



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

“Η βιολογική καλλιέργεια της υπαίθριας τομάτας στη νήσο Κέα”

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



του ΠΑΟΥΡΗ ΒΛΑΣΙΟΥ
(Α.Μ. 23/09)



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

“Η βιολογική καλλιέργεια της υπαίθριας τομάτας
στη νήσο Κέα”

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η υποβολή της Πτυχιακής Εργασίας αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή του πτυχίου στο Τμήμα Φυτικής Παραγωγής της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του Αλεξανδρείου Τεχνολογικού Ιδρυματος Θεσσαλονίκης.

ΠΑΟΥΡΗΣ ΒΛΑΣΙΟΣ

(Α.Μ. 23/09)

Επιβλέπων Καθηγητής: Παλάτος Γεώργιος
Καθηγητης Εφαρμογων

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε το πανεπιστημιακό έτος 2011-2012 στον τομέα Οπωροκηπευτικών Φυτών του τμήματος Τεχνολογίας Γεωπονίας του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή του Ιδρύματος κύριο Γεώργιο Παλάτο, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης της πτυχιακής εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου για την απaráμιλλη ηθική στήριξη αυτής της προσπάθειας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	7
2.1. Ορισμός και στόχοι της βιολογικής γεωργίας	7
2.2. Νομοθετική ρύθμιση της βιολογικής γεωργίας	9
2.3. Προϊόντα που επιτρέπονται για την λίπανση και την βελτίωση του εδάφους.....	12
2.4. Σύστημα ελέγχου.....	16
2.5. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας.....	18
2.6. Προοπτική της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα	18
3. ΤΟΜΑΤΑ	23
3.1. Γενικά	23
3.2. Τύποι τομάτας	24
3.3. Βοτανικά χαρακτηριστικά	28
3.4. Κλιματικές απαιτήσεις	31
3.5. Εδαφικές απαιτήσεις.....	32
3.6. Σπορά και μεταφύτευση.....	33
3.7. Διατροφική αξία	34
4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	35
4.1. Άρδευση	35
4.2. Αλατότητα.....	35
4.3. Θρεπτικά στοιχεία	36
4.4 Κλάδεμα	38
4.5. Υποστύλωση	39
4.6. Συγκαλλιέργεια	39
4.7. Αμειψισπορά	39
4.8. Συγκομιδή.....	40
5. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	41
5.1. Σημαντικότερες εντομολογικές προσβολές	41
5.2. Σημαντικότερες μυκητολογικές ασθένειες.....	46
5.3. Σημαντικότερες βακτηριολογικές ασθένειες.....	51
5.4. Σημαντικότερες ιολογικές ασθένειες.....	53

5.5 Ζιζάνια.....	55
6. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΚΕΑΣ.....	57
6.1. Το νησί.....	57
6.2. Η βιολογική καλλιέργεια της υπαίθριας τομάτας.....	58
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	60
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	62
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	66

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Βιολογικά καλλιεργούμενες ελληνικές εκτάσεις για τα έτη 2004-2010.....	19
Πίνακας 2. Η μέση σύσταση 100 g νωπών καρπών τομάτας.....	34
Πίνακας 3. Εύρος τιμών περιεκτικότητας ξηρών μίσχων σε θρεπτικά στοιχεία φυτών υπαίθριας τομάτας	38
Πίνακας 4. Βιολογική αντιμετώπιση αφίδων.....	41
Πίνακας 5. Βιολογική αντιμετώπιση αλευρωδών.....	43
Πίνακας 6. Βιολογική αντιμετώπιση τετράνυχου	45

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2. Πυραμίδα ελέγχου βιολογικής γεωργίας	17
Σχήμα 3. Ραβδόγραμμα βιολογικής καλλιέργειας συνολικών εκτάσεων και εκτάσεων με νωπά λαχανικά για τις χρονιές 2004-2010 στον ελλαδικό χώρο	20
Σχήμα 4. Κυκλικό διάγραμμα ποσοστών καλλιέργειας κηπευτικών στην Ελλάδα	21
Σχήμα 5. Υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας	23
Σχήμα 6. Καλλιέργεια τομάτας σε θερμοκήπιο.....	23
Σχήμα 7. Υβρίδιο τομάτας Corona F1.....	25
Σχήμα 8. Υβρίδιο τομάτας Cecilia F1	26
Σχήμα 9. Υβρίδιο τομάτας Vela F1	26
Σχήμα 10. Υβρίδιο τομάτας Αζτέκα.....	27
Σχήμα 11. Υβρίδιο τομάτας Stella F1.....	27
Σχήμα 12. Υβρίδιο τομάτας Julia F1	28
Σχήμα 13. Ριζικό σύστημα φυτού τομάτας.....	29
Σχήμα 14. Βλαστός φυτού τομάτας	29
Σχήμα 15. Φύλλο τομάτας	30
Σχήμα 16. Ταξιανθία τομάτας	30
Σχήμα 17. Πλήρως ανοιχτό άνθος τομάτας	30
Σχήμα 18. Δίχωρος (Α) και πολύχωρος (Β) καρπός τομάτας.....	31
Σχήμα 19. Σπόροι τομάτας	31
Σχήμα 20. Ραβδόγραμμα ποσοστού καλλιέργειας υπαίθριας τομάτας σε σχέση με τη συνολική καλλιέργεια τομάτας στα ελληνικά νησιά, τις Κυκλάδες και την Κέα	59

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τοματοκαλλιέργεια είναι η σημαντικότερη λαχανοκομική καλλιέργεια στην Ελλάδα και τα επεξεργασμένα προϊόντα της κατέχουν την πρώτη θέση στις εξαγωγές λαχανοκομικών προϊόντων. Για το λόγο αυτό έχει αναπτυχθεί τελευταία και παρουσιάζει μεγάλη ζήτηση η βιολογική της καλλιέργεια, δηλαδή η ήπια, φιλική προς το περιβάλλον καλλιέργεια, η οποία δε χρησιμοποιεί χημικά φυτοφάρμακα και λιπάσματα. Οι τομάτες ταξινομούνται ανάλογα με τη διάμετρο του καρπού και ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη χώρα μας παρουσιάζει η μικρόκαρπη ποικιλία «τοματάκι», που καλλιεργείται κυρίως στα νησιά του Αιγαίου και χαρακτηρίζεται για την καλή προσαρμοστικότητα στο άνυδρο περιβάλλον των ελληνικών νησιών, όπως και στην περίπτωση της Κέας. Οι εχθροί της τομάτας μπορεί να είναι έντομα, μυκητολογικές, βακτηριολογικές, ιολογικές ασθένειες, ζιζάνια, όλα όμως αντιμετωπίζονται με εναλλακτικούς, οικολογικούς τρόπους, χωρίς την χρήση φυτοφαρμάκων, σύμφωνα πάντα με τους κανονισμούς 2092/91, 834/2007 και 998/2008, που ορίζουν τα επιτρεπόμενα σκευάσματα. Σημαντικό, επίσης, στην ανθεκτικότητα των καλλιεργειών είναι ότι οι απλές ποικιλίες παλαιότερων ετών έχουν αντικατασταθεί με υβρίδια που χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερες αποδόσεις, υψηλές και ποικίλες ανθεκτικότητες σε μικροοργανισμούς και συνθήκες ανάπτυξης, υψηλή φυτρωτικότητα, ενιαίο μεταχρωματισμό και δυνατότητα μηχανοσυλλογής.

ABSTRACT

Tomato cultivation is the most important vegetable crop in Greece and the processed products of her rank first in vegetable's export. This is the reason why there has been a rise in demand for biological agriculture of tomato, ie gentle, environmentally friendly farming, which does not use chemical pesticides and fertilizers. Tomatoes are classified according to the diameter of the fruit and a particular interest is shown for the small sized tomato-fruit, which is mainly grown in Aegean islands, like the case study of Kea. Tomato's enemies may include insects, fungal, bacterial, viral diseases and weeds, yet all of them can be treated and overcome by alternative, organic methods, without the use of pesticides, according to regulations 2092/91, 834/2007 and 998/2008, where the allowed treatments are defined. Moreover, the fact that the simpler and older crop varieties have been replaced by hybrids with high resistance to microorganisms, different cultivation conditions, high germinability and uniform discolouration has increased the resistance of crops and created the ability of mechanical collection of the crop.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αγροτικός τομέας αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς της ελληνικής οικονομίας. Οι μακροχρόνιες αλλαγές και οι εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα στον οικονομικό, κοινωνικό και πολιτικό τομέα επιδρούν σημαντικά στον γεωργικό τομέα και ειδικότερα στην πρωτογενή παραγωγή, η οποία έχει σταθεί τελευταία στον βιολογικό τρόπο καλλιέργειας. Η βιολογική γεωργία δίνει ένα ικανοποιητικό εισόδημα στις εκμεταλλεύσεις που έχουν την δυνατότητα να ανταποκριθούν στην αυξημένη ανθρώπινη εργασία που απαιτεί η βιολογική μέθοδος και επηρεάζουν θετικά το κόστος των βιολογικών προϊόντων. Οι εδαφοκλιματικές ιδιότητες της Ελλάδας ευνοούν την παραγωγή προϊόντων με άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες.

Ανάμεσα στα λαχανικά που καλλιεργούνται βιολογικά στην Ελλάδα, πρωταγωνιστικό ρόλο έχει η υπαίθρια τομάτα, παρ'όλο που είναι απαιτητική καλλιέργεια, γιατί συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα, τόσο εξαιτίας της μεγάλης της ζήτησης του προϊόντος, όσο και για τον τρόπο παραγωγής του, που είναι ευρέως γνωστός και εφαρμοσμένος. Καλλιεργείται σε όλες της περιοχές της Ελλάδος, με έμφαση τα νησιά, στα οποία υπάρχει ευνοϊκό για αυτήν κλίμα. Συνεπώς έχει αρκετό ενδιαφέρον να εντοπίσει κανείς τη διαδικασία της βιολογικής καλλιέργειας της υπαίθριας τομάτας στην περίπτωση μελέτης της νήσου Κέα.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη της βιολογικής καλλιέργειας της υπαίθριας τομάτας. Αρχικά αναπτύσσεται το νομοθετικό πλαίσιο που ορίζει τη βιολογική καλλιέργεια, αναφέρονται τα προϊόντα που επιτρέπονται για την λίπανση και την βελτίωση του εδάφους καθώς και το σύστημα ελέγχου. Έπειτα αναλύονται τα βοτανικά χαρακτηριστικά της τομάτας γενικά, αλλά και ειδικά για την υπαίθρια τομάτα, οι κλιματικές και εδαφικές απαιτήσεις της και ο τρόπος της σποράς και μεταφύτευσης. Στη συνέχεια περιγράφονται οι καλλιεργητικές φροντίδες, οι εχθροί και οι ασθένειες της υπαίθριας τομάτας. Τέλος παρατίθεται η περίπτωση μελέτης για τη νήσο Κέα.

2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

2.1. Ορισμός και στόχοι της βιολογικής γεωργίας

Οι όροι οικολογική γεωργία, βιολογική γεωργία ή οργανική καλλιέργεια είναι συνώνυμες έννοιες, χαρακτηρίζουν τον ίδιο επιστημονικό κλάδο και υποδηλώνουν βασικές και τυπικές πλευρές μιας γεωργίας η οποία είναι ιδιαίτερα φιλική προς την φύση και το περιβάλλον.

Με τον όρο βιολογική ή οικολογική γεωργία εννοείται η ήπια, φιλική προς το περιβάλλον γεωργία, η οποία δε χρησιμοποιεί χημικά φυτοφάρμακα και λιπάσματα. Είναι ένα σύστημα παραγωγής βασιζόμενο στην αμειψισπορά των καλλιεργειών, την ανακύκλωση των φυτικών υπολειμμάτων και της ζωικής κοπριάς, τη χλωρή λίπανση, τη λογική χρήση των γεωργικών μηχανημάτων και τις βιολογικές μορφές καταπολέμησης. Αυτές οι πρακτικές συνδυαζόμενες κατάλληλα εξασφαλίζουν:

α) τη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και την επαρκή θρέψη των φυτών

β) τον έλεγχο των εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων των καλλιεργειών.

Οι βιοκαλλιεργητές επιτυγχάνουν τα παραπάνω χωρίς να χρειάζεται να καταφεύγουν στα συνθετικά χημικά φυτοφάρμακα και λιπάσματα.

Η βιολογική γεωργία είναι μία από τις εναλλακτικές μορφές γεωργικής παραγωγής. Αποτελεί αντικείμενο αυξανόμενου και πολύπλευρου ενδιαφέροντος, ιδιαίτερα κατά τα τελευταία χρόνια. Το ενδιαφέρον αυτό είναι συνισταμένη πολλών πρωτοβουλιών που αναπτύχθηκαν παγκόσμια από του 1920. Ένα από τα αποτελέσματα αυτών των πρωτοβουλιών ήταν η διαφοροποίηση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της, π.χ. σε οργανική, οικολογική, αειφόρο, φυσική, κ.ά. έννοιες, που σε γενικές γραμμές είναι συνώνυμες με την χρησιμοποιούμενη στην χώρα μας έννοια “βιολογική” (Γυμνάσιο, 2012).

Η βιολογική γεωργία διαφέρει από την λεγόμενη συμβατική γεωργία στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η παρέμβαση στη θρέψη του φυτού, στην φυτοπροστασία και στο έδαφος (Παλάτος Α. Γ. & Κυρκενίδης Ι., 2006). Κατά τη βιολογική γεωργία δεν επιτρέπεται η χρήση συνθετικών χημικών ουσιών για τη θρέψη των φυτών και την προστασία τους. Κατά τη συμβατική γεωργία το αγροοικοσύστημα δέχεται καλλιεργητικές πρακτικές υψηλών εξωτερικών ενεργειακών εισροών με αποτέλεσμα να προϋποθέτει την εντατική χρήση καλλιεργητικών, αγροχημικών, φυσικών πόρων και πηγών ενέργειας. Αντίθετα, η Βιολογική Γεωργία είναι κατ' εξοχή αειφορική. Δηλαδή αποτελεί πρακτική που οι ενεργειακές εισροές στο αγροοικοσύστημα να είναι ίσες ή λιγότερες από τις εκροές.

Το έδαφος αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες της βιολογικής γεωργίας. Αφετηρία στη διαδικασία παραγωγής τροφής μέσα από την αλυσίδα έδαφος-φυτά-ζώο-άνθρωπος είναι πάντα το έδαφος. Υγιές έδαφος σημαίνουν υγιή φυτά, ζώα και

ανθρώπους. Το υγιές έδαφος είναι το γόνιμο, πλούσιο σε οργανική ουσία και βιολογικά δραστήριο έδαφος, εκείνο δηλαδή που χαρακτηρίζεται από καλή δομή και ποικιλία μικροβίων (πρωτόζωα, βακτήρια, μύκητες) και άλλων οργανισμών (νηματώδεις, γαιοσκώληκες, ακάρεα, μορφές εντόμων, τρωκτικά κτλ.) (Γυμνάσιο, 2012).

Προϊόντα βιολογικής γεωργίας είναι τα προϊόντα που για την παραγωγή τους έχουν εφαρμοστεί κανόνες που καθορίζονται από την κοινοτική και εθνική νομοθεσία οι οποίοι σκοπό έχουν την προστασία του περιβάλλοντος, τη διατήρηση ή και την αύξηση της ευφορίας και της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους, καθώς και τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για τη διατήρηση της αλληλεξάρτησης μεταξύ του εδάφους με τα φυτά, των φυτών με τα ζώα και των ζώων με το έδαφος χωρίς την προσφυγή σε παράγοντες παραγωγής εξωτερικής προέλευσης (AGROCERT, 2012a).

Η βιολογική γεωργία χαρακτηρίζεται από μια ολοκληρωμένη προσέγγιση του αγροοικοσυστήματος, με περιβαλλοντικούς, οικονομικούς, εμπορικούς, αναπτυξιακούς και κοινωνικούς στόχους. Καταστατικοί της στόχοι είναι η ανάπτυξη και προαγωγή ολοκληρωμένων σχέσεων μεταξύ εδάφους, φυτών, ζώων, ανθρώπου και βιόσφαιρας, έτσι ώστε εν τέλει να λαμβάνονται γεωργικά προϊόντα και είδη διατροφής χωρίς χημικά υπολείμματα και ταυτόχρονα το περιβάλλον να αναβαθμίζεται και να προστατεύεται. Πιο αναλυτικά, σε αυτούς περιλαμβάνονται :

- Σεβασμός και προστασία του περιβάλλοντος (έδαφος, νερό, αέρα, φυτά, ζώα, μικροχλωρίδα, μικροπανίδα κ.α.) και της υγείας του ανθρώπου, προωθώντας την ορθή χρήση των εδαφών, του νερού και του αέρα, μειώνοντας έτσι όλων των μορφών μόλυνσης που θα μπορούσαν να προκαλέσουν οι καλλιεργητικές πρακτικές και οι πρακτικές εκτροφής ζώων
- Δημιουργία κατάλληλων συνθηκών εκτροφής των αγροτικών ζώων για να τους δοθεί η δυνατότητα να εκφράσουν στο μέγιστο βαθμό τα γενετικά τους χαρακτηριστικά
- Συνεργασία του παραγωγού με το αγροοικοσύστημα και όχι κατακυριάρχηση του σε αυτό
- Οικονομική διαχείριση των μη ανανεώσιμων πόρων (πετρέλαιο, λιγνίτης κ.ά.)
- Βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους στο διηνεκές
- Χρησιμοποίηση οργανικών υλικών (ζωικής και φυτικής προέλευσης) και σκόνης πετρωμάτων για τη λίπανση του εδάφους
- Οικολογική διαχείριση της γενετικής βιοποικιλότητας και αύξηση της βιοποικιλότητας γενικά
- Παραγωγή ποιοτικών γεωργικών προϊόντων σε ικανοποιητικές αποδόσεις (όχι πολύ υψηλές)

- Χειρισμό των γεωργικών προϊόντων, προσέχοντας ιδίως τις μεθόδους μεταποίησης, προκειμένου να διατηρηθεί η βιολογική ακεραιότητα και οι ουσιαστικές ποιότητες του προϊόντος σε όλα τα στάδια
- Συμπλήρωση και στήριξη του εισοδήματος των παραγωγών και βελτίωση του βιοτικού τους επιπέδου
- Προσφυγή στους ανανεώσιμους πόρους στα γεωργικά συστήματα που είναι οργανωμένα τοπικά

Η βιολογική γεωργία είναι ένα νέο μοντέλο ανάπτυξης που απαιτεί νέα αντίληψη και νέα αντιμετώπιση από πλευράς παραγωγών, καταναλωτών και πολιτείας (Μπαμνιεδάκη Μ. 2007, Σιδηράς Ν., 2005). Για την επίτευξη του στόχου της Βιολογικής Γεωργίας που είναι η παραγωγή υγιεινών τροφίμων, η βιοκαλλιέργεια των λαχανικών είναι επιβεβλημένη, γιατί αποτελούν βασικά τρόφιμα τα οποία είναι απαραίτητα καθημερινά. Η επιτόπια παραγωγή τους είναι επιβεβλημένη, γιατί η εισαγωγή είναι αφενός δύσκολη λόγω της υδαρούς φύσης και του όγκου τους, και αφετέρου θα έχουν ένα ψηλό κόστος για τον καταναλωτή (Bioagro, 2005).

Από 1^η Ιουλίου 2012 καθίσταται υποχρεωτικό το βιολογικό λογότυπο της ΕΕ (Σχήμα 1) σε όλα τα προσυσκευασμένα βιολογικά προϊόντα τροφίμων που παράγονται στα κράτη μέλη της ΕΕ και τα οποία συμμορφώνονται προς τα απαραίτητα πρότυπα. Το λογότυπο θα παραμείνει προαιρετικό για τα μη συσκευασμένα και τα εισαγόμενα βιολογικά προϊόντα. Δίπλα στον λογότυπο της ΕΕ θα συνεχίσει να επιτρέπεται η εμφάνιση άλλων ιδιωτικών, περιφερειακών ή εθνικό λογότυπων.



Σχήμα 1: Βιολογικό λογότυπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012)

2.2. Νομοθετική ρύθμιση της βιολογικής γεωργίας

Η επίσημη αναγνώριση της βιολογικής γεωργίας έγινε στις 24 Ιουνίου του 1991 μέσω του κανονισμού 2092/91 του Συμβουλίου της Ευρώπης. Η κίνηση αυτή της επίσημης αναγνώρισης της βιολογικής γεωργίας, επεκτάθηκε στη συνέχεια σε διάφορες άλλες χώρες και ακολουθήθηκε από πρωτοβουλίες σε διεθνές επίπεδο.

Παρόλο που στον ΚΑΝ 2092/91 δεν δίδεται ο ορισμός της βιολογικής γεωργίας με σαφήνεια, θεωρείται η μέθοδος ασκήσεως της γεωργίας δια της οποίας, λόγω αποφυγής της ρύπανσης, προστατεύεται το περιβάλλον. Επίσης με την βιολογική γεωργία παράγονται προϊόντα απαλλαγμένα από χημικές ουσίες, που συνήθως χρησιμοποιούνται κατά την συμβατική γεωργία, και έτσι προστατεύεται ο καταναλωτής. Κύριοι στόχοι του ΚΑΝ 2092/91 είναι οι παρακάτω:

- Η εγκαθίδρυση δικαίων όρων ανταγωνισμού μεταξύ των παραγωγών βιολογικών προϊόντων εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Η βελτίωση και διασφάλιση της αξιοπιστίας των βιολογικών προϊόντων στα μάτια των καταναλωτών.
- Η διασφάλιση της ελεύθερης κυκλοφορίας των βιολογικών προϊόντων μέσα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Η προώθηση με αυτόν τον τρόπο, μιας γεωργικής δραστηριότητας που μπορεί να συμβάλει στην καλύτερη ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης των γεωργικών προϊόντων και του περιβάλλοντος.

Για την εκπλήρωση των ανωτέρω στόχων ήταν απαραίτητο να καθορισθούν υποχρεωτικά πρότυπα παραγωγής και κανόνες σήμανσης των βιολογικών προϊόντων, με επαρκή ακρίβεια και σαφήνεια. Όσον αφορά στη θέσπιση του ελέγχου και πιστοποίησης αυτών των προϊόντων, οι ίδιες αρχές πρέπει να εφαρμόζονται σε όλα τα Κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο ΚΑΝ 2092/91 εφαρμόζεται στα φυτικής προελεύσεως γεωργικά προϊόντα καθώς και στα είδη διατροφής, που κυρίως αποτελούνται από ένα ή και περισσότερα συστατικά φυτικής προέλευσης (Γραβάνης Φ. Θ., 2010)

Η IFOAM (Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Οικολογικής Γεωργίας) θέσπισε, τον Νοέμβριο του 1998, τις Γενικές προδιαγραφές της βιολογικής γεωργίας και της μεταποίησης. Οι “Γενικές προδιαγραφές της βιολογικής γεωργίας και της μεταποίησης” που δημιούργησε δεν είναι υποχρεωτικές, αλλά αποτελούν οπωσδήποτε έναν τρόπο σκέψης, εφόσον συνθέτουν τη σημερινή κατάσταση των μεθόδων παραγωγής και μεταποίησης των βιολογικών προϊόντων. Η IFOAM δημιούργησε επιπλέον μια περιφερειακή ομάδα για την Ευρωπαϊκή Ένωση, προκειμένου να διατηρήσει με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή έναν διάλογο σχετικά με την ανάπτυξη του τομέα της βιολογικής γεωργίας και έχει συνοψίσει όλες τις προαναφερθείσες αρχές σε τέσσερις άξονες, και συγκεκριμένα στην υγεία, την οικολογία, τη δίκαιη μεταχείριση και την μέριμνα. Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικότερα οι άξονες αυτοί (Νταλιάνη Σ. Μ., 2003).

- Υγεία. Η υγεία κάθε ατόμου, αλλά και συνολικά της κοινωνίας, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την διατήρηση της υγείας των οικοσυστημάτων. Η βιολογική γεωργία αποβλέπει όχι μόνο στη διατήρηση αλλά και στην επαύξηση της υγείας των οικοσυστημάτων και των οργανισμών και την ευημερία τους, μέσω της παραγωγής προϊόντων υψηλής

διατροφικής αξίας. Στα πλαίσια αυτά, αποφεύγει τη χρήση λιπασμάτων, ζιζανιοκτόνων, φαρμάκων για τα ζώα και πρόσθετα τροφίμων που μπορεί να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία.

- Οικολογία. Η βιολογική γεωργία πρέπει να βασίζεται σε ζωντανά οικολογικά συστήματα, να συνεργάζεται με αυτά και να συμβάλει στη διατήρησή τους. Η βιολογική παραγωγή πρέπει να βασίζεται σε οικολογικές διαδικασίες και σε μηχανισμούς ανακύκλωσης, ώστε η σίτιση και η ευημερία να επιτυγχάνονται μέσω της οικολογικής μεταχείρισης του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η διαδικασία παραγωγής. Η βιολογική διαχείριση των οικοσυστημάτων πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στις τοπικές συνθήκες και να περιορίζει τη χρήση εισροών, μέσω της επαναχρησιμοποίησης τους και την ανακύκλωση. Επιπλέον, πρέπει να προασπίζει τη διατήρηση του φυσικού τοπίου, του κλίματος, της βιοποικιλότητας και των φυσικών πόρων.

