbloom Fruit Drop of Citrus and Key Lime Anthracnose Are Caused by Distinct Phylogenetic Lineages of *Colletotrichum acutatum*”, *Phytopathology*, Vol. 98 no.3, pp.345–352.

Pew Research Center (2019), Organic farming is on the rise in the U.S.. Available at: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/01/10/organic-farming-is-on-the-rise-in-the-u-s/> [Accessed 20 February 2020]

Polashock, J. J., Ehlenfeldt, K.M. Stretch, W. & Kramer. M. (2005), “Anthracnose Fruit Rot Resistance in Blueberry Cultivars”, *Plant Disease*, Vol. 89 no.1, pp. 33–38.

Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L., Saffouri, R. & Blair, R. (1995), “Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits”, *Science*, Vol.267,pp. 1117-1123.

Reganold, J., Palmer, A., Lockhart, J. & Macgregor, A. (1993), “Soil quality and financial performance on biodynamic and conventional farms in New Zealand”, *Science*, Vol.260,pp. 344-349.

Statista (2020), *Organic farming area worldwide from 2000 to 2018*. Available at: <https://www.statista.com/statistics/268763/organic-farming-area-worldwide-since-2000/> [Accessed 18 February 2020]

USDA (2007), *Organic Production/Organic Food: Information Access Tools*. Available at: <https://www.nal.usda.gov/afsic/organic-productionorganic-food-information-access-tools> [Accessed 10 November 2019]

Willer, H., Lernoud, J. & Kemper, L. (2018), The World of Organic Agriculture 2018: Summary, *FiBL & IFOAM*, pp.22-31.

Woese, K., Lange, D., Boess, C. & Bogl, KW. (1997), “A comparison of organically and conventionally grown foods –Results of a review of the relevant literature”, *Journal Sci. Food Agric.*, Vol.74,pp. 281-293.

Xavier, V.K., Achala N. & Vallad, G. (2019), *Diseases of Pomegranate (Punica granatum) in Florida*, University of Florida, Florida.

Xavier, K. V., Peres, A.N., Deng, Z., Castle, W., Lovett, W. & Vallad. E.G. (2019a), “Characterization of Colletotrichum species causing anthracnose of pomegranate in the southeastern U.S”, *Plant Disease*, Vol.103 no.11, pp.2771-2780.

Ελληνόγλωσση

Γάτσιος, Κ. (2010), *Η ροδιά*, Αγρότυπος Α.Ε., Αθήνα.

Δρογούδι, Π., Βασιλακάκης, Μ., Θωμίδης, Θ., Ναβροζίδης, Ε. & Παντελίδης, Γ. (2012), *Εγχειρίδιο για την καλλιέργεια της ροδιάς*, Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων, Νάουσα.

Κανονισμός ΕΕ 2020/25 για την τροποποίηση και διόρθωση του κανονισμού 1235/2008 της ΕΕ σχετικά με τους κανόνες που αφορούν την εισαγωγή βιολογικών προϊόντων από τρίτες χώρες. Διαθέσιμο στο: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0025&from=EN> [Ανακτήθηκε 20 Φεβρουαρίου 2020]

Παλάτος Γ. & Κυρκενίδης, Ι. (2006), *Βιολογική γεωργία*, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης.

Παπακωνσταντίνου, Γ. (2013), Καλλιέργεια της Ροδιάς. Η Βιολογική Παραγωγή και τα προϊόντα της. Διαθέσιμο στο: http://www.e-rodia.gr/site/wp-content/uploads/2013/08/%CE%92%CE%99%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%9A%CE%97_%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%99%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91_%CE%A1%CE%9F%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A3.pdf1_.pdf [Ανακτήθηκε 19 Ιανουαρίου 2020]

Τζουραμάνη, Ε., Λιοντάκης, Α., Σιντόρη, Α., Ναβρούζογλου, Π., Παπαευθυμίου, Μ., Καρανικόλας, Π. & Αλεξόπουλος, Γ. (2008), *Ροδιά*, Ινστιτούτο Γεωργοοικονομικών και Κοινωνιολογικών Ερευνών.