- Δίκαιη μεταχείριση. Η βιολογική γεωργία πρέπει να διασφαλίζει την δίκαιη μεταχείριση που αφορά στο περιβάλλον και τις ευκαιρίες διαβίωσης, παρέχοντας σε όλους όσους εμπλέκονται στον κλάδο (παραγωγούς, μεταποιητές, εμπόρους, καταναλωτές κλπ.) καλή ποιότητα ζωής, και σε όλο το κοινωνικό σύνολο επάρκεια τροφής και εξάλειψη της ανέχειας. Με αυτό το γνώμονα, η χρήση των φυσικών και περιβαλλοντικών πηγών για παραγωγή και κατανάλωση θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κοινωνικά και οικολογικά δίκαιη.

- Μέριμνα. Η βιολογική γεωργία θα πρέπει να ασκείται με τέτοιο τρόπο ώστε να διαφυλάττει την υγεία και ευημερία των μελλουσών γενεών και του περιβάλλοντος. Η πρόληψη και η υπευθυνότητα αποτελούν τους βασικούς κανόνες για την λήψη αποφάσεων που αφορούν στη διαχείριση, ανάπτυξη, και τεχνολογία για τη βιολογική γεωργία. Παράλληλα όμως, οι αποφάσεις που λαμβάνονται στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν και τις αξίες όλων όσων επηρεάζονται από αυτές μέσα από διαφανείς και συμμετοχικές διαδικασίες.

Από το 1999, ο FAO θέσπισε επίσης ένα πρόγραμμα εργασίας στον τομέα της βιολογικής γεωργίας, στόχος του οποίου είναι ουσιαστικά η ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας στις αναπτυσσόμενες χώρες (ΔΗΩ, 2012a).

Ο Γενικός Κανονισμός Πιστοποίησης 834/2007 (ΔΗΩ, 2012a) αναφέρεται συνοπτικά στις διαδικασίες που εφαρμόζει ο Οργανισμός ΔΗΩ για την πιστοποίηση Προϊόντων Βιολογικής Γεωργίας καθώς και στα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των Συμβαλλόμενων μερών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Εθνικής και Κοινοτικής Νομοθεσίας για τη βιολογική γεωργία. Οι βασικοί σκοποί του Οργανισμού ΔΗΩ, είναι:

- Η προώθηση της βιολογικής γεωργίας
- Ο έλεγχος και η πιστοποίηση των βιολογικών προϊόντων

- Η προστασία του περιβάλλοντος
- Η προστασία των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας

Ο Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων ΔΗΩ, ιδρύθηκε τον Μάρτιο του 1993, είναι κοινωφελής κοινωνικός φορέας και έχει τη νομική μορφή της Αστικής μη κερδοσκοπικής Εταιρείας.

Από τις βασικές τροποποιήσεις είναι ότι όταν οι διατροφικές ανάγκες των φυτών δεν είναι δυνατόν να ικανοποιηθούν με τα μέτρα τα οποία προβλέπονται στο άρθρο 12 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και γ) του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007, στην βιολογική παραγωγή μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο τα αναφερόμενα στο παράρτημα Ι του παρόντος κανονισμού λιπάσματα και βελτιωτικά του εδάφους και μόνο στο βαθμό που είναι απαραίτητα. Οι επιχειρήσεις διατηρούν έγγραφα που αποδεικνύουν την ανάγκη χρησιμοποίησης του προϊόντος (ΔΗΩ, 2012b).

2.3. Προϊόντα που επιτρέπονται για την λίπανση και την βελτίωση του εδάφους

Στην βιολογική γεωργία απαγορεύεται η χρήση συνθετικών, χημικών λιπασμάτων. Στις βιολογικές καλλιέργειες, η γονιμότητα του εδάφους και η βιολογική τους δραστηριότητα εξασφαλίζεται με (Γραβάνης Φ. Θ., 2010):

- Καλλιέργεια διαφόρων ψυχανθών: Τα ψυχανθή (τριφύλλια, όσπρια, μηδική, κ.ά.) έχουν την ιδιότητα ανάπτυξης συμβιωτικών σχέσεων με συμβιωτικά αζωτοβακτήρια. Αυτό δίνει την δυνατότητα στα φυτά αυτά να δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο και να εμπλουτίζουν κατ' αυτό τον τρόπο το έδαφος. Άρα η καλλιέργεια των ψυχανθών βελτιώνει το έδαφος από θρεπτικής απόψεως.

- Χλωρά λίπανση: Με την έννοια αυτή εννοείται η ενσωμάτωση στο έδαφος καλλιέργεια φυτών (κυρίως ψυχανθών) ευρισκομένων σε κατάλληλο στάδιο αναπτύξεως (κυρίως στην άνθηση). Η τεχνική αυτή βελτιώνει την δομή του εδάφους εμπλουτίζοντας το έδαφος με οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία από τα αποσυντιθέμενα φυτά της χλωράς λίπανσης.

- Καλλιέργεια βαθύρριζων φυτών: Τα βαθύρριζα φυτά εκμεταλλεύονται μεγαλύτερο βάθος εδάφους, με την διείσδυση του ενεργού ριζοστρώματός τους. Μετά την καλλιέργεια των φυτών αυτών τα υπολείμματα της ρίζας αποσυντιθέμενα αυξάνουν το πορώδες του εδάφους σε μεγαλύτερο βάθος και εμπλουτίζουν το έδαφος στο βάθος αυτό με οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία.

- Κατάλληλο πρόγραμμα πολυετούς αμειψισποράς: Με τον όρο αμειψισπορά εννοείται η εναλλαγή των καλλιεργειών, κυκλικά και αιτιολογημένα. Από τον αριθμό των ετών που απαιτούνται για να κλείσει ο κύκλος διαδοχής των φυτών, η αμειψισπορά ορίζεται ως διετής, τριετής, τετραετής, πολυετής.

- Η ενσωμάτωση στο έδαφος οργανικών ουσιών: Οι οργανικές αυτές ουσίες είναι αποσυντιθέμενες, οργανικές ή μη, που παράγονται σε εκμεταλλεύσεις συμμορφούμενες προς τις διατάξεις του ΚΑΝ 2092/91, δηλαδή με βιολογική άσκηση της γεωργίας. Τα οργανικά ή ανόργανα λιπάσματα που αναφέρονται στο Παράρτημα II του ΚΑΝ 2092/91 μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνον στον βαθμό που οι προαναφερόμενες ενέργειες (ψυχανθή, χλωρά λίπανση κλπ) δεν μπορούν να καλύψουν τις θρεπτικές ανάγκες των φυτών της αμειψισποράς ή της κατεργασίας του εδάφους. Για την ενεργοποίηση των οργανικών λιπασμάτων (compost), μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα παρασκευάσματα, που ονομάζονται βιοδυναμικά, από σκόνη πετρωμάτων, κοπριά αγροκτήματος ή με βάση μικροοργανισμούς ή φυτά (ΚΑΝ 2608/93).

Τα προϊόντα που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται για την βελτίωση και λίπανση του εδάφους στην βιολογική γεωργία σύμφωνα με το Παράρτημα II του Κανονισμού 2092/91 όπως τροποποιήθηκε από τον κανονισμό 2608/93 και 834/2007, είναι τα ακόλουθα (EUR-Lex, 2007a, EUR-Lex, 2007b):

- Κοπριά αγροτικών ζώων: Είναι προϊόν που συνίσταται από μείγμα περιττωμάτων ζώων και της στρωμνής τους. Η προέλευση τους πρέπει να είναι αποκλειστικά από εκτατική εκτροφή ζώων (κατά την έννοια του άρθρου 6 παρ. 4 του ΚΑΝ. (ΕΟΚ) 2328/91). Χρησιμοποιείται χωνεμένη σε σωρούς ή επιφανειακά.

- Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών: Και αυτής η προέλευση πρέπει να είναι αποκλειστικά από εκτατική εκτροφή ζώων (κατά την έννοια του άρθρου 6 παρ. 4 του ΚΑΝ. (ΕΟΚ) 2328/91). Χρησιμοποιείται χωνεμένη σε σωρούς ή επιφανειακά.

- Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα: Περιλαμβάνονται, η κομποστοποιημένη κοπριά πουλερικών και η κομποστοποιημένη κοπριά αγροτικών ζώων. Απαγορεύεται η προέλευση ζωικών περιττωμάτων από βιομηχανοποιημένη εκτροφή.

- Υγρά απεκκρίματα ζώων: Υγρή κοπριά και ούρα. Χρησιμοποιείται μετά από ελεγχόμενη ζύμωση ή/και κατάλληλη αραίωση. Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται.

- Τύρφη: Είναι βιομηχανικό κοίτασμα, πλούσιο σε οργανική ουσία, που σχηματίζεται σε λίμνες έλη και θάλασσες μετά απόθεση οργανικής ουσίας. Η οργανική της ύλη προέρχεται από την ατελή απανθράκωση υδρόβιων και χερσαίων φυτών. Η χρήση της είναι διαδεδομένη και περιορισμένη στα κηπευτικά και ανθοκομικά. Χρησιμοποιείται επίσης στην φυτωριακή παραγωγή και την δενδροκομία.

- Υπολείμματα μανιταροκαλλιέργειας: Επειδή η καλλιέργεια μανιταριών γίνεται επί υποστρωμάτων κοπριάς, η χρήση των υπολειμμάτων στην βιολογική γεωργία περιορίζεται στα προϊόντα που αναφέρθηκαν ανωτέρω.

- Περιπτώματα σκωλήκων και εντόμων: Αναφέρονται στα περιπτώματα γαιοσκωλήκων και εντόμων που εκτρέφονται γι' αυτό τον σκοπό.
- Γκουανό: Πρόκειται περί φυσικού λιπάσματος, που αποτελείται από φωσφορικά άλατα αμμωνίας, ασβεστίου, κ.α. Σχηματίζεται από τα περιπτώματα θαλασσινών πουλιών.
- Κομποστοποιημένα μείγματα φυτικής προέλευσης: Τα οργανικά αυτά υπολείμματα να μην είναι ρυπασμένα.
- Προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης: Τέτοια είναι το αιματάλευρο (ξηρό αίμα), το άλευρο οπλών, το άλευρο κεράτων, το οστεάλευρο και το ζελατινοποιημένο οστεάλευρο, η ζωική τέφρα, το ιχθυάλευρο, το κρεατάλευρο, το άλευρο από φτερά, τρίχες και ξύσματα δέρματος, τα υπολείμματα από μαλλί, τρίχες και γούνα ζώων, τα γαλακτοκομικά προϊόντα.
- Προϊόντα και υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης: Τέτοια είναι το άλευρο πλακούντα ελαιούχων σπόρων, φλοιό του κακάο, φύτρα της βύνης, κ.α.
- Φύκη και προϊόντα φυκών: Επιτρέπεται η χρήση τους στην βιολογική γεωργία, εφόσον λαμβάνονται, είτε με φυσικές διεργασίες (που περιλαμβάνουν την αφυδάτωση την ψύξη και την άλεση), είτε με εκχύλιση με νερό ή υδατικά διαλύματα (όξινα ή αλκαλικά) είτε με ζύμωση.
- Πριονίδια ξύλου και θρύμματα ξύλου: Επιτρέπεται η χρήση τους εφόσον το ξύλο από το οποίο προέρχονται δεν έχει υποστεί καμιά χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση.
- Τέφρα ξύλου: Επιτρέπεται η χρήση της εφόσον το ξύλο δεν έχει υποστεί καμιά χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση.
- Μαλακά φυσικά φωσφορικά ορυκτά αλεσμένα: Είναι προϊόν που καθορίζεται από την Οδηγία 76/116/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε από την Οδηγία 89/284/ΕΟΚ. Στα προϊόν η περιεκτικότητα σε Κάδμιο πρέπει να είναι κατώτερη ή ίση προς 90 mg/kg P₂O₅.
- Φωσφορικό αργίλιο ή ασβέστιο: Είναι προϊόντα που καθορίζονται από την Οδηγία 76/116/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε από την Οδηγία 89/284/ΕΟΚ. Στα προϊόν η περιεκτικότητα σε Κάδμιο πρέπει να είναι κατώτερη ή ίση προς 90 mg/kg P₂O₅. Η χρήση τους περιορίζεται στα αλκαλικά εδάφη (με pH>7.5).
 - Σκωρίες αποφωσφατώσεως
 - Θειικό κάλιο και μαγνήσιο: Λαμβάνονται από ακατέργαστα ορυκτά καλίου
 - Βυνάσσα και εκχυλίσματα βυνάσσας: Εξαιρούνται οι αμμωνιακές βυνάσσες.
 - Ανθρακικό μαγνήσιο και ασβέστιο: Πρέπει να είναι φυσικής προέλευσης, όπως, η κιμωλία, η μάργα, ο αλεσμένος ασβεστόλιθος, το βελτιωτικό της Βρετάνης, το φωσφορικό ασβέστιο.
 - Θειικό μαγνήσιο: Αποκλειστικά επιτρέπεται το φυσικής προέλευσης, όπως ο κιζερίτης.

- Διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου: Επιτρέπεται η χρήση του ως διαφυλλικός ψεκασμός στην μηλιά, για θεραπεία αποδεδειγμένης τροφοπενίας ασβεστίου.

- Θειικό ασβέστιο: Πρέπει να είναι φυσικής προέλευσης, όπως η γύψος. Είναι προϊόν που καθορίζεται στην Οδηγία 76/116/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε από την Οδηγία 89/284/ΕΟΚ.

- Στοιχειακό θείο: Είναι προϊόν που καθορίζεται στην Οδηγία 76/116/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε από την Οδηγία 89/284/ΕΟΚ.

- Ιχνοστοιχεία: Ιχνοστοιχεία που αναφέρονται στην Οδηγία 89/530/ΕΟΚ.

- Χλωριούχο νάτριο: Πρέπει να προέρχεται από ορυκτά άλατα.

- Σκόνη πετρωμάτων.

Με βάση τον κανονισμό 834/2007 (κεφάλαιο 9) της Ευρωπαϊκής Ένωσης περί βιολογικής γεωργίας έχουν επιτραπεί τα παρακάτω σκευάσματα που προσφέρουν τα βασικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία για την καλή θρέψη των φυτών (Γραβάνης Φ. Θ., 2010).

- AgriMartin: Βιολογικό πυκνό εκχύλισμα από κοπριά προβάτων και εμπλουτισμένο με ιχνοστοιχεία. Συγκεντρώνει όλα τα πλεονεκτήματα της κοπριάς των προβάτων και διαθέτει επιπλέον ευκολία στην εφαρμογή, η οποία μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε σύστημα άρδευσης.

- Femvigor: Βιολογικό οργανικό λίπασμα από κοπριά προβάτων και λεοναρδίτη με πλούσια μικροβιολογική σύνθεση και ιχνοστοιχεία. Αυξάνει τη γονιμότητα και βελτιώνει τη δομή του εδάφους, διευκολύνει την αφομοίωση των θρεπτικών συστατικών και ιχνοστοιχείων, αυξάνει την αντοχή των φυτών στις ασθένειες, βοηθάει στη ζύμωση και την αποσύνθεση των οργανικών υλικών καθώς και τη νιτροποίηση του οργανικού αζώτου. Ακόμη, αυξάνει την περιεκτικότητα σε χουμικά και φουλβικά οξέα, διακρίνεται από την ολική απουσία των ζιζανίων και φυτοπαθογόνων μυκήτων, και δεν περιέχει αδρανή υλικά (άχυρα, πέτρες κ.λπ.).

- Fertak: Οργανοχημικό κοκκώδες λίπασμα πάνω σε υπόστρωμα οργανικής ουσίας, προερχόμενη από κοπριά προβάτων, εμπλουτισμένο με μακροστοιχεία και ιχνοστοιχεία. Η περιεκτικότητά του σε οργανική ουσία (κοπριά προβάτων) αναζωογονεί τη μικροβιακή ανάπτυξη του εδάφους. Τα χημικά στοιχεία N, P, K, S, που είναι συνδεδεμένα με την οργανική ουσία, εμπλουτίζουν τη δυσδιαλυτότητα και διευκολύνουν την απορρόφησή τους από τα φυτά. Ακόμη το Fertak προσφέρει Mg και ιχνοστοιχεία, στοιχεία που οριοθετούν την παραγωγή.

- Fertor: Βιολογικό λίπασμα από κοπριά κότας. Διατίθεται στο εμπόριο σε βώλους των 4mm. Το Fertor βοηθά στη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και τη υγρασία του. Διεγείρει τη δραστηριότητα του εδάφους και βελτιώνει τη δομή του.

- Fish Quano: Οργανοχημικό λίπασμα αργής αποδέσμευσης, που απελευθερώνει βαθμιαία οργανικό άζωτο. Διεγείρει τη μικροβιακή ζωή του εδάφους, προωθώντας έτσι τη χουμοποίηση. Αυτό επιτρέπει τη μέγιστη χρησιμοποίηση των συμπληρωματικών χημικών λιπασμάτων, αλλά και των «μπλοκαρισμένων» λιπασμάτων στο έδαφος.

- Patenkali: Κοκκώδες λίπασμα υψηλών προδιαγραφών και προηγμένης τεχνολογίας. Κυκλοφορεί στο εμπόριο με τη μορφή κοκκώδους λιπάσματος σε σάκους των 50 kg. Περιέχει τρία σημαντικά θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών (κάλιο, μαγνήσιο, θείο). Έχει χαμηλό δείκτη αλατότητας, είναι απαλλαγμένο από χλώριο και δεν μεταβάλλει την οξύτητα του εδάφους.

2.4. Σύστημα ελέγχου

Τον έλεγχο, αξιολόγηση και πιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής, παρασκευής και εισαγωγής προϊόντων βιολογικής γεωργίας, ώστε να κριθεί κατά πόσον πληρούνται οι απαιτήσεις της ισχύουσας Εθνικής και Κοινοτικής Νομοθεσίας, αναλαμβάνουν οι Οργανισμοί Ελέγχου και Πιστοποίησης (π.χ. ΒΙΟ Ελλάς). Οι Οργανισμοί αυτοί, προκειμένου να παρέχουν ελεγκτικό και πιστοποιητικό έργο, θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της νομοθεσίας η οποία, μεταξύ άλλων, απαιτεί τη διαπίστευση από το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ) σύμφωνα με το του πρότυπο ΕΛΟΤ EN 45011 καθώς και την έγκριση από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (Αρχή Ελέγχου έχει ορισθεί ο Οργανισμός Πιστοποίησης & Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων, Ο.Π.Ε.Γ.Ε.Π. – AgroCert, ενώ η Δ/ση Βιολογικής Γεωργίας του ΥΑΑ&Τ ασκεί την εποπτεία του συστήματος ελέγχου).

Οι εγκεκριμένοι Οργανισμοί Ελέγχου και Πιστοποίησης για τα βιολογικά προϊόντα στην Ελλάδα, με βάση τα πιο πρόσφατα δεδομένα, είναι οι παρακάτω (AGROCERT, 2012b), ενώ η πυραμίδα του ελεγκτικού μηχανισμού παρατίθεται σχηματικά, στο σχήμα 2:

- Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων "ΔΗΩ" (GR-01-)
- Φυσιολογική Ε.Π.Ε. - Έλεγχος Πιστοποιήσεις Προϊόντων Βιολογικής Γεωργίας - Προαγωγή Αειφόρου Ανάπτυξης (GR-02-BIO)
- Ινστιτούτο Ελέγχου Βιολογικών Προϊόντων ΒΙΟΕΛΛΑΣ Α.Ε.(GR-03-BIO)
- QWAYS – Διαδρομές ποιότητας Α.Ε (GR-04-BIO)
- A-CERT Ευρωπαϊκός Οργανισμός Πιστοποίησης Α.Ε (GR-05-BIO)
- IRIS – Οργανισμός Ελέγχου & Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων (GR-06-BIO)
- Έλεγχος Πιστοποίηση Προϊόντων Βιολογικής Γεωργίας – Πράσινος Έλεγχος (GR-07-BIO)
- Γεωτεχνικό Εργαστήριο Α.Ε. (GR-08-BIO)
- LACON Ινστιτούτο Ποιότητας ΕΠΕ (GR-09-BIO)

- GMCERT Έλεγχος & Πιστοποίηση προϊόντων & Συστημάτων Αγροπεριβαλλοντικού Χώρου (GR-10-BIO)
- QMSCERT Επιθεωρήσεις Έλεγχου Πιστοποιήσεις Ε.Π.Ε. (GR-12-BIO)
- ΤΥΒ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρεία Επιθεωρήσεων Πιστοποιήσεων & Διασφάλισης Ποιότητας (GR-13-BIO)
- Οξυγόνο – Ελληνικός Φορέας Πιστοποίησης (GR-14-BIO)



Σχήμα 2. Πυραμίδα ελέγχου βιολογικής γεωργίας (AGROCERT, 2012c).

Ένας παραγωγός προκειμένου να ενταχθεί στο Σύστημα ελέγχου και πιστοποίησης προϊόντων βιολογικής γεωργίας θα πρέπει αρχικά να επιλέξει τον Οργανισμό Ελέγχου και Πιστοποίησης με τον οποίο θα συνεργαστεί και:

1. να υποβάλει στον Οργανισμό Ελέγχου και Πιστοποίησης μία Αίτηση συνοδευόμενη από μία Υπεύθυνη Δήλωση με την οποία θα δεσμεύεται για την εφαρμογή της νομοθεσίας
2. να υπογράψει με τον Οργανισμό Ελέγχου και Πιστοποίησης Σύμβαση συνεργασίας
3. να γνωστοποιήσει την έναρξη της δραστηριότητάς του σχετικά με το βιολογικό τρόπο παραγωγής προϊόντων εντός 10 (δέκα) ημερών, από την υπογραφή της Σύμβασης, στη Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης στα διοικητικά όρια της οποίας βρίσκεται η έδρα της εκμετάλλευσης ή της επιχείρησής του (AGROCERT, 2012a).

2.5. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας

Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τα παραπάνω για την βιολογική καλλιέργεια γενικά, είναι τα ακόλουθα, και βασίζονται κυρίως στους στόχους της βιολογικής γεωργίας (Παλάτος Α. Γ. & Κυρκενίδης Ι., 2006, Τζώρτζη Κ. Α., 2009):

- Η προστασία της καλλιέργειας χωρίς την χρήση χημικών
- Η παραγωγή θρεπτικών προϊόντων υψηλής θρεπτικής αξίας
- Σεβασμός των φυσικών οικοσυστημάτων με την διατήρηση της γενετικής του ποικιλομορφίας
- Υποβάθμιση των βιολογικών κύκλων του αγροοικοσυστήματος με σεβασμό στους μικροοργανισμούς του εδάφους, την χλωρίδα, την πανίδα, στις καλλιέργειες και στα εκτρεφόμενα ζώα
- Η βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών
- Η ορθολογική χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων
- Η εξασφάλιση εκτροφής ζώων με σεβασμό στις συνήθειες διαβίωσής τους
- Αποφυγή της ρύπανσης
- Η εκτίμηση του αποτελέσματος της αλληλεπίδρασης των καλλιεργητικών τεχνικών με το οικολογικό και κοινωνικό περιβάλλον
- Τα φυτά που καλλιεργούνται βιολογικά περιέχουν λιγότερο νερό και περισσότερα θρεπτικά στοιχεία και βιταμίνες
- Οι φυσικές μέθοδοι βιολογικής καλλιέργειας δεν ρυπαίνουν τους υδάτινους πόρους και δεν εξοντώνουν ωφέλιμα έντομα και μικροοργανισμούς

Από την άλλη, ορισμένα μειονεκτήματα που μπορούν να εντοπιστούν και αφορούν κυρίως την εμπορία και διάθεση των προϊόντων είναι:

- Προβλήματα που εντοπίζονται στην οργάνωση και στη λειτουργία των παραγωγών και των βιοκαλλιεργειών
- Προβλήματα των εκμεταλλεύσεων
- Προβλήματα ένταξης στο πρόγραμμα βιολογικής γεωργίας
- Προβλήματα εμπορίας και διάθεσης βιολογικών προϊόντων

2.6. Προοπτική της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα

Οι πρώτες προσπάθειες βιολογικής καλλιέργειας στην Ελλάδα εμφανίζονται στις αρχές της δεκαετίας του '80. Πρόκειται για παραγωγούς που έχουν ευαισθησία στα θέματα του περιβάλλοντος ή και της υγιεινής διατροφής. Οι προσπάθειες αυτές γίνονται σε μικρή κλίμακα και έχουν ερασιτεχνικό χαρακτήρα. Το προϊόντα προορίζονται για αυτοκατανάλωση και σπανιότερα για διάθεση στο εμπόριο. Σταδιακά, οι προσπάθειες πολλαπλασιάστηκαν και

άρχισαν να δημιουργούνται μονάδες με επιχειρηματικό προσανατολισμό (Γραβάνης Φ. Θ., 2010).

Οι συνολικά καλλιεργούμενες εκτάσεις με βιολογικό τρόπο για τα έτη από το 2004 μέχρι το 2010, σύμφωνα με τα δεδομένα του υπουργείου αγροτικής ανάπτυξης φαίνονται στον πίνακα 1. Περιλαμβάνουν το σύνολο των καλλιεργειών των δημητριακών, ριζωδών, βιομηχανικών φυτών, νωπών λαχανικών, σανοδοτικών φυτών, αροτραίων, ωποροφόρων, εσπεριδοειδών αμπελιών και ελαιώνων (εξαιρούνται οι βοσκότοποι). Γενικά, οι συνολικές εκτάσεις βιολογικής καλλιέργειας παρουσιάζουν αύξηση με το πέρασ των ετών, με εξαίρεση το 2006, που μειώθηκαν και το 2008 που παρέμειναν ίδιες σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Κατά την μετάβαση από το 2008 στο 2009 παρατηρείται πολύ μεγάλη αύξηση (διπλασιασμός) των συνολικών στρεμμάτων. Αυτό μπορεί να οφείλεται στις υψηλές επιδοτήσεις των αγροτών, οι οποίες συνεχώς αυξάνονταν μέχρι το 2009, αλλά και στην καλύτερη ενημέρωσή τους για τις μεθόδους βιολογικής καλλιέργειας όλων των προϊόντων. Εξάλλου, η βιολογική καλλιέργεια λαχανικών εντάσσεται στο καθεστώς του προγράμματος αγροτικής ανάπτυξης 2007-1013 της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Παπαδός Γ., χ.χ.)

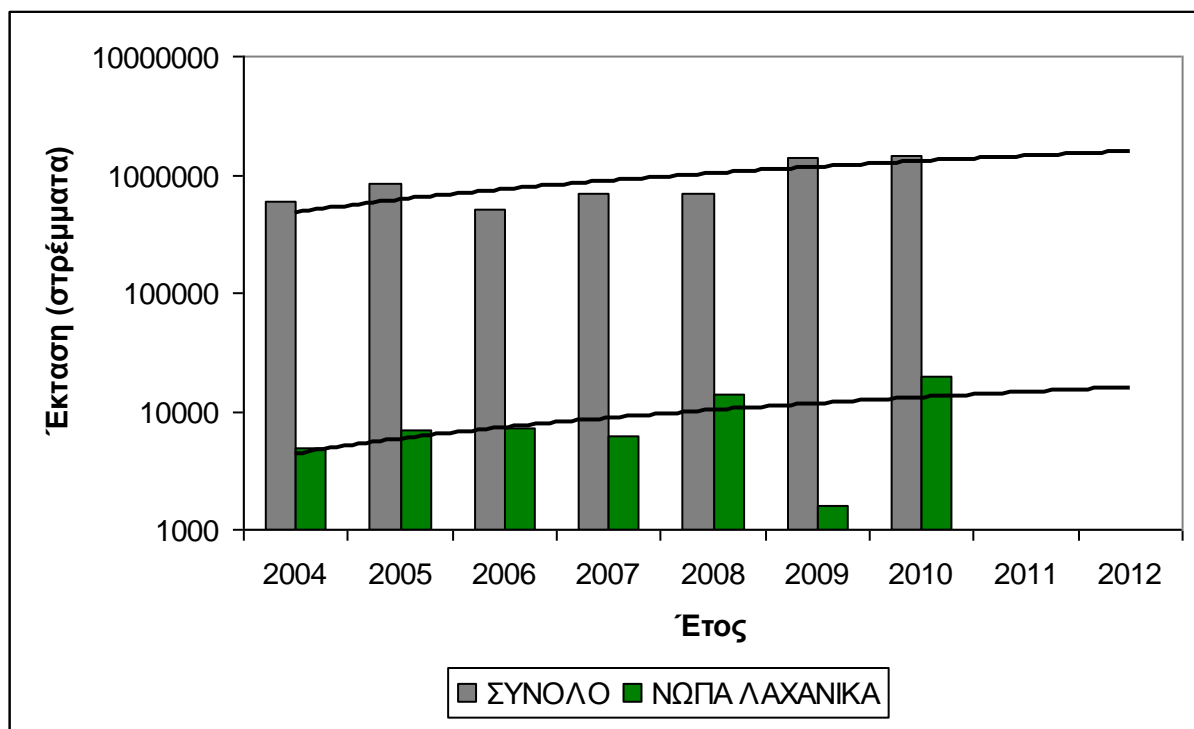
Πίνακας 1. Βιολογικά καλλιεργούμενες ελληνικές εκτάσεις για τα έτη 2004-2010
(Minagric, 2012)

Έτος	Εδαφική έκταση (στρέμματα)
2004	590087
2005	846170
2006	512088
2007	692004
2008	692004
2009	1403447
2010	1431295

Η βιολογική καλλιέργεια στην Ελλάδα παρουσιάζει συγκριτικά πλεονεκτήματα, που οφείλονται στα παρακάτω (Louloudis L., 2001):

- ήπιες κλιματολογικές συνθήκες
- ανάγλυφο του εδάφους
- νησιωτικό χαρακτήρα της χώρας
- μικρότερη ρύπανση από αγροχημικά
- οικογενειακή μορφή των εκμεταλλεύσεων

Όσον αφορά τα στοιχεία για τη βιολογική καλλιέργεια των νωπών λαχανικών στην Ελλάδα (Minagric, 2012), όπως φαίνεται και στο σχήμα 3, φαίνεται να ακολουθούν την τάση των συνολικών εκτάσεων (αυξανόμενη), παρουσιάζουν όμως διαφορετικές μεταβολές με την πάροδο των ετών. Μέχρι το 2007, οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις των νωπών λαχανικών είναι περίπου οι ίδιες, το 2008 αυξάνονται, το 2009 μειώνονται σημαντικά (περίπου δέκα φορές), ενώ το 2010 επανέρχονται στα επίπεδα του 2008, με αυξητική τάση. Αυτό μπορεί να αποδοθεί είτε σε πιθανή καταστροφή σημαντικού μέρους καλλιεργειών των νωπών λαχανικών, είτε σε ταυτόχρονη πιθανή αγρανάπαυση του ενός δεκάτου των εκτάσεων.

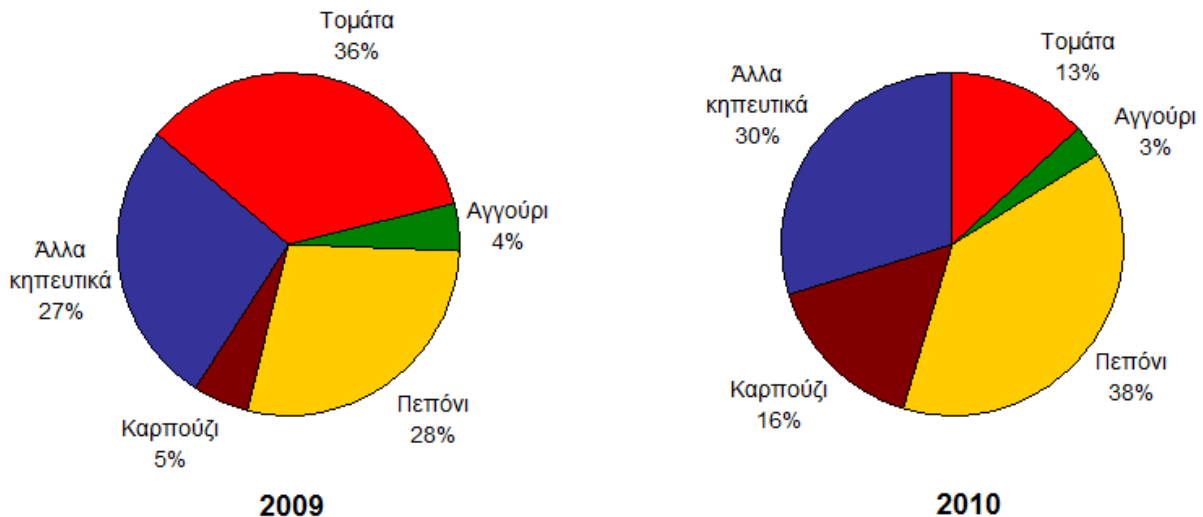


Σχήμα 3. Ραβδόγραμμα βιολογικής καλλιέργειας συνολικών εκτάσεων και εκτάσεων με νωπά λαχανικά για τις χρονιές 2004-2010 στον ελλαδικό χώρο.

Στο σχήμα 3 επίσης φαίνεται μια εκτίμηση για το σύνολο της βιολογικά καλλιεργούμενης εδαφικής έκτασης αλλά και της έκτασης με βιολογικές καλλιέργειες νωπών λαχανικών για το 2012, οι οποίες είναι ενθαρρυντικές. Με βάση τα δεδομένα των προηγούμενων ετών θα υπάρξει αύξηση, αυτό όμως εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως, οικονομική ενίσχυση κλπ. Επίσης υπάρχει και ο περιοριστικός παράγοντας των διαθέσιμων καλλιεργήσιμων εκτάσεων σαν σύνολο.

Για τα έτη 2009 και 2010, το υπουργείο αγροτικής ανάπτυξης (Minagric, 2012) παρέχει με λεπτομέρεια της συνολικές καλλιεργούμενες εκτάσεις των κηπευτικών, τα οποία ανήκουν στα νωπά λαχανικά. Από τα κυκλικά διαγράμματα που προκύπτουν (σχήμα 4), παρατηρείται ότι η καλλιέργεια της τομάτας εμφανίζει μείωση, σαν συνολική παραγωγή, ενώ

πιο πάνω παρατηρήθηκε ότι οι συνολικά καλλιεργούμενες βιολογικά εκτάσεις νωπών λαχανικών αυξήθηκαν κατά πολύ. Από αυτό μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι οι παραγωγοί στράφηκαν σε άλλες καλλιέργειες, εξαιτίας ίσως επιδοτήσεων ή περιστασιακής ζήτησης άλλων αγαθών.



Σχήμα 4. Κυκλικό διάγραμμα ποσοστών καλλιέργειας κηπευτικών στην Ελλάδα.

Η βιολογική γεωργία θα μπορούσε να δώσει ένα ικανοποιητικό εισόδημα στις εκμεταλλεύσεις που έχουν την δυνατότητα να ανταποκριθούν στην αυξημένη ανθρώπινη εργασία που απαιτεί η βιολογική μέθοδος και να επηρεάσουν θετικά το κόστος των βιολογικών προϊόντων. Οι εδαφοκλιματικές ιδιότητες της Ελλάδας ευνοούν την παραγωγή προϊόντων με άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες. Επιπλέον και οι οικογενειακής μορφής άσκηση της γεωργίας κατά τρόπο που συγκλίνει με τον βιολογικό τρόπο, είναι επιπλέον ένα πλεονέκτημα για άμεση προσαρμογή προς την βιοκαλλιέργεια.

Βασικές προϋποθέσεις για την ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας θα μπορούσαν να αναφερθούν οι εξής:

- Η οικονομική ενίσχυση των βιοκαλλιεργητών τόσο κατά την μεταβατική περίοδο όσο ίσως και κατά την μετέπειτα πορεία των βιοκαλλιεργειών.
- Η ενημέρωση των γεωτεχνικών και των τεχνολόγων γεωπονίας σε ό,τι αφορά την βιολογική μέθοδο παραγωγής.
- Η εισαγωγή της βιολογικής γεωργίας στην τριτοβάθμια γεωπονική εκπαίδευση.
- Η ενημέρωση των αγροτών σε θέματα βιολογικής γεωργίας, προκειμένου να πεισθούν για την βιωσιμότητά της.
- Η εισαγωγή του αντικειμένου στην επαγγελματική κατάρτιση.
- Η οργάνωση της εμπορίας των βιολογικών προϊόντων.
- Η ενημέρωση των καταναλωτών σε ό,τι αφορά τα βιολογικά προϊόντα και η ευαισθητοποίησή τους στην προστασία του περιβάλλοντος.

- Η χρηματοδότηση ερευνών σε θέματα βιολογικής παραγωγής γεωργικών προϊόντων.
- Η οργάνωση του συστήματος ελέγχου και πιστοποίησης των βιολογικών προϊόντων για την αξιόπιστη κυκλοφορία τους στην ελληνική και διεθνή αγορά.
- Η δημιουργία προτύπων αγροκτημάτων για την απόκτηση εμπειρίας, με στόχο την εξέλιξή τους σε κέντρα έρευνας και εκπαίδευσης αγροτών και γεωτεχνικών.
- Η δημιουργία τράπεζας πληροφόρησης σχετικά με την πρόοδο, επιτεύγματα και αποκτηθείσα εμπειρία από την άσκηση της βιολογικής γεωργίας, που θα είναι διαθέσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο.

3. ΤΟΜΑΤΑ

3.1. Γενικά

Η τομάτα ανήκει στην κατηγορία των φρούτων, όμως ο τρόπος που χρησιμοποιείται στις διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων την καθιέρωσε ως λαχανικό, όπως συμβαίνει με το κολοκύθι, τη μελιτζάνα, το αγγούρι και την πιπεριά. Καλλιεργείται στην υπαίθρο (σχήμα 5) και σε θερμοκήπιο (σχήμα 6) σε ολόκληρο τον κόσμο. Ο τόπος καταγωγής της θεωρείται η Νότια Αμερική (ιδιαίτερα το Περού) όπου ακόμα και σήμερα φυτρώνουν μόνες τους διάφορες παραλλαγές της άγριας τομάτας. Από το Περού, η άγρια τομάτα έφτασε στην Κεντρική Αμερική (Μεξικό) ως ζιζάνιο με σπόρους καλαμποκιού. Στη συνέχεια ήρθε στην Ευρώπη τον 16ο αιώνα μέσω Ισπανών εξερευνητών. Μετά από μεγάλη περιπλάνηση στο γεωγραφικό χάρτη, η τομάτα μεταφέρθηκε στην Ελλάδα το 1818, οπότε και άρχισε να καλλιεργείται (Παπαλοπούλου Α., 2005).

Το 19ο αιώνα έγιναν αρκετές επιτυχείς προσπάθειες σε Ευρώπη και Β. Αμερική για δημιουργία βελτιωμένων ποικιλιών κατάλληλες για διάφορες χρήσεις. Η ενίσχυση της καλλιέργειας αυτών των ποικιλιών οφείλεται στην ευκολία αυτογονιμοποίησης του άνθους και στην ευκολία συνέχισης της πιστότητας των χρησιμοποιούμενων ποικιλιών στο χρόνο από τους ίδιους τους καλλιεργητές.



Σχήμα 5. Υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας.



Σχήμα 6. Καλλιέργεια τομάτας σε θερμοκήπιο.

Η τοματοκαλλιέργεια είναι η σημαντικότερη λαχανοκομική καλλιέργεια στην Ελλάδα και τα επεξεργασμένα προϊόντα της κατέχουν την πρώτη θέση στις εξαγωγές λαχανοκομικών προϊόντων (Αγγίδης Δ. Α., 2006). Η Ελλάδα μάλιστα συγκαταλέγεται στις χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή βιομηχανικής τομάτας. Είναι ένα προϊόν που απαιτεί πολλούς ψεκασμούς για ασθένειες στα πλαίσια της χημικής γεωργίας. Κατέχει μάλιστα την πρώτη θέση στη λίστα επικινδυνότητας εκδήλωσης ογκογένεσης στον άνθρωπο λόγω διατροφής (Τζαχείλης Β., 2000). Η καλλιέργεια της τομάτας είναι απαιτητική και εξαρτάται από ποικιλία παραγόντων. Το μυστικό για την επιτυχία είναι η καλή γνώση των παραγόντων που την επηρεάζουν.

3.2. Τύποι τομάτας

Οι διάφορες ποικιλίες και τα διάφορα χρησιμοποιούμενα υβρίδια τομάτας διαφοροποιούνται στο μέγεθος (διαστάσεις καρπού), την εσωτερική δομή του καρπού (αριθμός καρποφύλλων), υφή, εμφάνιση, περιεκτικότητα σε σάκχαρα και γεύση, αλλά και στον τύπο καλλιέργειας (υπαίθρια ή θερμοκηπιακή), τον τύπο του φυτού για τις υπαίθριες καλλιέργειες (νάνο ή αναρριχόμενο φυτό) και τη χρήση του καρπού (επιτραπέζια κατανάλωση ή βιομηχανική). Υπάρχουν περίπου 1200 ποικιλίες τομάτας (ΑΤΙ Α.Ε. 2012).

Οι τομάτες, ανάλογα με τη διάμετρο του καρπού ταξινομούνται σε (Θανόπουλος Χ., 2008):

- πολύ μικρές (διάμετρο < 3 cm)
- μικρές (διάμετρο 3-5 cm)
- μεσαίου μεγέθους (διάμετρο 5-8 cm)
- μεγάλες (διάμετρο 8-10 cm)
- αρκετά μεγάλες (διάμετρο >10 cm)

Βιομηχανική τομάτα: Στην Ευρώπη και την Αμερική το 1920 ξεκίνησε η χρησιμοποίηση ποικιλιών τομάτας για βιομηχανική επεξεργασία. Οι συγκεκριμένες ποικιλίες πρέπει να έχουν ανθεκτικότητα σε ασθένειες και εντομολογικές προσβολές, παραγωγικότητα, ποιοτικά χαρακτηριστικά φυτού και καρπού και πρωιμότητα παραγωγής.

Κερασοτομάτα (cherry tomato): Αποτελεί την άμεσο πρόγονο των σημερινών καλλιεργούμενων ποικιλιών. Οι καρποί έχουν μικρές διαστάσεις και δεν ξεπερνούν τα 3 cm διάμετρο και μέσο βάρος 10-25 g. Το στέλεχος είναι πιο λεπτό από τις συνηθισμένες μεγαλόκαρπες ποικιλίες, το φυτό έχει μικρότερα φύλλα, μεγάλη ευρωστία και ύψος και μεγάλο αριθμό καρπών σε κάθε ταξιανθία (μέχρι και 50 καρπούς ανά ταξιανθία σε συνθήκες έντονης ηλιοφάνειας και υψηλής θερμοκρασίας). Οι καρποί είναι κυρίως δίχωροι και σπάνια τρίχωροι. Οι τομάτες αυτές ανήκουν κυρίως στον τύπο «τσαμπί» (Cluster).

Μικρόκαρπη: Ο συγκεκριμένος τύπος τομάτας έχει διπλάσιο μέγεθος από εκείνο της κερασοτομάτας, με διάμετρο 3-5 cm και μέσο βάρος καρπού 50-60 g. Ο τύπος αυτός δεν έχει ιδιαίτερη ζήτηση στην Ελλάδα. Οι τομάτες αυτές περιγράφονται κυρίως με τον όρο “cocktail”. Οι καρποί συγκομίζονται είτε χύμα είτε ολόκληρες ταξιανθίες.

Μεσόκαρπη τομάτα: Οι καρποί αυτού του τύπου τομάτας είναι ωοειδείς και έχουν διάμετρο 5-8 cm. Περιγράφονται ως τύπος “Saladette” με ιδιαίτερα καλή γεύση και μοιάζουν αρκετά με το εγχώριο γενετικό υλικό στην Κρήτη. Οι τομάτες αυτές συγκομίζονται κυρίως σε τσαμπιά.

Μεγάλοι ή αρκετά μεγάλοι καρποί τομάτας: Στην εγχώρια αγορά της χώρας μας είναι αρκετά διαδεδομένες οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες τομάτας. Η διάμετρος των καρπών είναι 8-

10 cm στις μεγαλόκαρπες και >10 cm στις αρκετά μεγάλες τομάτες. Το μέσο βάρος του καρπού στις μεγαλόκαρπες ποικιλίες είναι >180 g.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη χώρα μας παρουσιάζει η μικρόκαρπη ποικιλία «τοματάκι», που καλλιεργείται κυρίως στα νησιά του Αιγαίου και χαρακτηρίζεται για την καλή προσαρμοστικότητα στο άνυδρο περιβάλλον των ελληνικών νησιών.

Στις μέρες μας οι απλές ποικιλίες παλαιότερων ετών έχουν αντικατασταθεί με υβρίδια που χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερες αποδόσεις, υψηλές και ποικίλες ανθεκτικότητες σε μικροοργανισμούς και συνθήκες ανάπτυξης, υψηλή φυτρωτικότητα, ενιαίο μεταχρωματισμό και δυνατότητα μηχανοσυλλογής. Από τα χαρακτηριστικά των ποικιλιών, το σημαντικότερο στη βιολογική γεωργία είναι η αντοχή στις ασθένειες όπως *Verticillium*, *Fusarium*, *Phytophthora*, οι οποίες αναπτύσσονται παρακάτω, στην ενότητα 5. Οι καρποί πρέπει ακόμα να είναι λείοι ώστε να αποφεύγεται η ανάπτυξη μυκήτων στις πτυχώσεις, καθώς επίσης συνεκτικοί και ανθεκτικοί στα σκασίματα ώστε να είναι μικρές οι απώλειες κατά τη συγκομιδή και μεταφορά τους στα εργοστάσια (Γεωπονικό Πάρκο, 2012). Έτσι, τα υβρίδια που προτιμώνται για υπαίθριες καλλιέργειες, για βρώσιμη τομάτα, είναι τα ακόλουθα:

Υβρίδια Αναρριχώμενα Υπαίθρου

- CORONA F1: Πρώιμο υβρίδιο για υπαίθρια καλλιέργεια και θερμοκήπια. Εύρωστα φυτά με σκούρο πράσινο φύλλωμα. Δίνει καρπούς ομοιόμορφους πεπλατυσμένου σχήματος, μεγέθους 220-240 g, ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Οι καρποί είναι σφιχτοί και έχουν όμορφο φωτεινό κόκκινο χρώμα. Η Corona F1 είναι πολύ παραγωγικό υβρίδιο με αντοχή σε πολλές ασθένειες (Βερτισίλλιο, Φουζάριο, Ιό του μωσαϊκού του καπνού) και φαίνεται στο σχήμα 7 (AGROGEN, 2012).



Σχήμα 7. Υβρίδιο τομάτας Corona F1 (Reimer, 2008).

- CECILIA F1: Νέο υβρίδιο συνεχούς ανάπτυξης για υπαίθρια αναρριχώμενη καλλιέργεια και θερμοκήπια. Τα φυτά είναι εύρωστα και το φύλλωμα δίνει καλή προστασία, ενώ οι καρποί δένουν κάτω από χαμηλές θερμοκρασίες. Δίνει υψηλή παραγωγή από καρπούς στρογγυλούς ελαφρά πεπλατυσμένους, οι οποίοι εικονίζονται στο σχήμα 8. Το μέσο βάρος των καρπών

είναι 150 g, οι οποίοι έχουν 3-4 λοβούς και είναι πολύ συμπαγείς. Η Cecilia F1 είναι παραγωγική ποικιλία με ανθεκτικότητα στις ασθένειες Βερτισίλλιο, Φουζάριο 1 και 2 και στο μωσαϊκό του καπνού. Οι καρποί της έχουν εξαιρετική ποιότητα κατάλληλη για μεταφορά. Καλή παραγωγή ακόμα και σε αλατούχα εδάφη (AGROGEN, 2012).



Σχήμα 8. Υβρίδιο τομάτας Cecilia F1 (Reimer, 2008).

- Άλλες ποικιλίες: GALLI F1, DUAL LARGE, MOUNTAIN FRESH F1, MOUNTAIN SPRING F1, VERONA F1, TRIMPEKA F1, URAKAN F1.

Υβρίδια Αυτοκλαδεύομενα για Υπαίθρια Καλλιέργεια

- VELA F1: Μεσοπρώιμο υβρίδιο για ανοιχτή καλλιέργεια και πρώιμη καλλιέργεια σε πλαστικά tunell. Τα φυτά είναι αυτοκλαδεύομενα μετρίου μεγέθους εύρωστα και καλύπτουν καλά τους καρπούς, οι οποίοι είναι ελαφρά πεπλατυσμένοι και έχουν μέτριο προς μεγάλο μέγεθος. Το χρώμα τους είναι φωτεινό κόκκινο όπως φαίνεται στο σχήμα 9. Αντέχει στην Βερτισιλλίωση, το φουζάριο (1,2), αλτερνάρια και στεμφύλιουμ. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε χαμηλό σχήμα. Πολύ παραγωγικό υβρίδιο που δίνει υψηλής ποιότητας καρπούς υποστυλωμένη ανάλογα με τις συνθήκες και ανθεκτικό σε Βερτισίλλιο, Φουζάριο 1 και 2, Στεμφύλιο και Νηματώδεις (Γεωπονικό Πάρκο, 2012).



Σχήμα 9. Υβρίδιο τομάτας Vela F1 (Reimer, 2008).

- **AZTEKA**: Μεσοπρώιμο υβρίδιο τομάτας με μεγάλη διάρκεια ζωής. Το φυτό είναι εύρωστο και ζωντανό με καλή κάλυψη φυλλώματος. Οι καρποί είναι πολύ μεγάλοι μεγέθους, σαρκώδεις, πεπλατυσμένοι με βάρος περίπου 230-260 g. Το φυτό παρουσιάζει σταθερότητα κατά τη μεταφορά, εξαιρετική ποιότητα καρπών και αξιόλογη ομοιομορφία. Εικόνες του φαίνονται στο σχήμα 10. Παρουσιάζει ανοχή στον ιό του μωσαικού της τομάτας, σε Βερτισίλλιο 1 και στο Φουζάριο 1 και 2 (Γεωπονικό Πάρκο, 2012).



Σχήμα 10. Υβρίδιο τομάτας Αζτέκα (Reimer, 2008).

- **STELLA F1**: Μεσοπρώιμο αυτοκλαδεύσιμο υβρίδιο τομάτας για προστατευόμενη ή ανοιχτή καλλιέργεια. Τα φύλλα έχουν μεγάλη ανάπτυξη και προστατεύουν άριστα τους καρπούς, οι οποίοι έχουν μεγάλο μέγεθος. Είναι σφαιρικοί, ελαφρά πεπλατυσμένοι με παραμένοντα μίσχο, λείο και ομοιόμορφοι (σχήμα 11). Η ποικιλία αυτή του υβριδίου είναι ανθεκτική στο Βερτισίλλιο, το φουζάριο (1,2), την αλτερνάρια το μωσαϊκό του καπνού και τους νηματώδεις και κατάλληλη για καλλιέργεια σε ξηρές και ημίξηρες περιοχές, σε χαμηλό ή σε υποστυλωμένο σχήμα (Trade winds fruit, 2012).



Σχήμα 11. Υβρίδιο τομάτας Stella F1 (Reimer, 2008).

- **JULIA F1**: είναι μεσοπρώιμο, αυτοκλαδεύσιμο υβρίδιο. Το φυτό είναι εύρωστο και δυνατό, φτιάχνει εύκολα πλούσιο φύλλωμα που καλύπτει πολύ καλά τον καρπό και τον

προστατεύει ακόμα και από πολύ ισχυρούς καύσωνες. Οι τομάτες που παράγει έχουν κόκκινο γυαλιστερό, ελκυστικό χρώμα, χωρίς κανένα μεταχρωματισμό, έχουν γλυκιά γεύση και πολύ λεπτή φλούδα (σχήμα 12). Το μέγεθος τους είναι περίπου 250-280 g σε όλους τους σταυρούς ενώ δεν παρατηρείται μικροκαρπία. Γενικότερα η τομάτα JULIA F1 μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλους τους τύπους των εδαφών χωρίς να παρουσιάζει ιδιαίτερες απαιτήσεις ή δυσκολίες στην καλλιέργεια και παράγει πρώτης ποιότητας καρπούς, απόλυτα προστατευμένους με μεγάλη εμπορική αξία. Ανθεκτικότητα σε μωσαϊκό του καπνού, Βερτισίλλιο, Φουζάριο, Νηματώδεις και Στεμφύλιο (AGRENA, 2012).



Σχήμα 12. Υβρίδιο τομάτας Julia F1 (AGRENA, 2012).

- Άλλες ποικιλίες: Alliance, Hector, Αγίου Πέτρου, Meteor, ACE 55 VF, Σαντορίνης, Mountain fresh plus.

3.3. Βοτανικά χαρακτηριστικά

Η τομάτα είναι ένα φυτό της οικογένειας των Στρυχνοειδών (*Solanaceae*). Το επιστημονικό του όνομα είναι *Solanum lycopersicum* (*Στρώχνον το λυκοπερσικόν*).

Είναι ποώδες φυτό, ετήσιο, διετές και σπανιότερα πολυετές. Το φυτό της τομάτας αναπτύσσει ευδιάκριτη κεντρική ρίζα (σχήμα 13), αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια, όταν ο σπόρος σπέρνεται απευθείας στη μόνιμη θέση. Όταν όμως η τομάτα μεταφυτεύεται μία ή περισσότερες φορές, η κεντρική ρίζα κόβεται, καταστρέφεται και το φυτό αρχίζει να παράγει με ευκολία πολλές δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες, ακόμη και από το λαιμό του φυτού, γεγονός που θεωρείται πλεονέκτημα, γιατί διευκολύνει τη μεταφύτευση του φυτού ακόμη και με γυμνή ρίζα ή μπάλα χώματος (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Σχήμα 13. Ριζικό σύστημα φυτού τομάτας.

Ο κεντρικός βλαστός φέρει τα φύλλα, στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί που δίνουν πλευρικούς βλαστούς (σχήμα 14). Το σχήμα του είναι κυλινδρικό και εσωτερικά είναι πλήρης. Στο πρώτο στάδιο της ανάπτυξης είναι τρυφερός, εύθραυστος, χυμώδης και μαλακός, αργότερα όμως γίνεται σταδιακά πιο σκληρός, αποκτά μηχανική αντοχή, χωρίς να ξυλοποιείται και είναι σχετικά εύθραυστος. Η ανάπτυξη του βλαστού όσον αφορά το μήκος, καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες, ενώ διακρίνονται ποικιλίες με απεριόριστη ανάπτυξη βλαστών (indeterminate) ή με καθορισμένο μήκος (determinate) (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Σχήμα 14. Βλαστός φυτού τομάτας.

Τα πραγματικά φύλλα της τομάτας είναι σύνθετα. Κάθε φύλλο αποτελείται από ζεύγη φυλλαρίων και παραφύλλων (σχήμα 15), με ένα μόνο φυλλάριο στην άκρη. Ο αριθμός των ζευγών φυλλαρίων σε κάθε φύλλο, αλλά και το μέγεθός τους (μήκος – πάτος) ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και τη θέση του φύλλου επί του βλαστού. Συνήθως οι μεγαλόκαρπες

ποικιλίες έχουν πιο μακριά και πλατιά φύλλα, ενώ στις μικρόκαρπες οι διαστάσεις των φύλλων είναι μικρότερες. Τα φύλλα εμφανίζονται σε ελικοειδή διάταξη πάνω στο βλαστό. Η επάνω επιφάνειά τους έχει χρώμα λαμπερό βαθύ πράσινο και η κάτω ελαιώδες ανοιχτό πράσινο (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Σχήμα 15. Φύλλο τομάτας.

Τα άνθη της τομάτας εμφανίζονται σε ταξιανθίες από 2-3 ανά ταξιανθία, μέχρι 20 ή και περισσότερα. Ένας μέσος επιθυμητός αριθμός άνθων ανά ταξιανθία που θα εξελιχτεί σε καρπούς είναι 6-8. Οι ταξιανθίες εμφανίζονται επί των βλαστών του φυτού και διακλαδίζονται συμμετρικά ή ασύμμετρα, ανάλογα με την ποικιλία (σχήμα 16). Στο άκρο κάθε διακλάδωσης υπάρχει και ένα άνθος. Το άνθος (σχήμα 17) φέρει πράσινο δερματώδη κάλυκα, που αποτελείται από 5 ή περισσότερα σέπαλα, στεφάνη κίτρινη με 5 ή περισσότερα ενωμένα πέταλα και 5 ή περισσότερους στήμονες, ενωμένους στη βάση τους με τη στεφάνη και ενωμένους κατά μήκος μεταξύ τους, ώστε να σχηματίζουν κώνο γύρω από το στύλο, που είναι συνήθως πιο κοντός, εγκλωβισμένος από τους ανθήρες. Η ωοθήκη είναι πολύχωρη και κάθε χώρος έχει πολλά ωάρια (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Σχήμα 16. Ταξιανθία τομάτας.



Σχήμα 17. Πλήρως ανοιχτό άνθος τομάτας.

Ο καρπός της τομάτας είναι πολύχωρος ράγα με ποικίλα σχήματα. Ο καρπός ποικιλιών με δύο χωρίσματα (χώρους) είναι συνήθως στρογγυλός, ενώ αυτός με 3, 4, 5 ή περισσότερα χωρίσματα είναι πεπλατυσμένος και πιθανόν ακανόνιστος (σχήμα 18).



Σχήμα 18. Δίχωρος (A) και πολύχωρος (B) καρπός τομάτας.

Ο σπόρος της τομάτας είναι ωειδής, πεπλατυσμένος, το χρώμα του είναι κιτρινο-καφέ χρυσαφένιο και η επιφάνειά του καλύπτεται με τριχοειδείς αποφύσεις, που του δίνουν μεταξώδη επιφάνεια (σχήμα 19). Το μέγεθος των σπόρων είναι μικτό, διαμέτρου 3-5 mm. Εσωτερικά ο σπόρος φέρει ένα κυρτό (σπειροειδές) έμβρυο, που περιβάλλεται από ένα μικρό ενδοσπέρμιο. Υπό κανονικές συνθήκες αποθήκευσης διατηρεί τη βλαστικότητα του για τουλάχιστον 4 χρόνια μετά τη συγκομιδή, εάν όμως αποθηκευτεί σε χαμηλή θερμοκρασία και με χαμηλή περιεκτικότητα των σπόρων σε υγρασία, εύκολα διατηρεί τη βλαστικότητά του πάνω από 10 χρόνια. Ένα γραμμάριο σπόρου έχει 450 περίπου σπέρματα (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Σχήμα 19. Σπόροι τομάτας.

3.4. Κλιματικές απαιτήσεις

Η θερμοκρασία αποτελεί το βασικότερο παράγοντα εξέλιξης και ωρίμανσης του φυτού και οι απαιτήσεις του εξαρτώνται άμεσα από το στάδιο της ανάπτυξης που βρίσκεται.

Η θερμοκρασία στο σπορείο μέχρι το φύτεμα των σπόρων και εμφάνιση των κοτυληδονόφυλλων είναι 24-27 °C, ενώ σε χαμηλότερες θερμοκρασίες έχουμε καθυστέρηση

του φυτρώματος, και στη συνέχεια υποβάλλονται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, δηλαδή 18-23 °C την ημέρα και 14-16 °C τη νύχτα (Θανόπουλος Χ., 2008). Έχει βρεθεί ότι η υποβολή των φυτών σε χαμηλές θερμοκρασίες (10-13 °C) μόλις εμφανίσουν το πρώτο πραγματικό φύλλο για διάστημα 10-20 ημέρες, επιδρά θετικά στην ανάπτυξη και την παραγωγή των φυτών. Συγκεκριμένα παρεμβάλλονται λιγότερα από 7-9 πραγματικά φύλλα μέχρι την εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας (πρωίμηση της παραγωγής) και αυξάνεται ο αριθμός των σχηματιζόμενων καρπών σε κάθε ταξιανθία (Gould, W. A., 1992)

Η θερμοκρασία του εδάφους δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 14 °C για μια καλή ανάπτυξη της ρίζας και ολόκληρου του φυτού (Θανόπουλος Χ., 2008). Η τομάτα γενικώς αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες της τάξεως των 10-12 °C και σε υψηλές μέχρι 38 °C, με φυσικά ανάλογη οψίμηση της καλλιέργειας και μείωση παραγωγικότητας (Τζαχείλης Β., 2000). Δεν αναπτύσσεται όμως ικανοποιητικά σε θερμοκρασίες μικρότερες από 16 °C και μπορεί να υποστεί ζημιές σε συνθήκες παγετού.

Οι περιοχές καλλιέργειας του φυτού πρέπει να είναι απαλλαγμένες από χαμηλές θερμοκρασίες νύχτας (χαμηλότερες από 13.5 °C) καθώς μειώνεται η παραγωγικότητα, ακόμα και αν οι θερμοκρασίες την ημέρα είναι υψηλές. Από την άλλη, οι υψηλές θερμοκρασίες ημέρας (27 °C και άνω) περιορίζουν την ανάπτυξη του φυτού, ενώ γύρω στους 30 °C προκαλείται πτώση των άνθων. Οι ιδανικές συνθήκες μέρας/νύχτας για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο, Ιούνιο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο είναι 27 °C/20 °C για τις ηλιόλουστες μέρες και 21 °C/15 °C για τις νεφосκεπείς ημέρες. Γενικά, για μια καλή παραγωγή, η διαφορά θερμοκρασιών ημέρας και νύχτας δεν πρέπει να ξεπερνάει τους 5-7 °C (Θανόπουλος Χ., 2008).

3.5. Εδαφικές απαιτήσεις

Η τομάτα καλλιεργείται σε σχεδόν όλους τους τύπους εδάφους αλλά επιτυγχάνονται καλύτερες αποδόσεις σε εδάφη με ουδέτερο ή ελαφρά όξινο έδαφος (δηλαδή τιμές pH 6-7), καθώς το pH σε καλά επίπεδα λειτουργεί ως καταλύτης για την καλύτερη πρόσληψη διαφόρων θρεπτικών συστατικών από το έδαφος. Γενικά προτιμάται το αμμοπηλώδες ή πηλοαμμώδες με υψηλό βαθμό υδατοϊκανότητας, ενώ αν ενδιαφέρει η πρωιμότητα της καλλιέργειας, θα πρέπει να επιλεγούν αμμώδη εδάφη.

Στη σωστή επιλογή του αγροτεμαχίου που θα επιλεγεί για την καλλιέργεια της τομάτας, εκτός από το pH, θα πρέπει να υπολογιστεί και η ποσότητα οργανικής ουσίας, η οποία πρέπει να είναι υψηλή, η ύπαρξη στραγγιστικών υποδομών, για την αποφυγή καταστροφών από το βρόχινο νερό, καθώς και η αποφυγή εντατικής και μακροχρόνιας καλλιέργειας τομάτας στο ίδιο αγροτεμάχιο. Η προετοιμασία του χωραφιού αποτελεί την απαραίτητη εκκίνηση για την εγκατάσταση της φυτείας. Περιλαμβάνει όργωμα και

ψιλοχωμάτισμα του εδάφους, καθώς και καλό «πάτημα», εάν κάνουμε απευθείας σπορά (ATTRA, 2011).

3.6. Σπορά και μεταφύτευση

Η σπορά ή μεταφύτευση πραγματοποιείται από τα μέσα της άνοιξης με αρχές καλοκαιριού. Εάν χρησιμοποιηθεί θερμαινόμενο σπορείο, τότε η σπορά μπορεί να ξεκινήσει από τέλη Ιανουαρίου με αρχές Φεβρουαρίου (Θανόπουλος Χ., 2008). Η διάρκεια της καλλιέργειας επηρεάζεται από τη χρησιμοποιούμενη καλλιεργητική τεχνική (κλάδεμα, υποστύλωση) και από τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες.

Ο πολλαπλασιασμός της τομάτας γίνεται με σπορά σε σπορείο σε ατομικά γλαστράκια ή δίσκο σποράς και στη συνέχεια μεταφύτευση στις τελικές θέσεις της καλλιέργειας (μόλις αποκτήσουν 3-4 πραγματικά φύλλα). Οι σπόροι, πριν χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από ασθένειες με εμβάπτισή τους σε ζεστό νερό θερμοκρασίας 50 °C για 25 min. Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο αφράτο και να περιέχει κυρίως τύρφη, για τον καλύτερο αερισμό του ριζικού συστήματος και την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών. Το βάθος σποράς στο σπορείο είναι 0.5 cm.

Η φύτευση των νεαρών φυταρίων στο χωράφι γίνεται σε διπλές ή μονές γραμμές ανάλογα με την εποχή της καλλιέργειας (θερμοκρασία, σχετική υγρασία ατμόσφαιρας, συνθήκες φωτισμού). Οι τωρινές μέθοδοι υπαίθριας καλλιέργειας της τομάτας περιλαμβάνουν τη φύτευση ή σπορά σε διπλές σειρές με 45 cm απόσταση σειρά από σειρά και 120 cm απόσταση διπλή σειρά με διπλή σειρά. Πάνω στη γραμμή μπορεί να φυτευτεί ή να σπαρθεί σε αποστάσεις ανάλογα με το μέγεθος του φυτού από 50cm για πληθυσμό 2.800 περίπου φυτών ανά στρέμμα, μέχρι 35 cm, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη πληθυσμού 3.800 φυτών ανά στρέμμα.

Το βάθος σποράς πρέπει να είναι από 1.5-2.0 cm, σε βάθος που ξεκινάει η υγρασία και όχι αρκετά βαθιά για να μπορεί να ποτιστεί (σε περίπτωση χρήσης τεχνητής βροχής το βάθος θα πρέπει να είναι το λιγότερο δυνατό). Σε περίπτωση επιλογής εγκαθίδρυσης της καλλιέργειας με σπόρο, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί διπλάσιος αριθμός σπόρων από τον προσδοκώμενο αριθμό φυτών.

Τα τελευταία χρόνια η χρήση έτοιμων φυτών έχει κυρίαρχο ρόλο στο τρόπο εγκαθίδρυσης της καλλιέργειας. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται προσοχή στην επιλογή σωστά προετοιμασμένων, υγιών φυτών. Το βάθος σποράς εξαρτάται από το μέγεθος της μπάλας χώματος του σπορόφυτου, καθώς θα πρέπει να καλυφθεί πλήρως. Μετά τη φύτευση απαιτείται ελαφρύ πότισμα για την μεγαλύτερη επιτυχία μεταφύτευσης (ATTRA, 2011).

3.7. Διατροφική αξία

Η τομάτα είναι λαχανικό με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη C και χαρακτηριστικό άρωμα. Η θρεπτική αξία του καρπού φαίνεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Η μέση σύσταση 100 g νωπών καρπών τομάτας

Θρεπτική αξία	Περιεκτικότητα	Άλατα	Περιεκτικότητα (mg)
Νερό	94.8 %	Ασβέστιο	0.5
Υδατάνθρακες	3.2 g (1 %)	Σίδηρος	0.5
Πρωτεΐνες	1.2 g (2 %)	Μαγνήσιο	8.0
Φυτικά έλαια	0.2 g (0 %)	Φώσφορος	29.0
Βιταμίνες	Περιεκτικότητα	Κάλιο	212.0
		Νάτριο	42.0
A	1496 IU	Ψευδάργυρος	0.1
C	16 mg	Χαλκός	0.1
B6	0.1 mg	Μαγγάνιο	0.1

Για το λόγο αυτό αποτελεί βασικό αγαθό στη διατροφή των ανθρώπων.

4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

4.1. Άρδευση

Ο επαρκής εφοδιασμός του φυτού της τομάτας με νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της καλλιέργειας έχει πρωταρχική σημασία στην απόδοση και την παραγωγή ποιοτικών καρπών. Η τομάτα, όπως και τα περισσότερα λαχανικά, πρέπει να έχει στεγνά φύλλα για την αποφυγή μολύνσεων από βακτήρια και μύκητες. Η στάγδην άρδευση εξασφαλίζει αποτελεσματική χρήση του νερού, έλεγχο της αλατότητας, εάν υπάρχει πρόβλημα, και εξοικονόμηση εργατικών, με εξαίρεση το πρώτο πότισμα μετά την εγκατάσταση της φυτείας, που γίνεται με ράμπα.

Κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του φυτού και μέχρι την εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας, η επαρκής υγρασία στο έδαφος συντελεί στην υπερβολική αύξηση της βλάστησης εις βάρος της ανάπτυξης ταξιανθιών και της παραγωγής. Επιπλέον, η υπερβολική άρδευση προκαλεί πτώση των ταξιανθιών και μείωση του ποσοστού καρπόδεσης. Ακολούθως, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών στις πρώτες ταξιανθίες θα πρέπει η υγρασία του εδάφους να διατηρείται στα επίπεδα της υδατοϊκανότητας (SWP= 30 kPa).

Ο επαρκής εφοδιασμός των φυτών με νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών συντελεί στην παραγωγή υψηλής ποιότητας καρπών. Το μέγεθος του καρπού και η περιεκτικότητά του σε χυμό αυξάνεται, το χρώμα και το σχήμα του βελτιώνονται, ενώ μειώνεται το ποσοστό εμφάνισης της ξηράς κορυφής.

Τα ακανόνιστα ποτίσματα συνήθως προκαλούν σχασμό των καρπών στην περιοχή γύρω από τον ποδίσκο. Τέλος, η υπερβολική υγρασία μειώνει την οξύτητα, τα διαλυτά στερεά, τη βιταμίνη C και τις πρωτεΐνες και αυξάνει την πιθανότητα ανώμαλης εμφάνισης του κόκκινου χρώματος πάνω στον καρπό, ενώ προκαλεί σχηματισμό μαλακών καρπών (Θανόπουλος Χ., 2008).

4.2. Αλατότητα

Η τομάτα είναι φυτό μέσης ευαισθησίας στην αλατότητα. Άρδευση με νερό με αγωγιμότητα, EC, < 2-2.5 dS/m (deciSiemens/meter) δεν έχει κάποια αρνητική επίδραση πάνω στην παραγωγή, ενώ αντιθέτως νερό με αγωγιμότητα EC= 8-9 dS/m μειώνει στο μισό την παραγωγή του φυτού. Σε όχι τόσο υψηλά επίπεδα αλατότητας (EC < 4-6 dS/m) η μείωση της παραγωγής κυμαίνεται στο 10-25 % και οφείλεται κυρίως στη μέση μείωση του βάρους του καρπού. Η επίδραση της αλατότητας πάνω στην παραγωγή εξαρτάται τόσο από το είδος των αλάτων που περιέχονται στο νερό, όσο και από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία ή υβρίδιο αλλά και το στάδιο ανάπτυξης του φυτού.

Υψηλή αλατότητα μειώνει το ποσοστό βλάστησης του σπόρου και αυξάνει το χρόνο που απαιτείται για την πλήρη βλάστηση. Επίσης, επιβραδύνει την ανάπτυξη του φυτού. Η αντοχή της τομάτας στην αλατότητα σχετίζεται με την περιεκτικότητα των φύλλων σε ιόντα νατρίου (Na^+) (Θανόπουλος Χ., 2008). Συγκεκριμένα, τα νεαρά φύλλα θα πρέπει να έχουν χαμηλή συγκέντρωση σε ιόντα Na^+ , διότι αν αυτή υπερβεί το 0.7-1.0 % του ξηρού βάρους του φύλλου, οδηγεί στην εμφάνιση συμπτωμάτων τοξικότητας από άλατα. Από την άλλη, η αλατότητα του νερού άρδευσης επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα των σχηματιζόμενων καρπών. Αυξημένη αλατότητα προκαλεί αύξηση της συγκέντρωσης σακχάρων και οργανικών οξέων, που προκαλούν καλύτερη γεύση των καρπών. Ταυτόχρονα όμως μειώνεται η διάρκεια συντήρησης (self life), και αυξάνεται η μαλακότητά τους (Louloudis L., 2001).

4.3. Θρεπτικά στοιχεία

Η τομάτα είναι φυτό που απορροφά από το έδαφος μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων. Τα απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών της τομάτας είναι το άζωτο (N), ο φώσφορος (P), το κάλιο (K), το μαγνήσιο (Mg), το θείο (S), αλλά και τα ιχνοστοιχεία σίδηρος (Fe), ψευδάργυρος (Zn), μαγγάνιο (Mn), βόριο (B), μολυβδαίνιο (Mo) και χλώριο (Cl). Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα λίπανσης περιλαμβάνει 31-32.8 λιπαντικές μονάδες N, 15-16 μονάδες P_2O_5 , 34-37 μονάδες K_2O , 7.2-8 μονάδες MgO (Χατζηευστρατίου Ε., 2007).

Το άζωτο έχει σημαντική επίδραση στη βλαστική ανάπτυξη και την απόδοση του φυτού. Αύξηση του διαθέσιμου αζώτου προκαλεί υπερβολική βλάστηση και κατά συνέπεια αυξάνει τις απαιτήσεις του φυτού σε νερό. Επίσης, παρατείνει την άνθιση και μειώνει την καρπώδηση. Με μεσαίες δόσεις αζώτου, επιτυγχάνεται καλύτερη απόδοση του φυτού, αν όμως συνδυαστούν με μικρή ποσότητα καλίου, προκαλείται σχηματισμός μεγαλύτερων καρπών χαμηλότερης ποιότητας. Το άζωτο επηρεάζει και το χρωματισμό του καρπού. Μεσαίες ποσότητες αζώτου προκαλούν ανομοιομορφία στην ανάπτυξη του χρώματος. Το πρόβλημα αυτό μειώνεται σε χαμηλές ποσότητες αζώτου, όπου η ανάπτυξη του φυτού είναι περιορισμένη, ή σε υψηλές ποσότητες αζώτου, όπου η παραγωγή είναι περιορισμένη.

Ο φώσφορος επηρεάζει τη βλάστηση και την παραγωγή του φυτού, ανάλογα με τη διαθεσιμότητά του στο έδαφος, την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία και το pH. Από τη μία βοηθάει στην καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και την ομοιόμορφη ανάπτυξη του χρώματος του καρπού κατά την ωρίμανση, από την άλλη όμως, υψηλή περιεκτικότητα προκαλεί ανομοιόμορφο χρωματισμό των καρπών και ποιοτική υποβάθμισή τους (αύξηση των κενών χώρων στο εσωτερικό του καρπού, μείωση οξύτητας). Η έλλειψη φωσφόρου προκαλεί μωβ χρωματισμό στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.

Το κάλιο παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές λειτουργίες του φυτού. Μεσαίες δόσεις καλίου προκαλούν αυξημένη παραγωγή φυτών με μέτριους ποιοτικά καρπούς σε γεύση και χρώμα. Η προσθήκη μεγαλύτερων ποσοτήτων καλίου βελτιώνει κατά πολύ την ποιότητα, το

σχήμα, τη συνεκτικότητα και την ομοιομορφία στο χρώμα του καρπού. Η έλλειψη του καλίου εμφανίζεται με περιφερειακή χλώρωση και νέκρωση των φύλλων, ξεκινώντας από τα φύλλα της βάσης, ενώ προκαλεί ανομοιόμορφη εμφάνιση χρώματος των καρπών.

Ο περιορισμός στον επαρκή εφοδιασμό με ασβέστιο προκαλεί περιορισμούς στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, μειώνει το ύψος του φυτού και το συνολικό αριθμό φύλλων. Επιπλέον, προκαλεί ποιοτική υποβάθμιση των καρπών, λόγω της εμφάνισης της ξηρής σήψης της κορυφής.

Το μαγνήσιο συμμετέχει στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης των φύλλων, καθώς και στη σύνθεση των σακχάρων και των υδατανθράκων. Έλλειψη του στοιχείου αυτού προκαλεί περιορισμό της βλαστικής ανάπτυξης του φυτού και της παραγωγής καθώς και περιφερειακή χλώρωση των φύλλων (από τη βάση στην κορυφή)

Το βόριο και το μαγγάνιο συμμετέχουν στη σύνθεση των υδατανθράκων και στην ανάπτυξη των οργάνων καρποφορίας. Έλλειψη βορίου προκαλεί μεταχρωματισμό των φύλλων σε κιτρινο-πορτοκαλί. Η τροφοπενία του σιδήρου προκαλεί κιτρίνισμα της κορυφής των φυτών (κίτρινο έλασμα-πράσινα νεύρα/ λευκοκίτρινο έλασμα-κίτρινα νεύρα), η οποία προχωράει προς τα φύλλα της βάσης. Η έλλειψη του μαγγανίου στα φύλλα εκδηλώνεται με ήπιας μορφής χλώρωση σε περιοχές των φύλλων μεταξύ των κύριων νεύρων, ξεκινώντας από την κορυφή, η οποίες στη συνέχεια ξεραίνονται. Τέλος, η έλλειψη του ψευδαργύρου εκδηλώνεται με μεσονεύρια χλώρωση ήπιας μορφής, με χαρακτηριστική κάμψη του μίσχου των φύλλων προς τα κάτω και προς τα μέσα. Επίσης, μπορεί να παρατηρηθεί νανισμός των φυτών.

Η απορρόφηση των στοιχείων από το φυτό επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, κλιματολογικούς (θερμοκρασία, σχετική εδαφική υγρασία, σχετική ατμοσφαιρική υγρασία) και εδαφικούς (pH). Ο επαρκής εφοδιασμός των φυτών της τομάτας με θρεπτικά στοιχεία ελέγχεται με τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής, κατά την οποία προσδιορίζεται η περιεκτικότητα η περιεκτικότητα του μίσχου των φύλλων σε θρεπτικά στοιχεία, επί τη βάση του νωπού και του ξηρού βάρους του μίσχου. Δειγματοληπτικά, συλλέγονται μίσχοι από το πρώτο φύλλο που βρίσκεται αμέσως κάτω από την τελευταία ανοιχτή ταξιανθία. Ο πίνακας 3 δίνει την περιεκτικότητα του μίσχου σε κύρια στοιχεία και ιχνοστοιχεία φυτών υπαίθριας τομάτας που έχουν ικανοποιητική ανάπτυξη και υψηλές αποδόσεις (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).

Πίνακας 3. Εύρος τιμών περιεκτικότητας ξηρών μίσχων σε θρεπτικά στοιχεία φυτών υπαίθριας τομάτας

Στοιχείο	Περιεκτικότητα μίσχου επί ξηρού (%)
Άζωτο (N)	2.5 – 3.5
Φώσφορος (P)	0.5 – 1.0
Κάλιο (K)	6.0 – 10.0
Ασβέστιο (Ca)	1.25 – 3.0
Μαγνήσιο (Mg)	0.3 – 1.0
Νάτριο (Na)	0.02 – 0.4
Μαγγάνιο (Mn)	0.005 – 0.02
Σίδηρος (Fe)	0.002 – 0.01
Χαλκός (Cu)	0.0005 – 0.0025
Βόριο (B)	0.002 – 0.004
Ψευδάργυρος (Zn)	0.002 – 0.02
Μολυβδαίνιο (Mo)	0.0001 – 0.0005

4.4 Κλάδεμα

Το κλάδεμα είναι καλλιεργητική τεχνική με την οποία επιδιώκεται η εκμετάλλευση του χώρου καλλιέργειας των φυτών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Έτσι, επιτυγχάνεται εξισορρόπηση της βλάστησης προς την καρποφορία, περιορίζοντας την παραγωγή μόνο στους εναπομείναντες βλαστούς, κάνοντας ευκολότερο τον εντοπισμό και τη συλλογή τους. Επίσης, βελτιώνεται η ποιότητα των καρπών και περιορίζεται η παραγωγή σε καθορισμένο χρονικό διάστημα.

Τα φυτά με το κλάδεμα μορφώνονται σε δύο κυρίως συστήματα, ανάλογα με τον αριθμό των εναπομεινάντων βλαστών: το μονοστέλεχο και το διστέλεχο. Ανεξάρτητα από το σχήμα μόρφωσής τους, οι πλάγιοι βλαστοί που σχηματίζονται στα πρώτα 10 cm του κεντρικού στελέχους πρέπει να αφαιρούνται, γιατί σχηματίζουν αρκετά ζωηρούς βλαστούς εις βάρος της καρποφορίας.

Στις υπαίθριες καλλιέργειες που χρησιμοποιούνται ποικιλίες με θαμνώδη εμφάνιση, δεν εφαρμόζεται απομάκρυνση των πλάγιων βλαστών, καθώς αναμένεται να δώσουν σημαντική παραγωγή (Θανόπουλος Χ., 2008).

4.5. Υποστύλωση

Η υποστύλωση είναι μια απαραίτητη καλλιεργητική φροντίδα, καθώς βελτιώνει τις συνθήκες ανάπτυξης του φυτού και των καρπών (καλύτερος αερισμός και φωτισμός), μειώνει τις ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης ασθενειών και βοηθάει στον καλύτερο εντοπισμό και συλλογή των καρπών. Επίσης διευκολύνει το κλάδεμα και την εκτέλεση καλλιεργητικών εργασιών.

Η υποστύλωση των φυτών γίνεται κυρίως με χρήση σπάγκου και ξύλινων πασσάλων στερεωμένων στο έδαφος πάνω στη γραμμή καλλιέργειας. Η απόσταση μεταξύ των πασσάλων είναι περίπου τέσσερα μέτρα ενώ ανά 30 cm από το έδαφος και μέχρι το ύψος 1.60 m τοποθετείται σύρμα. Ο σπάγκος τυλίγεται ελικοειδώς γύρω από το βλαστό, το ένα ελεύθερο άκρο δένεται στο οριζόντιο σύρμα πάνω από τα φυτά, ώστε να μπορεί να χαλαρώνει και να τυλίγεται πάνω του, και το άλλο δένεται με σταθερό κόμπο πάνω στο πασσαλάκι που βρίσκεται δίπλα στο φυτό (ΚΤΗΜΑ ΒΙΩΜΑ, 2012).

4.6. Συγκαλλιέργεια

Η τομάτα καλλιεργείται μαζί με σκόρδο, κατιφέ, κρεμμύδι, μαϊντανό, σχοινόπρασο, καπουτσίνο, καρότο, τσουκνίδα, βασιλικό, μέντα, μελλισόχορτο. Η καλλιέργεια σκόρδου ανάμεσα στις ντομάτες τις προστατεύει από τον τετράνυχο, ο κατιφές από έντομα και νηματώδεις του εδάφους, ενώ η τσουκνίδα η μέντα και το μελλισόχορτο καλυτερεύει την ποιότητά της. Ο βασιλικός απωθεί τις μύγες, τα κουνούπια και τα σκουλήκια των καρπών, τις βοηθάει στις ασθένειες και συμβάλει στην ανάπτυξή τους. Οι ντομάτες δεν έχουν πρόβλημα να καλλιεργούνται στο ίδιο μέρος κάθε χρόνο.

Δεν καλλιεργείται με πατάτες, μάραθο, καλαμπόκι, αγγούρι, λάχανο, μπρόκολο, κουνουπίδι, γογγύλι, άνηθο. Μην τις φυτεύεται κάτω από καρυδιές για την αποφυγή της μάρανσης του καρυδιού (ΑΤΙ Α.Ε., 2012).

4.7. Αμειψισπορά

Η καλλιέργεια που προηγείται της τομάτας πρέπει:

- α) να προσδίδει στο χωράφι όσο το δυνατόν περισσότερα θρεπτικά στοιχεία και κυρίως κάλιο,
- β) να μην έχει κοινά παθογόνα με την τομάτα,
- γ) να μην κάνει το έδαφος συμπαγές.

Ως όριο ασφαλείας για την επανακαλλιέργεια τομάτας στο ίδιο χωράφι είναι τα πέντε χρόνια. Στην πράξη εφαρμόζεται συνήθως τριετής αμειψισπορά. Το πρόγραμμα της αμειψισποράς δεν πρέπει να περιλαμβάνει καλλιέργειες όπως πιπεριές, μελιτζάνες, πατάτες και καπνός γιατί είναι καλλιέργειες με κοινά παθογόνα (Αγγίδης Δ. Α., 2006).

Κατάλληλες καλλιέργειες είναι όλα τα αγρωστώδη με απλή ή διπλή εναλλαγή μεταξύ πλατύφυλλων (σκαλιστικών) και καλαμόφυτων (σιτηρών) (Θανόπουλος Χ., 2008). Εφαρμόζοντας τη δεύτερη μέθοδο αμειψισποράς η αλληλουχία των καλλιεργειών έχει ως εξής: σιτάρι-τομάτα-βαμβάκι-αραβόσιτος. Το βαμβάκι εκμεταλλεύεται το άζωτο και το φώσφορο που αφήνει η καλλιέργεια της τομάτας. Ο αραβόσιτος χρησιμοποιείται κυρίως για αποφυγή εχθρών και ασθενειών. Μία εναλλακτική λύση μπορεί να περιλαμβάνει την καλλιέργεια ενός φυτού που ανήκει στην οικογένεια *Papilionaceae*, όπως μηδική, τριφύλλι, φασολάκια κ. ά. αντί για βαμβάκι, υπάρχει όμως κίνδυνος μόλυνσης από το φανερόγαμο παράσιτο οροβάγχη (Μελισσάρη Μ. & Παγωνάκη Ε., 1991).

Στην κατάρτιση του προγράμματος αμειψισποράς πρέπει να υπολογισθεί ότι:

- α) τα σιτηρά έχουν σχετικά χαμηλή πρόσοδο,
- β) στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας, επειδή απαγορεύεται η χρήση φωσφίνης, απαιτείται οριζόντια αποθήκευση ή άμεση επεξεργασία των σιτηρών από εταιρείες ζυμαρικών και
- γ) μετά από καλλιέργεια σιτηρών υπάρχει ο κίνδυνος να εμφανιστεί στο χωράφι οροβάγχη ως αποτέλεσμα της βόσκησης προβάτων (ΑΤΙ Α.Ε., 2012).

4.8. Συγκομιδή

Η συγκομιδή των καρπών ξεκινάει από το στάδιο μετά την αλλαγή του χρώματος του καρπού από πράσινο σε κόκκινο, μέχρι την απόκτηση ώριμου κόκκινου χρώματος, ανάλογα με τη διάθεση του προϊόντος (δηλαδή αν η αγορά βρίσκεται αρκετά μακριά από το σημείο παραγωγής).

Η κοπή των καρπών γίνεται με το χέρι (εκτός αν η σοδειά προορίζεται για επεξεργασία του προϊόντος, οπότε γίνεται μηχανικά) και πρέπει να φέρουν τον κάλυκα και μέρος του ποδίσκου. Είναι προτιμότερο η συγκομιδή να γίνεται τις πρωινές ώρες και στη συνέχεια οι καρποί να μεταφέρονται σε σημεία με χαμηλή θερμοκρασία.

Η συχνότητα συγκομιδής είναι 2-3 φορές την εβδομάδα, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες. Μια μέση παραγωγή ενός φυτού για υπαίθριες καλλιέργειες είναι 1.8 kg. Δηλαδή η μέση απόδοση ανά στρέμμα μπορεί να υπολογιστεί σε 3.5-4.5 τόνους.

Συνήθως οι καρποί διατίθενται κατευθείαν στην αγορά προς πώληση. Εναλλακτικά, μπορούν να αποθηκευτούν για λίγες μέρες σε συνθήκες με σχετική υγρασία ατμόσφαιρας 85-90 % και θερμοκρασία 10-13 °C για τις ώριμες τομάτες και 15-17 °C για τις λιγότερο ώριμες, έτσι ώστε να ευνοηθεί η ωρίμανσή τους (Θανόπουλος Χ., 2008).

5. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Οι σοβαρότεροι εχθροί και ασθένειες που μπορούν να αναπτυχθούν, όπως και στα υπόλοιπα σολανώδη λαχανικά, είναι οι εξής:

5.1. Σημαντικότερες εντομολογικές προσβολές

- Αφίδες: *Myzus persicae* (πράσινη αφίδα της ροδακινιάς), *Macrosiphum euphorbiae* (ροζ αφίδα της πατάτας), *Aulacorthum solani*

Στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας οι προσβολές ξεκινούν από το Μάιο με τα πτερωτά άτομα του εντόμου, τα οποία αναπτύσσουν πολύ γρήγορα αποικίες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου μυζούν τους χυμούς και προκαλούν συστροφή και ξήρανση των φύλλων. Επίσης, μπορεί να μεταφέρουν ιώσεις, ενώ χαρακτηριστική είναι η έκκριση μελιτωμάτων, που λερώνουν τους καρπούς και τα φύλλα και αποτελούν μέσο για ανάπτυξη μυκήτων.

Για τον έγκαιρο εντοπισμό των αφίδων χρησιμοποιούνται κίτρινες κολλητικές παγίδες. Με την άνοδο της θερμοκρασίας ο πληθυσμός τους μειώνεται σταδιακά οπότε δεν απαιτείται καμία επέμβαση. Σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να γίνει ψεκασμός με πύρεθρο ή σαπούνη ενισχυμένο με 5% οινόπνευμα. Σε αποικίες μπορεί να γίνει εφαρμογή με Savona 1% ή 2% (άλατα (Κ) λιπαρών οξέων) ή να χρησιμοποιηθούν εκχυλίσματα φυτών με εντομοκτόνες ιδιότητες. Η βιολογική αντιμετώπιση των ακίδων γίνεται με εισαγωγή στην καλλιέργεια διαφόρων σκευασμάτων (πίνακας 4), που περιέχουν παράσιτα ή αρπακτικά έντομα, που τις καταπολεμούν (Kalliergo, 2012).

Πίνακας 4. Βιολογική αντιμετώπιση αφίδων (Χαραντώνης, 2012)

Προϊόν	Περιγραφή
APHIDEND	κηκιδόμυγα <i>Aphidoletes aphidimyza</i> αρπακτικό
APHIPAR	παρασιτική σφήκα <i>Aphidius colemani</i>
ERVIPAR	<i>Aphidius ervi</i> παρασιτική σφήκα
APHILIN	<i>Aphelinus abdominalis</i> παρασιτική σφήκα
APHIDALIA	πασχαλίτσα <i>Adalia bipunctata</i>
VERTALEC	μύκητας <i>Verticillium lecanii</i>
CHRYSOPA	χρυσώπας <i>Chrysoperla carnea</i> αρπακτικό
SYRPHIDEND	<i>Episyrphus balteatus</i> αρπακτικό

- Κάμπιες: *Heliothis armigera* (πράσινο σκουλήκι), *Spodoptera littoralis* (σποντόπτερα), *Chrysodeixis chalcites* (κάμπια της τομάτας)

Τα λεπιδόπτερα (κάμπιες) πολλών ειδών πεταλούδας και σκώρων προκαλούν ζημιά σε διάφορες καλλιέργειες. Οι προνύμφες είναι χρώματος πράσινου ή καφέ. Τα τέλεια άτομα (πεταλούδες) έχουν τα δύο μπροστινά φτερά σκουρόχρωμα και τα δύο πίσω λαμπερά και γεννούν γύρω στα 1000 ωά σε όλα τα μέρη των φυτών ξενιστών, ενώ η νύμφωση των ωών γίνεται στο έδαφος. Στη συνέχεια οι κάμπιες ανεβαίνουν στα φυτά και δραστηριοποιούνται (τρώνε το φύλλωμα) τις νυχτερινές ώρες.

Ως προληπτικά μέτρα αντιμετώπισής τους αναφέρεται η καταστροφή των ζιζανίων, η αποφυγή καλλιέργειας τομάτας σε φυτά καλαμποκιού ή βαμβακιού, συλλογή με το χέρι των καμπιών και χρήση φωτοπαγίδων ή φερομονικών παγίδων για την προσέλκυση και συλλογή τους. Ακόμα, η βαθεία άροση καταστρέφει τις προνύμφες που βρίσκονται στο έδαφος. Για το βιολογικό έλεγχο των λεπιδόπττερων χρησιμοποιείται το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* (σκεύασμα DIPEL) καθώς και η παρασιτική σφήκα *Trichogramma brassicae* (σκεύασμα TRICHO-STRIP) (Χαραντώνης, 2012).

- Λιριόμυζα: *Liriomyza bryoniae* (λιριόμυζα της τομάτας), *L. trifoliae* (αμερικάνικη λιριόμυζα), *L. huldobrensis* (λιριόμυζα του μπιζελιού)

Πρόκειται για πολύ μικρές μύγες (μήκους 2 mm). Οι διαχειμάζουσες (το χειμώνα) μορφές είναι νύμφες στο έδαφος και στη συνέχεια ανεβαίνουν στα ώριμα παλιά φύλλα που είναι κοντά στο έδαφος. Το χαρακτηριστικό της προσβολής είναι οι οφιοειδής στοές πάνω στα φύλλα, επειδή τα θηλυκά κάνουν διατροφικές κηλίδες στο φύλλο και γεννούν τα αυγά τους σε έναν αριθμό από αυτές. Ακολουθώντας τα φύλλα πέφτουν λόγω της μειωμένης φωτοσυνθετικής τους δραστηριότητας. Επίσης, μπορούν να προκαλέσουν πληγές πάνω στα φύλλα, δημιουργώντας πύλες εισόδου για άλλα παθογόνα.

Η λιριόμυζα αντιμετωπίζεται με την άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φύλλων, την απολύμανση και την άροση του εδάφους. Η βιολογική αντιμετώπισή της περιλαμβάνει την εισαγωγή μίγματος εντόμων *Dacnusa sibirica* και *Diglyphus isaea* (Μπουρνάκας Β, 2007a).

- Αλευρώδεις: *Trialeurodes vaporariorum* (αλευρώδης θερμοκηπίου), *Bemisia tabaci* (αλευρώδης του καπνού)

Τα τέλεια και οι προνύμφες απομυζούν τροφή από τα φυτά. Οι προνύμφες εκκρίνουν μελίτωμα ενώ διατρέφονται και έτσι τα φυτά κολλάνε, η ανάπτυξη τους καθυστερεί και οι καρποί λερώνονται. Μπορεί ακόμα, πάνω στα μελιτώδη εκκρίματα του αλευρώδη στα φύλλα να δημιουργηθεί καπνιά, δηλαδή ο μύκητας *Cladosporium* και κατά συνέπεια να μειωθεί η

φωτοσυνθετική δραστηριότητα του φυτού. Επίσης οι αλευρώδεις είναι φορείς ιώσεων (Μπουρνάκας Β, 2007α).

Στην πρόληψη προσβολής της καλλιέργειας από αλευρώδεις περιλαμβάνεται η τήρηση καθαριότητας του εδάφους, η καταστροφή των ζιζανίων, η απομάκρυνση φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, ενώ για την βιολογική αντιμετώπιση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ωφέλιμα αρπακτικά έντομα, αλλά και τα προϊόντα του πίνακα 5.

Πίνακας 5. Βιολογική αντιμετώπιση αλευρωδών (Χαραντώνης, 2012)

Προϊόν	Περιγραφή
EN-STRIP	<i>Encarsia formosa</i>
ERCAL	<i>Eretmocerus eremicus</i>
BEMIPAR	<i>Eretmocerus mundus</i> (για το <i>Bemisia tabaci</i>)
BETRIMIX	<i>Eretmocerus mundus</i> + <i>Encarsia formosa</i> (για τον <i>Bemisia Tabaci</i> & <i>Trialeurodes vaporariorum</i>)
ENERMIX	μίγμα <i>Encarsia formosa</i> και <i>Eretmocerus eremicus</i>
MIRICAL	αρπακτικό ημίπτερο <i>Macrolophus caliginosus</i>
MYCOTAL	μύκητας <i>Verticillium lecanii</i>
HORIVER	κίτρινες κολλώδεις παγίδες
SAVONA	άλατα των λιπαρών οξέων με κάλιο

- **Θρίπες:** *Thrips tabaci* (θρίπας του καπνού), *Frankliniella occidentalis* (Αμερικάνικος θρίπας)

Υποβαθμίζουν αρκετά την παραγωγή των φυτών και αποτελούν φορείς του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας. Τα τέλεια άτομα του εντόμου αφήνουν τα αυγά τους πάνω σε όλα τα μαλακά μέρη του υπέργειου τμήματος του φυτού, ενώ οι προνύμφες παραμένουν ακίνητες και μυζούν τους χυμούς. Στα φύλλα στα σημεία προσβολής δημιουργείται μια γκριζα κηλίδα, ενώ σε έντονες προσβολές μπορεί να προσβληθούν και οι καρποί.

Μέτρα πρόληψης για την προστασία της καλλιέργειας είναι η τήρηση καθαριότητας και η καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και των ζιζανίων (πιθανών ξενιστών). Οι θρίπες έχουν φυσικούς εχθρούς, που βοηθούν πολύ στον περιορισμό του πληθυσμού τους. Κάποιοι διώκτες είναι οι *Aelothrips intermedius*, τα είδη του αρπακτικού ημίπτερου *Orius* spp., αλλά και οι εντομοπαθογενικοί μύκητες όπως *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Paecylomyces fumoroseus* και *Metarryzium anisopliae*. Επίσης, στην καταπολέμησή τους συμβάλλει η χρήση χρωμοτροπικών μπλε παγίδων, στο ύψος της καλλιέργειας (Plantpro, 2012c)

- Έντομα εδάφους: *Agriotes* spp. (*Coleoptera – Elateridae*/ σιδηροσκούληκα), *Agriotis* spp. (*Lepidoptera – Noctuidae*/ αγροτίδες ή κοφτοσκούληκα),

Τα έντομα αυτά μπορεί να προσβάλλουν τα φυτά της τομάτας κυρίως όταν η καλλιέργεια γίνεται σε ελαφρά εδάφη και πλούσια σε οργανική ουσία και υγρασία. Συνήθως τρώνε τους σπόρους στο φύτεμα, τη ρίζα και κόβουν τα στελέχη από τη βάση τους. Συνήθως προσβάλλουν περισσότερα φυτά απ' όσα απαιτούνται για να τραφούν, "θερίζοντας" έτσι τις νεαρές φυτείες κατά κηλίδες.

Για την αντιμετώπιση του εντόμου μπορούν να ληφθούν καλλιεργητικά μέτρα, όπως βαθιά οργώματα ώστε να καταστραφούν οι προνύμφες που διαχειμάζουν στο έδαφος καθώς και καταστροφή των ζιζανίων-ξενιστών του εντόμου. Μία άλλη μέθοδος είναι η χρήση δολωμάτων με πίτουρα ή πούλπα ζαχαρότευλων, πύρεθρο και νερό. Εναντίον των προνυμφών των εντόμων μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*, υποείδος *kurstaki* (Τζαχείλης Β., 2000).

- Βρωμούσες: *Nezara viridula*

Τόσο οι προνύμφες όσο και τα ακμαία άτομα προσβάλλουν τους καρπούς και στα σημεία που τους τσιμπούν δημιουργούνται νεκρωτικές περιοχές. Οι προσβολές των καρπών εκδηλώνονται κυρίως την άνοιξη, αρχές του καλοκαιριού και το φθινόπωρο. Επίσης, οι βρωμούσες μπορεί να είναι φορείς άλλων προσβολών (π.χ. βακτηριακής κηλίδωσης).

Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η αποφυγή καλλιέργειας τομάτας σε περιοχές που είχε εκδηλωθεί προηγουμένως η παρουσία του εντόμου και η καταστροφή των ζιζανίων, τα οποία αποτελούν πιθανούς ξενιστές. Επίσης, είναι διαθέσιμες και σε αυτή την περίπτωση τεχνικές βιολογικού ελέγχου με χρήση του εντόμου *Pheidole megacephala*, ενώ έχει αναφερθεί ότι με τις νεαρές νύμφες τους τρέφονται οι αράχνες (*Nezara viridula*, 1991).

- Τετράνυχος: *Tetranychus urticae*, *T. turkestanii*, *T. cinnabarinus*

Οι διαχειμάζουσες μορφές τους είναι τα γονιμοποιημένα θηλυκά άτομα πάνω στο έδαφος, σε φυτικά υπολείμματα, στις κατασκευές του θερμοκηπίου ή και σε δέντρα. Μόλις η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 12 °C δραστηριοποιούνται και ωτοκοούν. Οι αποικίες σχηματίζονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου δημιουργούνται κίτρινες και ελαφρά σταχτιές κηλίδες. Η ζημιά μπορεί να γίνει πολύ σοβαρή με τη μείωση της ανάπτυξης και της παραγωγής του φυτού. Οι προσβεβλημένοι νεαροί καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και είναι μη εμπορεύσιμοι. Η καλλιέργεια μπορεί να καταστραφεί από αυτό. Τα άνθη και οι νεαρές βλαστήσεις δεν προσβάλλονται συνήθως.

Στην πρόληψη από τέτοια προσβολή των φυτών, περιλαμβάνεται η χρήση υγιών φυταρίων, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, το βαθύ όργωμα πριν την έναρξη της καλλιέργειας και η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή)

(Μπουρνάκας Β, 2007α). Η βιολογική αντιμετώπισή του περιλαμβάνει την εισαγωγή ατόμων αρπακτικών εντόμων (Χαραντώνης, 2012), τα οποία φαίνονται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6. Βιολογική αντιμετώπιση τετράνουχου (Χαραντώνης, 2012)

Προϊόν	Περιγραφή
SPIDEX	αρπακτικό άκαρι <i>Phytoseiulus persimilis</i>
SPICAL	<i>Amblyseius californicus</i>
SPIDEND	<i>Feltiella acarisuga</i>
MIRICAL	<i>Macrolophus caliginosus</i> σε νύμφες

- Άκαρι: *Aculops lycopersici*

Το συγκεκριμένο άκαρι προσβάλλει την τομάτα σε υπαίθρια ή θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Διαχειμάζει ως γονιμοποιημένο θηλυκό και οι ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης είναι 26-28 °C και σχετική υγρασία ατμόσφαιρας 33-35 %. Το άκαρι προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού, όπου εμφανίζονται γκριζωπές κηλίδες. Τα προσβεβλημένα άνθη δεν σχηματίζουν καθόλου καρπούς, οι νεαροί καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και πέφτουν, ενώ οι προσβεβλημένοι καρποί σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης αποκτούν γκριζωπό χρωματισμό γύρω από τον ποδίσκο.

Οι τρόποι πρόληψης είναι το βαθύ όργωμα, χρήση υγιών φυταρίων, κίτρινες κολλητικές παγίδες (Μπουρνάκας Β, 2007α).

- Νηματώδεις: *Meloidogyn spp.*

Είναι μικροσκοπικοί σκώληκες (0.15 cm) που βρίσκονται στο έδαφος και εισέρχονται μέσα στις ρίζες. Ονομάζονται κομβονηματώδεις επειδή προκαλούν την ανάπτυξη πολυάριθμων κόμβων στο ριζικό σύστημα. Τα θηλυκά άτομα δημιουργούν όγκους πάνω στις ρίζες, μέσα στους οποίους σχηματίζουν τις ωοτοκίες τους. Τα ελαφρά εδάφη διευκολύνουν τη μετακίνηση των νηματωδών και τη μετάδοση της προσβολής σε περισσότερα φυτά της καλλιέργειας. Το κύριο σύμπτωμα είναι ο μαρασμός, λόγω της μη κανονικής δραστηριότητας των ριζών. Όσο πιο σοβαρή γίνεται η προσβολή τόσο ο αριθμός των ριζιδίων μειώνεται, με αποτέλεσμα το φυτό να μη μπορεί να απορροφήσει τα θρεπτικά στοιχεία και το νερό που χρειάζεται, δυσχεραίνεται η ανάπτυξή τους, μαραίνονται και δίνουν μειωμένη παραγωγή ή νεκρώνονται (Κολιοπάνος Κ., 1995).

Κάποιες από τις μεθόδους πρόληψης είναι η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων, το βαθύ όργωμα, η αμειψισπορά με φυτά που ανήκουν στην οικογένεια των κραμβοειδών λαχανικών (λάχανο, κουνουπίδι κτλ) ή στα βολβώδη λαχανικά (κρεμμύδι, σκόρδο, πράσο),

ενώ και η καλλιέργεια κατιφέ έχει δείξει ότι μειώνει αρκετά τον πληθυσμό τους (*Nezara viridula* 1991).

5.2. Σημαντικότερες μυκητολογικές ασθένειες

- Αδρομυκώσεις:

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα των αδρομυκώσεων είναι ένας καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που εμφανίζεται σε επιμήκη ή εγκάρσια τομή του στελέχους. Ο μεταχρωματισμός αυτός είναι εμφανής στις ρίζες, αλλά μπορεί να επεκτείνεται και σ' όλο το μήκος των στελεχών, ακόμη και μέχρι τα αγγεία των καρπών της τομάτας. Η περίσσεια αζώτου, η μικρή φωτοπερίοδος και η έλλειψη φωτισμού κάνουν τα φυτά περισσότερο ευπαθή στην προσβολή.

Βερτισίλλιο: *Verticillium dahliae*

Πρόκειται για παθογόνα που ζουν στο έδαφος. Τα φυτά που έχουν προσβληθεί εμφανίζουν το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού, ενώ πολλές φορές εμφανίζεται με μορφή ημιπληγίας. Στα αρχικά στάδια η ασθένεια εκδηλώνεται με μαρασμό μεμονωμένων φυλλιδίων ή φύλλων. Στο έλασμα των κατώτερων φύλλων εμφανίζεται αρχικά χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων και εν συνεχεία νέκρωση των χλωρωτικών ιστών, μαρασμός και πτώση φύλλων. Τα συμπτώματα αυτά εκδηλώνονται αργότερα και στα ανώτερα φύλλα.

Κύριο μέτρο αντιμετώπισης είναι η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας του εδάφους και βελτίωση της στράγγισής του. Απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας (τα μικροσκληρώτια του μύκητα επιβιώνουν στο έδαφος απουσία ξενιστών για περισσότερα από 10 χρόνια) και ηλιοαπολύμανση εδάφους κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Η βιολογική καταπολέμηση περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση διαφόρων ανταγωνιστών (βακτήρια της ριζόσφαιρας και ενδοριζόσφαιρας – του γένους *Bacillus* – και μύκητες – *Talaromyces flavus*).

Φουζάριο: *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Ο μύκητας προκαλεί προφυτρωτικές και μεταφυτρωτικές τήξεις και αδρομύκωση. Η ασθένεια εκδηλώνεται με το τυπικό σύνδρομο των αδρομυκώσεων, δηλαδή με νέκρωση των αγγείων του ξύλου στα οποία παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός μέχρι του ύψους του 6-8^{ου} κόμβου του φυτού και χλώρωση στα κατώτερα φύλλα που συνοδεύεται από μειωμένη σπαργή, αρχικά, και μόνιμο μαρασμό αργότερα. Ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος με τη μορφή χλαμυδοσπορίων.

Βασικός τρόπος αποφυγής τέτοιων μολύνσεων είναι η χρησιμοποίηση μη αλατούχου νερού άρδευσης, ενώ η βιολογική του καταπολέμηση μπορεί να γίνει με μη παθογόνα στελέχη του μύκητα *Fusarium oxysporum*.

Φουζάριο: *Fuzarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici*

Προκαλεί σήψη λαιμού και ριζών, η οποία εκδηλώνεται με απότομο μαρασμό και βαθμιαία ξήρανση των φύλλων. Στο λαιμό των αναπτυσσόμενων φυτών παρατηρείται μια καστανή σήψη του φλοιώδους ιστού, η οποία συνήθως γίνεται αντιληπτή μόνο μετά την αφαίρεση, με ένα μαχαίρι, του φλοιού του στελέχους. Επίσης, στην περιοχή του λαιμού παρατηρείται ένας καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που προχωρεί σε απόσταση συνήθως 5-10 cm πάνω από τη βάση του στελέχους. Στην αρχή παρατηρείται μαρασμός των φύλλων της κορυφής, και στη συνέχεια μάρμα των κατώτερων φύλλων, κιτρίνισμα που αρχίζει απ' την κορυφή του ελάσματος και τελικά ξήρανση.

Τρόποι αντιμετώπισης περιλαμβάνουν τη χλωρή λίπανση με ενσωμάτωση μαρουλιού (*Lactuca sativa*), σπανακιού (*Spinacia oleracea*) κ.ά., την αμειψισπορά (τουλάχιστον διετή), με κολοκυνθοειδή, μαρούλι και άλλα είδη εκτός σολανωδών, την αποφυγή φύτευσης σε κρύο έδαφος και άρδευσης με πολύ ψυχρό νερό, το παράχωμα του λαιμού των ελαφρά προσβεβλημένων φυτών για δημιουργία νέων ριζών και τη χρησιμοποίηση ανταγωνιστικών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T. viride*, *Penicillium chrysogenum*) και μη παθογόνων στελεχών του *F. oxysporum*, για βιολογική καταπολέμηση.

- Φελλώδης σηψιρριζία - Πυρηνοχαίτα: *Pyrenochaeta lycopersici*

Αρχικά τα φυτά παρουσιάζουν ασθενικό πράσινο χρώμα ή χλώρωση του φυλλώματος και καθυστέρηση της ανάπτυξης τους. Τα φύλλα στη συνέχεια συστρέφονται προς τα κάτω και συχνά νεκρώνονται. Στις ρίζες των φυτών παρουσιάζεται καστανός μεταχρωματισμός και σήψη και στις παλαιότερες ρίζες σχηματίζονται κηλίδες, οι οποίες εξελισσόμενες προκαλούν τη διόγκωση και αποφέλλωση των προσβεβλημένων ιστών. Τελικά οι προσβεβλημένες ρίζες σαπίζουν, το φυτό χάνει το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού του συστήματος και γίνεται εξαιρετικά χλωρωτικό, καχεκτικό και συχνά μαραίνεται και αποξηραίνεται.

Μέθοδοι αντιμετώπισης της ασθένειας περιλαμβάνουν την ηλιοαπολύμανση, το παράχωμα του λαιμού των ελαφρά μολυσμένων φυτών, για να διευκολυνθεί η ανάπτυξη νέων ριζών και την αμειψισπορά τουλάχιστον 3 ετών με κολοκυνθοειδή (πλην της αγγουριάς) και με είδη άλλων οικογενειών, πλην των σολανωδών.

- Ριζοκτόνια: *Rhizoctonia solani*

Το παθογόνο προσβάλλει τα φυτά σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής τους και μεταδίδεται με τη βροχή, το νερό άρδευσης, τα καλλιεργητικά εργαλεία, το έδαφος και το πολλαπλασιαστικό υλικό. Η προσβολή του στα ανεπτυγμένα φυτά εκδηλώνεται στη βάση του στελέχους, και λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, με τη μορφή μικρών κηλίδων οι οποίες εξελίσσονται σε ελαφρά βυθισμένες ερυθρο-καστανές μέχρι καστανές νεκρωτικές

περιοχές με σαφή όρια και ξηρής συστάσεως. Τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν καχεξία, συχνά χλώρωση, καρούλιασμα φύλλων και τελικά, αν το έλκος περιβάλλει το στέλεχος, αποξηραίνονται. Στους καρπούς, που βρίσκονται κοντά ή ακουμπούν στο έδαφος, η προσβολή εκδηλώνεται με το σχηματισμό στην αρχή σκληρών κηλίδων χρώματος σκουριάς. Οι κηλίδες μεγαλώνουν, συχνά κατά συγκεντρικούς κύκλους, βαθμιαίως βυθίζονται, γίνονται καστανές, μαλακότερες και σχίζονται ακτινοειδώς στο κέντρο.

Ως προληπτικοί τρόποι αντιμετώπισης προτείνονται η αποφυγή επαφής των καρπών στο έδαφος, με κατάλληλη υποστύλωση των φυτών και η μείωση της υγρασίας του σπορείου και του αγρού με αραιή φύτευση και σωστή χρήση του νερού άρδευσης (δόση, συχνότητα). Η βιολογική καταπολέμηση του μύκητα γίνεται με χρήση του ανταγωνιστή μύκητα *Trichoderma harzianum*.

- Φυτόφθορα: *Phytophthora parasitica*, *P. citriohthora*, *P. criptogea*, *P. capsici*

Οι μύκητες του γένους *Phytophthora* προσβάλλουν τα φυτά σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως τους και προκαλούν τήξη των φυταρίων τους, έλκος του λαιμού (υδατώδης επιμήκης κηλίδα που σύντομα γίνεται πρασινο-καστανή ή καστανή), σηψιρριζίες, προσβολές φύλλων και σήψη καρπών. Τα παθογόνα είναι μύκητες εδάφους που επιβιώνουν στο έδαφος για πολλά χρόνια με τα ωοσπόριά τους. Μπορούν ακόμη να διαχειμάσουν σαν μικκύλιο, μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς. Για να αναπτυχθούν και να μολύνουν έχουν ανάγκη μεγάλης εδαφικής υγρασίας.

Για την πρόληψη της ασθένειας απαραίτητη είναι η αποφυγή επαφής των καρπών με το έδαφος με κατάλληλη υποστύλωση των φυτών, η αμειψισπορά τουλάχιστον 3 ετών με κολοκυνθοειδή και είδη άλλων οικογενειών, πλην των σολανωδών, ενώ για την βιολογική καταπολέμηση χρησιμοποιούνται σκευάσματα ανταγωνιστικών μυκήτων όπως τα: Bio-Fungus (*Trichoderma* spp.), Trichopel, Trichobject, Trichodowels και Trichoseal (*T. harzianum* και *T. viride*) και βακτηρίων, όπως το Mycostop (*Streptomyces griseoviridis*) (Μπουρνάκας Β, 2007b).

- Πύθιο: *Pythium* spp.

Το παθογόνο βρίσκεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού. Προκαλεί τήξεις των νεαρών φυταρίων και σήψεις στους καρπούς και τις ρίζες. Το σημείο προσβολής έχει χρώμα αρχικά λευκοκίτρινο και τελικά καστανό. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας στα προσβεβλημένα σημεία δημιουργείται πλούσιο λευκό μικκύλιο και πάνω σε αυτό τα ζωοσπόρια (μολύσματα που μεταφέρονται με τη βροχή, το νερό άρδευσης και τα εργαλεία).

Βασικό προληπτικό μέτρο είναι η άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών από την καλλιέργεια. Ως θεραπευτικό μέτρο αναφέρεται η εφαρμογή θειοχαλκίνης (γαλαζόπετρα) με ριζοπότισμα.

- Περονόσπορος: *Phytophthora infestans*

Ο περονόσπορος προσβάλλει όλα τα υπέργεια όργανα του φυτού. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα κατώτερα φύλλα. Εμφανίζονται υποκίτρινες κηλίδες ("λαδιές") που σε λίγο χρόνο μαυρίζουν και ξεραίνονται. Στο κάτω μέρος των φύλλων και στην περιοχή αυτών των κηλίδων σχηματίζεται λευκή εξάνθηση. Στους μίσχους και τους βλαστούς εμφανίζονται επίσης παρόμοιες νεκρωτικές περιοχές. Στους καρπούς τα συμπτώματα ξεκινούν γύρω από τον ποδίσκο. Το μέγεθος της ζημιάς μεγαλώνει εξαιτίας δευτερογενούς προσβολής από άλλους μικροοργανισμούς με αποτέλεσμα την πλήρη καταστροφή του καρπού.

Ο σωστός σχεδιασμός της καλλιέργειας αποτελεί τον καλύτερο τρόπο αντιμετώπισης των ασθενειών, ιδιαίτερα στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας. Κατά την εγκατάσταση μιας καλλιέργειας βιολογικής τομάτας πρέπει να αποφεύγεται η γεινίαση με καλλιέργεια πατάτας και άλλης καλλιέργειας τομάτας, να χρησιμοποιούνται ποικιλίες ή υβρίδια ανθεκτικά σε διάφορες ασθένειες και στις περιπτώσεις που γίνεται μεταφύτευση να γίνεται επιλογή των υγιών νεαρών φυτών. Σε έντονες προσβολές, τα φυτά ψεκάζονται με χαλκό ή κατάλληλα χαλκούχα σκευάσματα που επιτρέπονται στη βιολογική γεωργία (Τζαχείλης Β., 2000). Επίσης, η χρησιμοποίηση του ανταγωνιστικού μύκητα *Penicillium aurantiogriseum* έχει αποδειχθεί ότι εμποδίζει την ανάπτυξη των κηλίδων του παθογόνου (Gould W. A., 1992)

- Αλτεναρίωση: *Alternaria alternate* f. sp. *lycopersici*, *Alternaria solani*

Προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Στα φύλλα αρχικά σχηματίζονται νεκρωτικά στίγματα με χλωρωτικό περιθώριο. Στη συνέχεια τα νεκρωτικά στίγματα εξελίσσονται σε νεκρωτικές κηλίδες που σχηματίζουν συγκεντρικούς, ομόκεντρους κύκλους (κηλίδα στόχου), όπου αναπτύσσεται καστανόμαυρη εξάνθηση. Τα φύλλα με έντονη προσβολή κιτρινίζουν και ξεραίνονται.

Κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος, η οποία ευνοεί την βλάστηση των σπορίων του μύκητα. Ακόμη, η σωστή θρέψη των φυτών συντελεί στην ανθεκτικότητά τους σε προσβολή από παθογόνα.

- Βοτρύτης: *Botrytis cinerea*

Η ασθένεια που προκαλεί ο μύκητας αυτός είναι γνωστή ως βοτρυτίδα ή φαιά σήψη ή τεφρά σήψη και προσβάλλει λαιμούς, στελέχη, φύλλα, καρπούς, μίσχους σε φυτά κάθε ηλικίας και ευνοείται από την υψηλή υγρασία του περιβάλλοντος. Η υψηλή σχετική υγρασία κατά τη διάρκεια της νύχτας δημιουργεί μεγάλο αριθμό κονιδίων, τα οποία βλαστάνουν και προκαλούν νέες μολύνσεις. Οι ιστοί γίνονται μαλακοί, συρρικνώνονται νεκρώνονται και καλύπτονται από την γκριζοπράσινη εξάνθηση του μύκητα που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια. Τα φυτά που έχουν μολυνθεί μαραίνονται και ξηραίνονται. Στα

στελέχη δημιουργείται καστανό έλκος που αρχικά είναι μικρό και όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές γίνεται μεγάλο. Συνοδεύεται από τη χαρακτηριστική γκρίζα εξάνθηση. Στα φύλλα σχηματίζονται πρασινο-κάστανες μέχρι ανοιχτοκάστανες κηλίδες, των οποίων οι ιστοί είναι μαλακοί. Οι κηλίδες αυτές εμφανίζονται συνήθως στην περιφέρεια των φύλλων και κατά την εξέλιξη της ασθένειας νεκρώνονται, σχίζονται και στη συνέχεια τα φύλλα ξηραίνονται. Στους καρπούς της τομάτας η προσβολή μπορεί να εκδηλωθεί και με τη μορφή μικρών δακτυλιοειδών κηλίδων, διαμέτρου 3-8 mm, υπόλευκου χρώματος με νεκρωτικό στίγμα στο κέντρο που θυμίζει νύγμα από έντομο.

Τρόποι αντιμετώπισης περιλαμβάνουν τη μείωση της υγρασίας στον αγρό: με αραιή φύτευση και γραμμές φύτευσης που κατευθύνονται από βορρά προς νότο, κατάλληλο κλάδεμα, έγκαιρο ξεφύλλισμα, την ισορροπημένη λίπανση (ασβέστωση όξινων εδαφών και δημιουργία σχέσεως $Ca/P \geq 2$ στους μίσχους των φύλλων για μείωση της ευπάθειας των φυτών στο παθογόνο) και την τήρηση καλής υγιεινής στην καλλιέργεια.

- Κλαδοσπορίαση: *Fulvia fulva*, *Cladosporium fulvum*

Το παθογόνο προσβάλλει τα φύλλα, στα οποία αρχικά παρατηρούνται κυκλικές ή ακανόνιστες κιτρινοπράσινες ή κίτρινες κηλίδες με ασαφή όρια στην πάνω επιφάνεια του ελάσματος. Στην κάτω επιφάνεια η περιοχή των κηλίδων καλύπτεται από την εξάνθηση του παθογόνου, η οποία έχει χρώμα ανοιχτοκαστανό ή ελαιοκαστανό και υφή βελούδου. Οι κηλίδες συχνά ενώνονται και καταλαμβάνουν μεγάλο τμήμα του ελάσματος. Με την εξέλιξη της προσβολής, τα φύλλα γίνονται κατσαρά μαραίνονται και πέφτουν.

Για την αντιμετώπιση προτείνεται μείωση της υγρασίας, αποφυγή άρδευσης με καταιονισμό, αμειψισπορά με άλλα φυτά και βιολογική καταπολέμηση με χρησιμοποίηση του σκευάσματος *Trichodex* (*Trichoderma harzianum*).

- Σκληρωτινίαση: *Sclerotinia sclerotiorum*

Η μόλυνση εμφανίζεται συχνά στην περιοχή του λαιμού των φυτών, ως υδατώδης μεταχρωματισμός των ιστών που σύντομα εξαπλώνεται προς το στέλεχος πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και στη ρίζα. Τελικά η προσβεβλημένη περιοχή σχίζεται. Στα σημεία προσβολής και κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας σχηματίζεται περιοχή λευκού χρώματος (μικκύλιο) με μαύρα στίγματα (σπόρια). Στους καρπούς σχηματίζονται υδατώδεις εκτεταμένες κηλίδες που σύντομα αποκτούν ανοιχτό καστανό χρώμα και εμφανίζουν μαλακή υγρή σήψη.

Κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας, το βαθύ όργωμα του εδάφους, η άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών και η αμειψισπορά 3-4 των με σιτηρά. Η βιολογική καταπολέμηση γίνεται με χρήση ανταγωνιστικών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T.coningii*, *Penicillium vermiculatum*).

- Σκληρωτίαση: *Sclerotium rolfsii*

Το παθογόνο εντοπίζεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού (ρίζα, υπέργειο τμήμα) και σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής του. Προκαλεί τήξεις σπορίων και μετασυλλεκτικές σήψεις στους καρπούς. Στα σημεία προσβολής, κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας, σχηματίζεται μικκύλιο λευκού χρώματος με καστανά στίγματα.

Επειδή η ασθένεια ευνοείται από συνθήκες κακής στράγγισης εδάφους, χαμηλού pH και υψηλής θερμοκρασίας, αντιμετωπίζεται με αποφυγή αυτών των συνθηκών.

- Διδυμέλλα: *Didymella lycopersici*

Προσβάλλει φύλλα, καρπούς και υπέργεια μέρη. Στα φύλλα, στην περιφέρεια του ελάσματος δημιουργούνται μεγάλες ακανόνιστες κηλίδες, που στην αρχή είναι υδατώδεις και μετά γίνονται καστανές, νεκρωτικές, με κίτρινο περιθώριο. Στους καρπούς η προσβολή αρχίζει από τα ανοιχτά άνθη, όπου παρατηρείται σήψη.

Οι τρόποι αντιμετώπισης είναι εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης (μικρές ποσότητες N-ούχων και P-ούχων λιπασμάτων αυξάνουν την ευπάθεια των φυτών στο μύκητα), αποφυγή δημιουργίας πληγών στα στελέχη (π.χ. από το σπάγκο υποστύλωσης των φυτών) και άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών μαζί με το έδαφος της ριζόσφαιρας (Agripedia, 2012).

- Ωίδιο: *Leveillula taurica*

Είναι η πιο συνηθισμένη και καταστροφική ασθένεια των υπαίθριων καλλιεργειών. Το παθογόνο προσβάλλει κυρίως τα ώριμα φύλλα και αναπτύσσεται περισσότερο σε ξηρές περιοχές. Πάνω στα φύλλα σχηματίζονται συνήθως κιτρινοπράσινες ή κίτρινες ακανόνιστες ή γωνιώδεις κηλίδες και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να σχηματιστεί υπόλευκη εξάνθηση στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Σε έντονες προσβολές οι κηλίδες αυξάνουν σε μέγεθος, συνενώνονται, και το έλασμα των φύλλων μαραίνεται και αποξηραίνεται.

Σε υπαίθριες καλλιέργειες, το θειάφισμα των φυτών δίνει πολύ καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του ωιδίου (Τζαχείλης Β., 2000).

5.3. Σημαντικότερες βακτηριολογικές ασθένειες

- Βακτηριακό έλκος: *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*

Η εμφάνισή του είναι σποραδική αλλά μπορεί να είναι πολύ καταστρεπτική. Όλοι οι τύποι της καλλιέργειας τομάτας είναι επιρρεπείς σε σοβαρές απώλειες. Το κύριο σύμπτωμα της ασθένειας είναι η μάρανση των φυτών. Οι ιστοί των αγγείων κηλιδώνονται και από τα προσβεβλημένα στελέχη μπορεί να εκκρίνεται κίτρινο υγρό. Η εντεριώνη επίσης αποχρωματίζεται και γίνεται αλευρώδης. Η μάρανση των φύλλων συνοδεύεται από φωτεινές

ραβδώσεις που εκτείνονται από τον μίσχο κατά μήκος του στελέχους. Στους καρπούς δημιουργούνται κηλίδες με σχήμα σαν μάτι πουλιού, μεγέθους 3-4 mm.

Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί απολύμανση των σπόρων με εμβάπτιση σε ζεστό νερό για 25 min. Σε περίπτωση εκδήλωση προτείνεται η ξερίζωση των προσβεβλημένων φυτών με όσο το δυνατό περισσότερο ριζικό σύστημα, άρδευση με σταγόνες και 3ετής αμειψισπορά με φυτά που δεν προσβάλλονται από την ασθένεια (Plantpro 2012a).

- Βακτηριακή στιγμάτωση: *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*

Η ασθένεια προσβάλλει όλα τα μέλη του φυτού. Στα φύλλα σχηματίζονται σκουρόχρωμες γωνιώδεις κηλίδες που περιβάλλονται από κίτρινη άλω και στα στελέχη και στους μίσχους ακανόνιστες καστανές κηλίδες. Στους καρπούς σχηματίζονται μικρές κηλίδες (1-2 mm), ανυψωμένες, σκούρες καφέ έως μαύρες, μερικές φορές με σκούρο πράσινο περίγυρο. Το παθογόνο παραμένει στο έδαφος στην περιοχή του ριζικού συστήματος και εξαπλώνεται σε ιδανικές συνθήκες (25 °C, 80% σχετική υγρασία).

Τα μέτρα αντιμετώπισης είναι τα ίδια με το βακτηριακό έλκος (Plantpro, 2012b).

- Βακτηριακή κηλίδωση: *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*

Τα συμπτώματα είναι ίδια με της βακτηριακής στιγμάτωσης, όσον αφορά τα φύλλα, τους μίσχους και τα στελέχη, ενώ διαφέρουν στις κηλίδες του καρπού. Εδώ οι κηλίδες είναι μεγαλύτερες, καφέ, τραχείς, με ανυψωμένες άκρες αλλά βυθισμένο κέντρο.

Ο έλεγχος είναι ο ίδιος με τη βακτηριακή στιγμάτωση (Ελληνική φυτοπαθολογική εταιρεία, 2012).

- Βακτηριακή μάρανση: *Ralstonia solanaceatum*

Τα φυτά κατά τη διάρκεια της ημέρας παρουσιάζουν μάρανση, ενώ τη νύχτα επανέρχονται. Στην περιοχή του λαιμού του φυτού παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός στο κέντρο του βλαστού (αγγεία ξύλου).

Για την αντιμετώπισή του, κυρίως πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, όπως εκρίζωση και καταστροφή προσβεβλημένων φυτών, αποφυγή άρδευσης με αυλάκια και αμειψισπορά για 5-7 χρόνια.

- Νέκρωση της εντεριώνης: *Pseudomonas viridiflava*, *P. corrugate*, *P. cichorri*, *P. fluorescens* biovars I και II, *Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*

Το παθογόνο προσβάλλει αρχικά τα ώριμα και παλιά φύλλα, προκαλώντας ξήρανση. Η προσβολή παρατηρείται στο φυτό με την καταστροφή της κεντρικής περιοχής (εντεριώνης) του βλαστού, των μίσχων των φύλλων και των ποδίσκων των καρπών. Στη συνέχεια η

εντεριώνη καταστρέφεται και οι βλαστοί, οι μίσχοι και οι ποδίσκοι εμφανίζονται κενοί εσωτερικά (κούφιοι) (Θανόπουλος Χ., χ.χ.).

Για την καταπολέμηση της συγκεκριμένης ασθένειας προτείνεται περιορισμός της αζωτούχου λίπανσης, περιορισμός της υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος και άμεση καταστροφή των μολυσμένων φυτών (Αλιβιζάτος Α. Σ., 2007).

5.4. Σημαντικότερες ιολογικές ασθένειες

- Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (TYLCV):

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι νανισμός των φυτών και κατσάρωμα των νεαρών φύλλων της κορυφής. Όταν τα φυτά προσβληθούν σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης, σταματούν να μεγαλώνουν και να αναπτύσσουν καινούριους σταυρούς. Μοναδικός τρόπος μεταφοράς του ιού είναι με τον αλευρώδη του καπνού.

Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί η αποφυγή μόλυνσης των φυτών με χρήση διχτιού σκίασης για αποφυγή εισόδου του αλευρώδη.

- Ιός της χλώρωσης της τομάτας (ToCV)
- Ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας (TICV):

Οι δύο αυτοί ιοί μεταδίδονται με τη βοήθεια των αλευρωδών και τα συμπτώματα από την προσβολή των φυτών μοιάζουν με την τροφοπενία. Ο πρώτος ιός προκαλεί ποικιλόχρωση και καρούλιασμα στα παλαιότερα φύλλα και στη συνέχεια στα νέα φύλλα. Ο δεύτερος προκαλεί έντονο κοκκίνισμα και καρούλιασμα των φύλλων με εύθραυστο έλασμα.

Για την αντιμετώπιση συνιστάται η πρόληψη, όπως στην περίπτωση του ιού TYLCV (Agripedia, 2012).

- Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας (TSWV)

Η μετάδοσή του στα φυτά της τομάτας γίνεται με τον Αμερικάνικο θρίπα και το χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο σχηματισμός γκρίζων κηλίδων πάνω στα φύλλα, τα οποία στη συνέχεια καρουλιάζουν και νεκρώνονται. Οι καρποί από τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν κηλίδες κατά ομόκεντρους κύκλους.

Η πρόληψη βασίζεται στην καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών και στη μείωση του πληθυσμού των φυτών.

- Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας (TBSV)

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η νέκρωση του κορυφαίου μεριστώματος (περιορισμός της βλαστικής ανάπτυξης), ο νανισμός των φυτών και η υποβάθμιση της παραγωγής καρπών.

Τα μέτρα αντιμετώπισης περιλαμβάνουν τη χρήση υγιούς σπόρου, εφαρμογή αμειψισποράς και άμεση καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών.

- Ιός του μωσαϊκού του καπνού (TMV)

Έχουν εντοπιστεί διάφορες φυλές του παθογόνου, με διαφορετική εμφάνιση συμπτωμάτων πάνω στα φυτά. Μιά φυλή του ιού προκαλεί χλώρωση των νεύρων των φύλλων, μείωση της βλαστικής ανάπτυξης του φυτού και παραμόρφωση των φύλλων. Άλλη φυλή προκαλεί βυθισμένες νεκρώσεις στα νεύρα, τους βλαστούς και τους μίσχους των φύλλων και νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα και καρπούς.

Τα μέτρα αντιμετώπισης είναι τα ίδια προληπτικά μέτρα με τούς άλλους ιούς.

- Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς (CMV)

Τα φυτά που έχουν προσβληθεί νωρίς είναι κίτρινα, θαμνώδη, έχει ανακοπεί η ανάπτυξή τους και εμφανίζουν κηλίδες στα φύλλα. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι νημάτωση (περιορισμός των ελασμάτων των φύλλων κατά μήκος του κεντρικού νεύρου μόνο) το οποίο αποκαλείται «κορδόνι παπουτσιού». Τα πολύ προσβεβλημένα φυτά έχουν λίγους μικρούς καρπούς με καθυστερημένη ωρίμανση.

Για την αντιμετώπισή του χρήσιμα είναι μόνο τα προληπτικά μέτρα. Απαραίτητη είναι η μείωση των αφίδων, μείωση των ζιζανίων τα οποία αποτελούν εστία εξάπλωσης του ιού, απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών, απομόνωση της καλλιέργειας τομάτας αγρού από τις γειτονικές καλλιέργειες χρησιμοποιώντας για φράχτη καλλιέργειες ψηλές και ανθεκτικές όπως το καλαμπόκι (Ελληνική φυτοπαθολογική εταιρεία, 2012).

- Ιός του μωσαϊκού της τομάτας (ToMV)

Το πιο κοινό σύμπτωμα είναι διάστικτες περιοχές στα φύλλα χρώματος ανοιχτού έως σκούρου πράσινου. Τα φυτά που προσβάλλονται νωρίς έχουν καθυστερημένη ανάπτυξη και είναι χλωρωτικά. Μπορεί επίσης να συμβεί κατσάρωμα των φύλλων και παραμόρφωση καθώς επίσης και ραβδώσεις στο μίσχο. Στους καρπούς μπορεί να εμφανιστεί μωσαϊκό και παραμορφώσεις, το εσωτερικό σύμπτωμα είναι καφέτιασμα των αγγείων. Στα φυτά που προσβάλλονται νωρίς, τα άνθη είναι στείρα και έτσι σε μεταγενέστερο στάδιο προσβολής δεν φέρουν καρπούς.

Ο έλεγχος του ιού μπορεί να γίνει με αμειψισπορά, απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών, και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών (Agripedia, 2012).

- Ιός του ίκτερου των νεύρων της τομάτας (TYMV)

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της προσβολής των φυτών από τον ιό είναι ο σχηματισμός κυκλικών, κίτρινων κηλίδων επάνω στους καρπούς, οι οποίες εμφανίζονται

ελαφρώς βυθισμένες με περικάρπιο σπογγώδους υφής. Παρουσιάζεται επίσης και κιτρίνισμα ή ξήρανση των φύλλων.

Για την πρόληψη, αποφεύγεται η επαφή των καλλιεργειών με μολυσμένα φυτά.

- Ιός Υ της πατάτας (PVY)

Ο ιός PVY εμφανίζεται πολύ συχνά στις τομάτες, ειδικά σε περιοχές όπου καλλιεργείται και πατάτα. Τα κοινά στελέχη του ιού προκαλούν μωσαϊκό και στίγματα στα φύλλα. Τα νεκρωτικά στελέχη προκαλούν νεκρώσεις των ιστών κατά μήκος των νεύρων των φύλλων (οι οποίες φαίνονται καλύτερα στην κάτω πλευρά του φύλλου) και συνεπώς νέκρωση σε όλο το φύλλο. Ο ιός μεταδίδεται από διάφορα είδη αφίδων.

Ως μέτρα αντιμετώπισης είναι τα προληπτικά μέτρα, όπως μείωση των αφίδων κατά την διάρκεια της ανάπτυξης των μεταφυτευμένων φυτών και απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών (Agripedia, 2012).

- Υπερτροφία ανθέων

Η υπερτροφία των ανθέων είναι πολύ τυπικό σύμπτωμα αρχικά σε αυτήν την προσβολή. Στη συνέχεια, τα ελάσματα των φύλλων μικραίνουν υπερβολικά και αποκτούν κόκκινο προς κίτρινο χρώμα. Πολύ χαρακτηριστική είναι η όρθια ανάπτυξη των φύλων και των ταξιανθιών. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί διογκώνονται, τα άνθη είναι παραμορφωμένα, έχουν πράσινα πέταλα και τα αρσενικά και θηλυκά όργανα μετατρέπονται σε φύλλα ή αποκτούν πράσινο χρώμα, ενώ δεν σχηματίζονται καρποί και ανακόπτεται η ανάπτυξη των φυτών.

Ο έλεγχος και σε αυτήν την περίπτωση βασίζεται στην πρόληψη και αναφέρεται στην απομόνωση των φυτών πατάτας, που είναι πιθανοί φορείς (Ελληνική φυτοπαθολογική εταιρεία, 2012).

5.5 Ζιζάνια

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται την καλλιέργεια της βιολογικής τομάτας για το χώρο, το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία. Με τον τρόπο αυτό τα ζιζάνια, ανάλογα με το είδος και την πυκνότητά τους, προκαλούν μείωση της παραγωγής έως και 80%. Η κρίσιμη περίοδος ανταγωνισμού των ζιζανίων με την τομάτα είναι κατά την ανθοφορία και την καρπόδεση, γι' αυτό η καλλιέργεια την περίοδο αυτή πρέπει να κρατηθεί απαλλαγμένη, όσο το δυνατόν, από ζιζάνια.

Στόχος της βιολογικής καλλιέργειας είναι να περιοριστούν τα ζιζάνια και όχι να εξαλειφθούν. Ακόμη, τα ζιζάνια αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον μπορεί να ωφελήσουν τις φυτοκοινωνίες των καλλιεργούμενων ειδών με:

- Μετατροπή του περιβάλλοντος των καλλιεργούμενων φυτών
 - Προστασία του εδάφους από τη διάβρωση

- Απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος
- Εκλεκτική παρεμπόδιση ανάπτυξης δύσκολος ελεγχόμενων ζιζανίων.
- Έλεγχο εντομολογικών εχθρών μέσω προώθησης ωφέλιμων εντόμων
 - αποτελούν καταφύγιο τους
 - αποτελούν εναλλακτικές πηγές τροφής.

Προληπτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται είναι τα εξής: Σε χωράφια που υπάρχει σοβαρό πρόβλημα με την αγριοντοματιά και την αγριομελιτζάνα ή τα πολυετή περικοκλάδα, κύπερη, βέλιουρα και αγριάδα καλό είναι να αποφεύγεται η καλλιέργεια τομάτας, διότι η καταπολέμησή τους είναι πολύ δύσκολη κατά τη βλαστική περίοδο. Αμειψισπορά με καλλιέργειες όπως χειμερινά σιτηρά, καλαμπόκι, ζαχαρότευτλα και μηδική περιορίζουν την ανάπτυξη αυτών των ζιζανίων (Τζαχείλης Β., 2000).

Καλό είναι να ελέγχεται αν ο σπόρος, το νερό άρδευσης (ζιζανιοκτονία γύρω από το κανάλι), και η κοπριά που χρησιμοποιούνται, είναι απαλλαγμένα από σπόρους ζιζανίων. Απαιτείται προσοχή στην κοτίσια κοπριά που προέρχεται από κότες ελεύθερης βοσκής. Ακόμη, προληπτικά πρέπει να καθαρίζονται τα μηχανήματα και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται.

Η τομάτα, ως γραμμική καλλιέργεια διευκολύνει την είσοδο γεωργικών μηχανημάτων για σκάλισμα μεταξύ και επί των γραμμών. Ακόμη και ο συμβατικός καλλιεργητής κάνει 5-8 σκαλίσματα ανάλογα με το είδος και την πυκνότητα των ζιζανίων (Μελισσάρη Μ. & Παγωνάκη Ε., 1991). Η χρήση ή όχι των μηχανημάτων εξαρτάται και από τις καιρικές συνθήκες. Ένα μειονέκτημα όμως των μηχανημάτων είναι η καταστρεπτική επίδραση που έχουν στη δομή του εδάφους.

Μία εναλλακτική λύση για την αντιμετώπιση των ζιζανίων είναι η μέθοδος της «ψεύτικης σποράς». Προετοιμάζεται το χωράφι για όργωμα και αφήνεται, έτσι ώστε να φυτρώσουν τα ζιζάνια. Έπειτα αυτά καταστρέφονται με μηχανικό τρόπο και ακολουθεί όψιμη καλλιέργεια της βιολογικής τομάτας (μετά την ξήρανση των ζιζανίων).

6. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΚΕΑΣ

6.1. Το νησί

Η Κέα ανήκει διοικητικά στον νομό Κυκλάδων, είναι το βορειότερο νησί του συμπλέγματος και το πλησιέστερο προς την ηπειρωτική χώρα. Βρίσκεται στο μεγάλο θαλάσσιο ρεύμα του Κάβο - Ντόρο και θεωρείται η φυσική γέφυρα επικοινωνίας της Στερεάς Ελλάδας με τις Κυκλάδες, οριοθετώντας παράλληλα το Αρχιπέλαγος από το Νότιο Ευβοϊκό κόλπο.

Το νησί είναι ορεινό, με μέσο υψόμετρο 285 m και με ψηλότερη κορυφή τον προφήτη Ηλία 568 m. Στο γεωλογικό τοπίο της Κέας κυριαρχεί ο σχιστόλιθος, με διακριτική κατά τόπους την εμφάνιση του μαρμάρου. Οι ακτές έχουν ανάπτυγμα 93 χιλιομέτρων περίπου και είναι γενικά απόκρημνες. Σχηματίζουν μικρούς όρμους και ακρωτήρια σπήλαια θαλάσσια, κατά το ήμισυ ή εξολοκλήρου κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Γενικά, οι παράκτιες περιοχές του νησιού είναι βραχώδεις και άγονες, σε αντίθεση με το εσωτερικό του, που καλύπτεται από σημαντική δασική βλάστηση βασιλικής βελανιδιάς, διαθέτει γονιμότερο έδαφος και εμφανίζει σχετική επάρκεια σε υδάτινους πόρους. Άξιου λόγου εκτεταμένο πεδίο, είναι η εύφορη λεκάνη των Πησσών στα δυτικά, ενώ στα βόρεια συναντάται ο κυριότερος χείμαρρος της Κέας (αρχαίος Έλιξος). Στις βόρειες ακτές σχηματίζεται ο ασφαλής κόλπος του Αγίου Νικολάου- κύριο λιμάνι του νησιού και ένα από τα μεγαλύτερα φυσικά λιμάνια της Μεσογείου- καθώς και ο ανοιχτός στο βοριά κόλπος του Οτζιά. Στα νοτιοδυτικά, όπου τα βουνά καταλήγουν ομαλότερα στη θάλασσα, διαγράφεται ο κόλπος Κούνδουρος.

Το κλίμα της Κέας χαρακτηρίζεται από ήπιο χειμώνα και παρατεταμένο θερμό και ξηρό καλοκαίρι, ενώ το θερμομετρικό εύρος είναι χαρακτηριστικά μικρό. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αποτελεί η πνοή των «ετήσιων» ανέμων που πνέουν από βόρειες και βορειοανατολικές διευθύνσεις, και τη θερμή περίοδο (Ιούνιο ως Σεπτέμβριο) έχουν μεγάλη ένταση και είναι γνωστοί με το όνομα «μελέμια».

Η γεωργική γη πρώτης προτεραιότητας (γη πεδινή με δυνατότητα άρδευσης) στην Κέα περιορίζεται σε πολύ λίγες περιοχές. Στην συνέχεια αναφέρονται οι σημαντικότερες με εκτίμηση της έκτασής τους.

- Ποίσσες (έκταση 770 στρ.)
- Κορησσία (έκταση 300 στρ.)
- Μυλοπόταμος (έκταση 150 στρ.)
- Σπαθί (έκταση 310 στρ.)
- Λιπαρό (έκταση 120 στρ.)
- Οτζιάς (έκταση 320 στρ.)

Επίσης υπάρχουν διάσπαρτες καλλιέργειες στην περιοχή του Οτζιά, στην Πέρα μεριά στα Ελληνικά και στα Χαβουνά (Σίμου Δ., 2006).

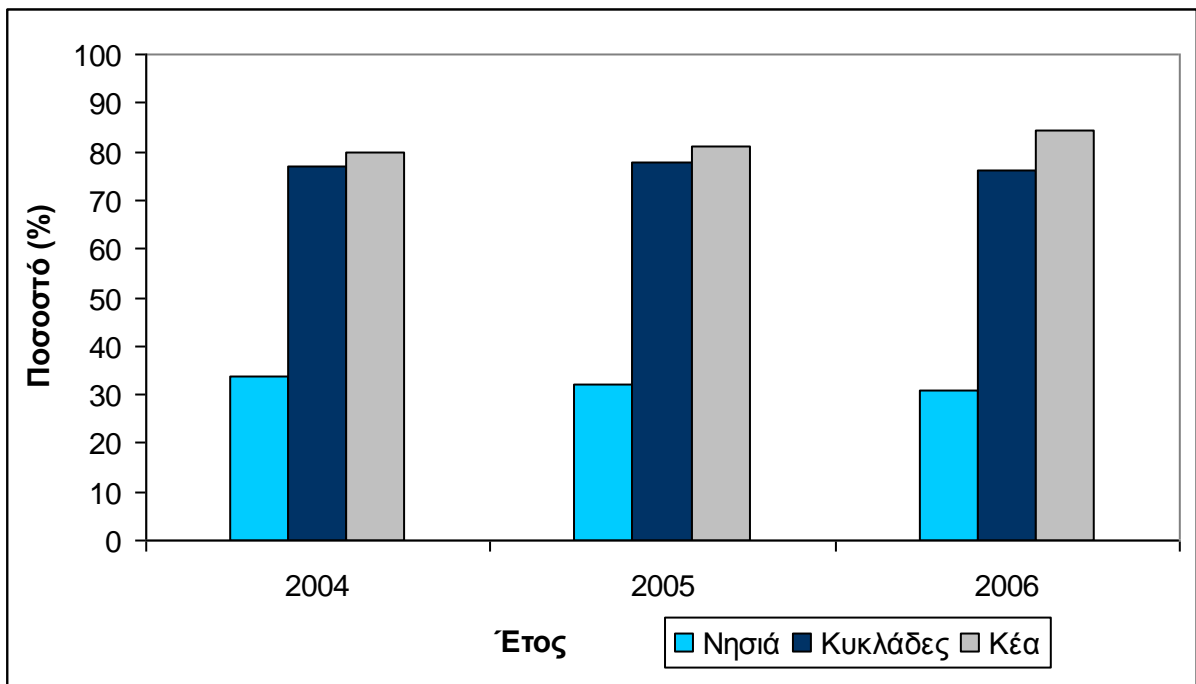
6.2. Η βιολογική καλλιέργεια της υπαίθριας τομάτας

Η επιλογή της ποικιλίας αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό σταθμό στον προγραμματισμό της καλλιέργειας, γιατί από αυτό εξαρτάται η επιτυχία της. Οι κατάλληλες ποικιλίες που καλλιεργούνται στη νήσο Κέα είναι οι *Black Tula*, οι *Yellow Pear* αλλά και υβρίδια, τα οποία αναπτύχθηκαν παραπάνω (ενότητα 3.2) και είναι κατάλληλα για νησιωτικές υπαίθριες καλλιέργειες (τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες, υφάλμυρο νερό άρδευσης κλπ.). Επίσης καλλιεργούνται σε μεγάλο βαθμό και οι μικρότερου μεγέθους, οι συχνά αποκαλούμενες «τζιώτικες» ή «μπουρνέλες», οι οποίες είναι φημισμένες για τη συμπυκνωμένη νοστιμιά τους.

Κάτι που ξεχωρίζει την υπαίθρια καλλιέργεια της τομάτας στην Τζιά είναι ότι ο βλαστός τους «καταβολιάζεται» σκεπάζεται, δηλαδή, με λίγο χώμα στην αρχή του, ώσπου να σκληρύνει, χωρίς να χρησιμοποιούνται πάσσαλοι ή καλάμια για την υποστήλωση. Το φυτό κατόπιν οδηγείται να απλωθεί σχεδόν ελεύθερα στο έδαφος, πράγμα που άλλωστε το προστατεύει και από τους δυνατούς νησιώτικους αέρηδες. Αυτό βέβαια δεν είναι εφικτό, αν δεν υπάρχει ο απαιτούμενος ελεύθερος χώρος. Η σπορά/ φύτευση θα πρέπει να γίνεται με μεγάλες ενδιάμεσες αποστάσεις σε αυτή την περίπτωση, γεγονός που δεν εξυπηρετεί για μεγάλη παραγωγή.

Μια σημαντική διαφορά από τον τωρινό τρόπο καλλιέργειας με αυτόν της δεκαετίας του '30, που μπορεί να παρατηρήσει κανείς είναι το πότισμα. Τότε οι νησιώτες της Σαντορίνης και άλλων άνυδρων νησιών, φύτευαν τα λαχανικά τους σε μεγάλη απόσταση το ένα από το άλλο. Όταν έπιαναν και ρίζωναν, σταματούσαν να τα ποτίζουν ή τα πότιζαν ελάχιστα. Τώρα, με τα συστηματικά ποτίσματα και τους σταλάκτες, οι ίδιες ποικιλίες βγαίνουν άγευστες και νερωμένες (Κρεμέζη Α., 2008).

Από τα δεδομένα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης για τα έτη 2004-2006 (Minagric, 2012), προκύπτει το ραβδόγραμμα του σχήματος 20. Από το σχήμα φαίνεται ότι στις Κυκλάδες η καλλιέργεια υπαίθριας βιολογικής τομάτας καλύπτει την μεγαλύτερη παραγωγή σε βιολογική τομάτα, σε ποσοστό περίπου 80%, δεδομένα που ακολουθεί και η Κέα. Αντιθέτως, αρκετά χαμηλά (30-35 %) είναι τα ποσοστά της υπαίθριας βιολογικής τομάτας στο σύνολο των νησιών της Ελλάδας.



Σχήμα 20. Ραβδόγραμμα ποσοστού καλλιέργειας υπαίθριας τομάτας σε σχέση με τη συνολική καλλιέργεια τομάτας στα ελληνικά νησιά, τις Κυκλάδες και την Κέα.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Στην βιολογική γεωργία η γονιμότητα του εδάφους και η βιολογική τους δραστηριότητα εξασφαλίζεται με καλλιέργεια διαφόρων ψυχανθών, χλωρά λίπανση, καλλιέργεια βαθύριζων φυτών, κατάλληλα προγράμματα πολυετούς αμειψισποράς και ενσωμάτωση στο έδαφος οργανικών ουσιών.

- Οι διαδικασίες παραγωγής, παρασκευής και εισαγωγής προϊόντων βιολογικής γεωργίας ελέγχονται από τους Οργανισμούς Ελέγχου και Πιστοποίησης, ώστε να κριθεί κατά πόσον πληρούνται οι απαιτήσεις της ισχύουσας Εθνικής και Κοινοτικής Νομοθεσίας.

- Ένας παραγωγός προκειμένου να ενταχθεί στο Σύστημα ελέγχου και πιστοποίησης προϊόντων βιολογικής γεωργίας θα πρέπει αρχικά να επιλέξει τον Οργανισμό Ελέγχου και Πιστοποίησης με τον οποίο θα συνεργαστεί, να υποβάλει αίτηση συνοδευόμενη από μία Υπεύθυνη Δήλωση με την οποία θα δεσμεύεται για την εφαρμογή της νομοθεσίας, να υπογράψει σύμβαση συνεργασίας και να γνωστοποιήσει την έναρξη της δραστηριότητάς του σχετικά με το βιολογικό τρόπο παραγωγής προϊόντων στη Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης στα διοικητικά όρια της οποίας βρίσκεται η έδρα της εκμετάλλευσης ή της επιχείρησής του.

- Η τοματοκαλλιέργεια είναι η σημαντικότερη λαχανοκομική καλλιέργεια στην Ελλάδα και τα επεξεργασμένα προϊόντα της κατέχουν την πρώτη θέση στις εξαγωγές λαχανοκομικών προϊόντων. Η Ελλάδα μάλιστα συγκαταλέγεται στις χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή βιομηχανικής τομάτας.

- Στις μέρες μας οι απλές ποικιλίες παλαιότερων ετών έχουν αντικατασταθεί με υβρίδια που χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερες αποδόσεις, υψηλές και ποικίλες ανθεκτικότητες σε μικροοργανισμούς και συνθήκες ανάπτυξης, υψηλή φυτρωτικότητα, ενιαίο μεταχρωματισμό και δυνατότητα μηχανοσυλλογής.

- Οι εντομολογικές προσβολές καταπολεμώνται κυρίως με διάφορα σκευάσματα που περιέχουν παράσιτα ή αρπακτικά έντομα που τις καταπολεμούν, με απολύμανση και άροση του εδάφους, χρωμοτροπικές και κολλητικές παγίδες και βαθύ όργωμα, ανάλογα με την περίπτωση.

- Οι μυκητολογικές ασθένειες αντιμετωπίζονται κυρίως με αποφυγή υπερβολικής υγρασίας του εδάφους, ηλιοαπολύμανση εδάφους κατά τους καλοκαιρινούς μήνες ενώ η βιολογική καταπολέμηση περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση διαφόρων μικροοργανισμών που είναι ανταγωνιστές.

- Οι βακτηριολογικές ασθένειες προλαμβάνονται με περιορισμό της υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος και εκρίζωση και καταστροφή προσβεβλημένων φυτών.

- Οι ιολογικές ασθένειες αντιμετωπίζονται με μείωση του πληθυσμού των φυτών, ξερίζωμα των προσβεβλημένων φυτών ή με χρήση διχτιού σκίασης, ανά περίπτωση.
- Για τα ζιζάνια η κρίσιμη περίοδος ανταγωνισμού με την τομάτα είναι κατά την ανθοφορία και την καρπόδεση. Για το λόγο αυτό πρέπει να ελέγχεται ο σπόρος, το νερό άρδευσης και η κοπριά που χρησιμοποιούνται. Επίσης, μια μέθοδος καταπολέμησης των ζιζανίων είναι η «ψεύτικη σπορά». Τότε, προετοιμάζεται το χωράφι για όργωμα και αφήνεται, έτσι ώστε να φυτρώσουν τα ζιζάνια, τα οποία καταστρέφονται με μηχανικό τρόπο και ακολουθεί όψιμη καλλιέργεια της βιολογικής τομάτας.
- Οι συνολικές εδαφικές καλλιεργούμενες εκτάσεις με βιολογικό τρόπο έχουν αυξητική τάση με το πέρας των ετών.
- Στις Κυκλάδες, όπως και στην Κέα, η καλλιέργεια υπαίθριας βιολογικής τομάτας καλύπτει την μεγαλύτερη παραγωγή σε βιολογική τομάτα, σε ποσοστό περίπου 80%, τα τελευταία χρόνια. Αντιθέτως, αρκετά χαμηλά (30-35 %) είναι τα ποσοστά της υπαίθριας βιολογικής τομάτας στο σύνολο των νησιών της Ελλάδας.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Αγγίδης Δ. Α. (2006). Τομάτα Υπαίθρια: Επιτραπέζια-Βιομηχανική, Καλλιέργεια-Αξιοποίηση. Γ' Έκδοση: Γαρταγάνης.
2. Αλιβιζάτος Α. Σ. (2007). Βακτηριολογικές ασθένειες της τομάτας. *Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία*, 10: 88-92.
3. Γραβάνης Φ. Θ. (2010). Κεφάλαιο 1. *Εισαγωγικές έννοιες στη βιολογική γεωργία*. Λάρισα: Σημειώσεις ΤΕΙ.
4. Θανόπουλος Χ. (2008). Τεχνικές καλλιέργειας σολανωδών λαχανικών: 1. Τομάτα. *Organic Edunet*, Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
5. Κολιοπάνος Κ. (1995). *Οι νηματώδεις στην τομάτα και η αντιμετώπισή τους*. Γεωργία - Κτηνοτροφία, 5: 77-82.
6. Μελισσάρη Μ. και Παγωνάκη Ε. (1991). Καλλιέργεια και μεταποίηση της βιομηχανικής τομάτα στους νομούς Βοιωτίας και Ξάνθης, Ηράκλειο.
7. Μπαμνιεδάκη Μ. (2007). Βιολογική Καλλιέργεια Πατάτας στην Κρήτη. *Πτυχιακή Εργασία*, Ηράκλειο: ΤΕΙ
8. Μπουρνάκας Β. (2007α). Εντομολογικοί εχθροί της τομάτας. *Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία*, 10: 107-114.
9. Μπουρνάκας Β. (2007β). Μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας. *Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία*, 10: 73-84.
10. Νταλιάνη Σ. Μ. (2003). Βασικές Έννοιες για τη Βιολογική Γεωργία. *Organic Edunet*, Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
11. Ολύμπιος Μ. Χ. (2001). *Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια*, Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
12. Παλάτος Α. Γ. και Κυρκενίδης Ι. (2006). Βιολογική Γεωργία. *Εργαστηριακές σημειώσεις*, Θεσσαλονίκη: ΑΤΕΙΘ.
13. Παπαλοπούλου Α. (2005). Η συμβολιακή γεωργία της βιομηχανικής τομάτας στην Ελλάδα και η μεταποίησή της: κόστος και οικονομικά αποτελέσματα στην περίπτωση του νομού Καρδίτσας. *Πτυχιακή Εργασία*, Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
14. Σιδηράς Ν. (2005). *Βιολογική γεωργία – φυτική παραγωγή*. Αθήνα: Εκδόσεις ΔΗΩ.
15. Σίμου Δ. (2006). ΚΕΑ. *Δίκτυο Αειφόρων Νησιών Δάφνη*, ΕΜΠ, ΔΙΡΕ.
16. Τζώρτζη Κ. Α. (2009). *Η βιολογική γεωργία και η επίδρασή της στους υδατικούς πόρους*. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Αθήνα: Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών πόρων.
17. Χατζηευστρατίου Ε. (2007). Θρέψη και λίπανση της τομάτας. *Agrotypus.gr*, 10: 30-38.

Ξένα Βιβλιογραφία

1. Gould W. A. (1992). *Tomato Production, Processing, and Technology*, 3rd Edition: CTI Publications, Inc., Baltimore, MD. 535 p.
2. Louloudis L. (2001). Biological agriculture in Greece: constraints and opportunities for development. *European Institute of Public Administration*, Maastricht (NL) 145.

Διαδίκτυο

1. AGRENA (2012). Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 13/3/2012]: http://agrena.gr/products/product_info.php?products_id=238&language=el&osCsid=d1d92732c11e9b85a29104c8ad88759e
2. Agripedia (2012). *Τομάτα*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 23/3/2012]: <http://www.agripedia.gr/wiki/index.php?title=%CE%A4%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1>
3. AGROCERT (2012a). *Προϊόντα Βιολογικής Γεωργίας*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 10/3/2012]:
4. <http://www.agrocert.gr/pages/content.asp?cntID=75&catID=48#anchor01>
5. AGROCERT (2012b). *Εγκεκριμένοι οργανισμοί ελέγχου προϊόντων βιολογικής γεωργίας*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 22/3/2012]: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/el/oj/2007/l_027/l_02720070202el00110014.pdf
6. AGROCERT (2012c). Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 13/3/2012]: <http://www.agrocert.gr/pages/content.asp?cntID=25&catID=15>
7. AGROGEN (2012). *Τομάτα*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 5/4/2012]: http://agrogen.gr/agrogen/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=1
8. ATI A.E. (2012). Ολοκληρωμένη διαχείριση καλλιέργειας. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 30/3/2012]: <http://www.atifood.com/integrated-crop-management>
9. ATTRA (2011). *Organic Tomato Production*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 17/3/2012]: <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=33>
10. Bioagro (2005). Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 12/3/2012]: <http://www.bioagro.gr/modules/contentpro/index.php?op=showcat&cid=56>
11. Γεωπονικό Πάρκο (2012). Σπορόφυτα υπαίθριας τομάτας. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 17/3/2012]: <http://www.geoponiko-parko.gr/product.asp?id=492>
12. Γυμνάσιο (2012). *Βιοκαλλιέργειες*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 15/3/2012]: <http://gym-metax.evr.sch.gr/ergasiesmathiton/Biokaliergies.pdf>
13. ΔΗΩ (2012a). *ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ Καν. (ΕΚ) 834/2007*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 30/6/2012]: http://www.dionet.gr/dio4/gen_kan_2011_17h.pdf

14. ΔΗΩ (2012b). *Ιστορική Εξέλιξη της βιολογικής γεωργίας*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 15/3/2012]: http://www.dionet.gr/history_bio.htm
15. Ελληνική φυτοπαθολογική εταιρεία (2012). Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 15/3/2012]: http://efe.aua.gr/gallery_fungal.php
16. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2012). *Δελτίο Τύπου: IP-12-706*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 30/6/2012]: http://ec.europa.eu/agriculture/organic/files/news/press-releases/IP-12-706_EL.pdf
17. EUR-Lex (2007a). *Κανονισμοί*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 20/3/2012]: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:0023:EL:PDF>
18. EUR-Lex (2007b). *ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1991/2006 ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 20/3/2012]: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/el/oj/2007/l_027/l_02720070202el00110014.pdf
19. Kalliergo (2012). *Αφίδες Λαχανικών*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 20/3/2012]: <http://www.kalliergo.gr/odigos-kalliergiti/extroi-astheneies/article/2-%CE%95%CF%87%CE%B8%CF%81%CE%BF%CE%AF%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20%CE%91%CF%83%CE%B8%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82%20%CE%A6%CF%85%CF%84%CF%8E%CE%BD/23-afides-laxanikon.html>
20. Κρεμέζη Α. (2008). *Ζήτω οι Ντομάτες*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 1/4/2012]: <http://www.aglaiakremezi.com/el/articles/genika/zito-oi-ntomates.html>
21. ΚΤΗΜΑ ΒΙΩΜΑ (2012). *Στήριξη - υποστύλωση κηπευτικών*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 19/3/2012]: <http://www.ktimabioma.com/shopcontent.asp?type=stirixi>
22. Minagric (2012). *Βιολογικά Προϊόντα Φυτικής Προέλευσης*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 16/3/2012]: <http://www.minagric.gr/greek/3.6.html>
23. *Nezara viridula* (1991). Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 21/3/2012]: <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/nezara.htm>
24. Παπαδός Γ. (χ.χ.) *Βιολογική καλλιέργεια των λαχανικών*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 26/3/2012]: [http://www.moa.gov.cy/moa/agriculture.nsf/All/30E8FF18DA86C453C225773D0034EF70/\\$file/BIOLOGIKI%20KALLIERGEIA%20TON%20LAXANIKON.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/agriculture.nsf/All/30E8FF18DA86C453C225773D0034EF70/$file/BIOLOGIKI%20KALLIERGEIA%20TON%20LAXANIKON.pdf)
25. Plantpro (2012a). *Βακτηριακό έλκος*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: [πρόσβαση στις 10/3/2012]: http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/tomato/canker_tom.htm
26. Plantpro (2012b). *Βακτηριακή στιγμάτωση*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: [πρόσβαση στις 10/3/2012]: http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/tomato/bacterial02_tom.htm

27. Plantpro (2012c). *Θρίπες*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: [πρόσβαση στις 10/3/2012]: http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/paprika/thrips_pap.htm
28. Reimer (2008). Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 17/3/2012]: http://www.reimerseeds.com/tomato_711.aspx
29. Τζαχείλης Β. (2000). *Εφαρμογή της βιολογικής γεωργίας στην καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 2/4/2012]: http://triton.chania.teicrete.gr/bio_geo/Biomixanikh_Tomata/Tomata_Head.htm
30. Trade winds fruit (2012). Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο [πρόσβαση στις 13/3/2012]: <http://www.tradewindsfruitstore.com/servlet/the-Tomatoes/Categories>
31. Χαραντώνης (2012). *Βιολογική φυτοπροστασία*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: [πρόσβαση στις 10/3/2012]: <http://www.charantonis.gr/bio.htm#4>

9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 834/2007 ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ
της 28ης Ιουνίου 2007
για τη βιολογική παραγωγή και την επισήμανση των βιολογικών προϊόντων και την
κατάργηση του
κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91**

Άρθρο 12

Κανόνες φυτικής παραγωγής

1. Για τη βιολογική φυτική παραγωγή, επιπλέον των γενικών κανόνων γεωργικής παραγωγής που καθορίζονται στο άρθρο 11, ισχύουν οι ακόλουθοι κανόνες:

α) η βιολογική φυτική παραγωγή χρησιμοποιεί τεχνικές άροσης και καλλιέργειας που διατηρούν ή αυξάνουν τις οργανικές ύλες του εδάφους, βελτιώνουν τη σταθερότητα και τη βιοποικιλότητά του και αποτρέπουν τη συμπίεση και τη διάβρωσή του.

β) η γονιμότητα και η βιολογική δραστηριότητα του εδάφους διατηρούνται και βελτιώνονται με πολυετή αμειψισπορά που περιλαμβάνει ψυχανθή και άλλες καλλιέργειες χλωρής λίπανσης, και με τη διασπορά κόπρου ζώων ή οργανικών υλών, αμφοτέρων κατά προτίμηση λιπασματοποιημένων, από βιολογική παραγωγή.

γ) επιτρέπεται η χρήση βιοδυναμικών παρασκευασμάτων.

δ) επιπροσθέτως, λιπάσματα και βελτιωτικά εδάφους επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο εφόσον έχουν εγκριθεί για χρήση σε βιολογικές παραγωγές δυνάμει του άρθρου 16.

ε) δεν χρησιμοποιούνται ανόργανα αζωτούχα λιπάσματα.

στ) όλες οι εφαρμοζόμενες τεχνικές φυτικής παραγωγής αποτρέπουν ή ελαχιστοποιούν τη συμβολή στη μόλυνση του περιβάλλοντος.

ζ) η πρόληψη των ζημιών που προκαλούνται από βλαβερούς οργανισμούς, ασθένειες και ζιζάνια βασίζεται πρωτίστως στην προστασία από τους φυσικούς εχθρούς, στην επιλογή ειδών και ποικιλιών, στην αμειψισπορά και στις καλλιεργητικές τεχνικές και σε θερμικές διεργασίες.

η) σε περίπτωση που έχει εντοπισθεί απειλή για τις καλλιέργειες, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται φυτοπροστατευτικά προϊόντα μόνον εφόσον έχουν εγκριθεί για χρήση σε βιολογικές παραγωγές δυνάμει του άρθρου 16.

θ) για την παραγωγή προϊόντων εκτός σπόρων και αγενούς φυτικού πολλαπλασιαστικού υλικού, χρησιμοποιούνται μόνον σπόροι και πολλαπλασιαστικό υλικό που έχουν παραχθεί με βιολογική μέθοδο. Προς τούτο, το μητρικό φυτό, στην περίπτωση των σπόρων, και το γονικό φυτό, στην περίπτωση του αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού, έχουν παραχθεί σύμφωνα με τους κανόνες του παρόντος κανονισμού τουλάχιστον επί μία γενεά ή, προκειμένου για πολυετείς καλλιέργειες, επί δύο καλλιεργητικές περιόδους.

ι) προϊόντα καθαρισμού και απολύμανσης στη φυτική παραγωγή χρησιμοποιούνται μόνο εφόσον έχουν εγκριθεί για χρήση σε βιολογικές παραγωγές δυνάμει του άρθρου 16.

2. Η συλλογή άγριων φυτών που φύονται φυσιολογικά σε φυσικούς χώρους, δάση και γεωργικές εκτάσεις και μερών των φυτών αυτών, θεωρείται βιολογική μέθοδος παραγωγής, υπό τον όρο ότι:

α) για τουλάχιστον μία τριετία πριν από τη συλλογή, δεν είχαν χρησιμοποιηθεί στις εν λόγω εκτάσεις άλλα προϊόντα πλην εκείνων που έχουν εγκριθεί για χρήση σε βιολογικές παραγωγές δυνάμει του άρθρου 16·

β) η συλλογή δεν θίγει τη σταθερότητα του φυσικού ενδιαιτήματος ή τη διατήρηση των ειδών στην περιοχή συλλογής.

3. Τα μέτρα που απαιτούνται για την εφαρμογή των κανόνων παραγωγής του παρόντος άρθρου θεσπίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 37 παράγραφος 2.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 889/2008 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 5ης Σεπτεμβρίου 2008

σχετικά με τη θέσπιση λεπτομερών κανόνων εφαρμογής του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007 του Συμβουλίου για τη βιολογική παραγωγή και την επισήμανση των βιολογικών προϊόντων όσον αφορά τον βιολογικό τρόπο παραγωγής, την επισήμανση και τον έλεγχο των προϊόντων

(ΕΕ L 250 της 18.9.2008, σ. 1)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Λιπάσματα, βελτιωτικά του εδάφους και θρεπτικά συστατικά που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 1 και στο άρθρο 6δ παράγραφος

Σημειώσεις:

A: επιτρέπονται βάσει του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91 και η έγκριση ανανεώθηκε με το άρθρο 16 παράγραφος 3 στοιχείο γ) του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

B: που επιτρέπονται δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

Έγκριση	Ονομασία Σύνθετα προϊόντα ή προϊόντα που περιέχουν αποκλειστικά τα υλικά που απαριθμούνται κατωτέρω	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Κοπριά αγροκτήματος	Προϊόν που αποτελείται από μείγμα περιττωμάτων ζώων και φυτικής ύλης (στρωμνή ζώων). Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών	Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται

Έγκριση	Όνομασία Σύνθετα προϊόντα ή προϊόντα που περιέχουν αποκλειστικά τα υλικά που απαριθμούνται κατωτέρω	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
Α	Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα, συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποιημένης κοπριάς πουλερικών καθώς και της κοπριάς αγροτικών ζώων	Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
Α	Υγρά απεκκρίματα ζώων	Χρήση μετά από ελεγχόμενη ζύμωση ή/και κατάλληλη αραίωση Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
Α	Οικιακά απορρίμματα που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή ζύμωση	Προϊόν που παράγεται από διαχωριζόμενα οικιακά απορρίμματα που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή αναερόβια ζύμωση για παραγωγή βιοαερίου Οικιακά απορρίμματα μόνο φυτικής και ζωικής προέλευσης Μόνον όταν παράγονται σε αποδεκτό από το κράτος μέλος κλειστό και ελεγχόμενο σύστημα συλλογής. Μέγιστη συγκέντρωση σε mg/kg ξηράς ύλης: κάδμιο: 0,7· χαλκός 70· νικέλιο 25· μόλυβδος 45· ψευδάργυρος 200· υδράργυρος: 0,4· 70· χρώμιο (σύνολο): 70· χρώμιο (VI): 0
Α	Τύρφη	Χρήση που περιορίζεται στη φυτοκομία (κηπευτικά, ανθοκομία, δενδροκομία, φυτώρια)
Α	Απόβλητα καλλιέργειας μανιταριών	Η αρχική σύνθεση του υποστρώματος περιορίζεται στα προϊόντα του παρόντος παραρτήματος
Α	Περιττώματα σκωλήκων (κομπόστα γαιοσκωλήκων) και εντόμων	
Α	Γκουανό	
Α	Μείγματα φυτικών υλών που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή ζύμωση	Προϊόν που λαμβάνεται από μείγματα φυτικών υλών τα οποία έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή αναερόβια ζύμωση για παραγωγή βιοαερίου

Έγκριση	Όνομασία Σύνθετα προϊόντα ή προϊόντα που περιέχουν αποκλειστικά τα υλικά που απαριθμούνται κατωτέρω	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Τα κατωτέρω προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης: αιματάλευρο (ξηρό αίμα) άλευρο σπλών άλευρο κεράτων οστεάλευρο ή αποζελατινοποιημένο οστεάλευρο ιχθυάλευρο κρεατάλευρο φτερά, μαλλιά και άλευρο «chiquette» μαλλί γούνα τρίχωμα γαλακτοκομικά προϊόντα	► M2 Για τη γούνα: μέγιστη συγκέντρωση χρωμίου (VI) σε mg/kg ξηράς ουσίας: 0 ◀
A	Προϊόντα και παραπροϊόντα φυτικής προέλευσης για λιπάσματα	π.χ. ελαιούχοι σπόροι, μεμβράνες κακάου, ριζίδια βύνης
A	Φύκια και προϊόντα φυκιών	Εφόσον λαμβάνονται απευθείας από: i) φυσική επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένης της αφυδάτωσης, της ψύξης και της άλεσης, ii) εκχύλιση με νερό ή με όξινα ή/και αλκαλικά διαλύματα, iii) ζύμωση.
A	Πριονίδια και θρύμματα ξύλου	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση
A	Κομποστοποιημένοι φλοιοί δένδρων	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση
A	Τέφρα ξύλου	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση
A	Μαλακά φυσικά φωσφορικά ορυκτά αλεσμένα	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο σημείο 7 του παραρτήματος I.A.2 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (1) όσον αφορά τα λιπάσματα, 7 Περιεκτικότητα σε κάδμιο κατώτερη ή ίση προς 90 mg/kg P205

Έγκριση	Όνομασία Σύνθετα προϊόντα ή προϊόντα που περιέχουν αποκλειστικά τα υλικά που απαριθμούνται κατωτέρω	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Φωσφορικό αργίλιο-ασβέστιο	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 6 του παραρτήματος ΙΑ.2. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003, Περιεκτικότητα σε κάδμιο κατώτερη ή ίση προς 90 mg/kg P205 Χρήση περιορισμένη στα αλκαλικά εδάφη (pH > 7,5)
A	Σκωρίες αποφωσφατώσεως	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΑ.2. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003
A	Ακατέργαστα άλατα καλίου ή καϊνίτης	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΑ.3. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003
A	Θευκό κάλιο το οποίο περιέχει ενδεχομένως άλας μαγνησίου	Προϊόν που παράγεται από ακατέργαστο καλιούχο άλας με φυσική διαδικασία εκχύλισης και που είναι δυνατό να περιέχει και άλατα μαγνησίου
A	Βινάσση και εκχυλίσματα βινάσσης	Εξαιρούνται οι αμιμονιακές βινάσσες
A	Ανθρακικό ασβέστιο (κρητίδα, μάργα, αλεσμένος ασβεστόλιθος, βελτιωτικό της Βρετάνης, φωσφορικός ασβεστόλιθος, κλπ.)	Μόνο φυσικής προέλευσης
A	Ανθρακικό μαγνήσιο και ασβέστιο	Μόνο φυσικής προέλευσης π.χ. μαγνησίτης, αλεσμένο μαγνήσιο, ασβεστόλιθος
A	Θευκό μαγνήσιο (κισερίτης)	Μόνο φυσικής προέλευσης
A	Διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου	Θεραπεία φυλλώματος μηλιών μετά τον εντοπισμό έλλειψης ασβεστίου
A	Θευκό ασβέστιο (γύψος)	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΔ. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003. Μόνο φυσικής προέλευσης

Έγκριση	Όνομασία Σύνθετα προϊόντα ή προϊόντα που περιέχουν αποκλειστικά τα υλικά που απαριθμούνται κατωτέρω	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Βιομηχανική άσβεστος για παραγωγή ζάχαρης	Υποπροϊόν παραγωγής ζάχαρης από ζαχαρότευτλα
A	Βιομηχανική άσβεστος από παραγωγή ζάχαρης	Βιομηχανική άσβεστος από παραγωγή αλατιού σε κενό
A	Στοιχειακό θείο	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο παράρτημα ΙΔ.3 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003
A	Ιχνοστοιχεία	Ανόργανα μικροθρεπτικά στοιχεία που απαριθμούνται στο μέρος Ε του παραρτήματος Ι του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003
A	Χλωριούχο νάτριο	Αποκλειστικά από ορυκτά άλατα.
A	Σκόνη πετρωμάτων και άργιλοι	