



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**Σχολή Γεωπονικών Επιστημών
Τμήμα Γεωπονίας**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ “ΕΚΣΤΑΣΙΣ F1 & ΟΡΤΑΣΙΑ F1” ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ ΣΤΗΝ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ ΚΡΗΤΗΣ



**ΚΟΝΤΕΚΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΜ 12197
ΛΑΜΠΡΑΚΗΣ ΠΕΤΡΟΣ ΑΜ 12210**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΚΑΥΓΑ

ΑΜΑΛΙΑΔΑ 2021

Περιεχόμενα

Περίληψη	7
Abstract	8
1. ΓΕΝΙΚΑ	9
1.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	9
1.2 Η ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΜΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	10
1.3 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	11
1.4 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	11
1.5 ΛΥΚΟΠΕΝΙΟ (ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ – ΩΦΕΛΗ)	13
2. Η ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ ΚΡΗΤΗΣ	14
2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ	14
2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΩΝ ΣΤΗΝ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	15
2.3 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	18
2.4 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	23
2.5 ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ	25
3. ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	26
3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	26
3.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	26
3.3 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	26
3.4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	27
4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	27
4.1 Solanum lycopersicum “OPTASIA”	27
4.2 Solanum lycopersicum “Ekstasis F1”	28
5. ΠΡΟΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	29
5.1 Elpida F1	29
5.2 Dafne F1	29
5.3 Belladona F1	29
5.4 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΠΡΟΥΠΑΡΧΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ	30
6. ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ	32
6.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ	32
6.2 ΠΕΡΙΟΧΗ	33
6.3 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ	34
6.4 ΑΡΔΕΥΣΗ – ΛΙΠΑΝΣΗ	36
6.5 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ	38
ΝΙΤΡΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ	38
ΝΙΤΡΙΚΟ ΚΑΛΙΟ	38

ΝΙΤΡΙΚΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ	38
ΘΕΙΪΚΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ	38
ΘΕΙΪΚΟ ΚΑΛΙΟ	38
ΦΩΣΦΟΡΙΚΟ ΜΟΝΟΚΑΛΙΟ	38
ΝΙΤΡΙΚΗ ΑΜΜΩΝΙΑ.....	38
ΘΕΙΪΚΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ.....	38
ΘΕΙΪΚΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ.....	38
ΘΕΙΪΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ	39
6.6 ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ	39
ΣΙΔΗΡΟΣ	39
Βόριο.....	39
ΜΑΓΓΑΝΙΟ	40
ΧΑΛΚΟΣ	40
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ.....	40
6.7 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	42
6.7.1 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ (<i>Phytophthora infestans</i> – <i>Peronospora parasitica</i>)	42
6.7.2 ΒΟΤΡΥΤΗΣ (<i>Botryotinia fuckeliana</i>)	42
6.7.3 ΤΟΥΤΑ (<i>Tuta absoluta</i>).....	43
6.7.4 ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ του ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	43
6.7.5 ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ (<i>Tetranychus urticae</i>)	44
6.7.6 ΒΑΣΑΤΕΣ (<i>Aculops lycopersici</i>)	44
6.7.7 ΩΙΔΙΟ (<i>Oidiopsis taurica</i>).....	45
6.7.8 ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΟ ΤΟΜΑΤΑΣ (<i>Cladosporium fulva</i>).....	45
6.8 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	46
6.8.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΟΥΤΑ	46
6.8.2 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟ.....	47
6.8.3 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΒΟΤΡΥΤΗ.....	48
6.8.4 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΑΛΕΥΡΩΔΗ	48
6.8.5 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΟ	48
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	50

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Μονή καπουτσίνων στην Αθήνα	10
Εικόνα 2: Η Ιεράπετρα από αεροφωτογραφία.....	15
Εικόνα 3: Θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις στην Ιεράπετρα	17
Εικόνα 4: Ωρίμανση ντομάτας OPTASIA εκτός φυτού	28
Εικόνα 5: Τομάτα ποικιλίας Ekstasi F1	29
Εικόνα 6: το άγαλμα του Παύλου Κούπερ (Paul Kuijpers) στον οικισμό Γρα Λυγιά.....	34
Εικόνα 7: Εξεταζόμενο θερμοκήπιο πριν την εγκατάσταση των φυτών	34
Εικόνα 8: Εξεταζόμενο θερμοκήπιο με τα φυτά τομάτας	35
Εικόνα 9: Τα εξεταζόμενα θερμοκήπια εξωτερικά	35
Εικόνα 10: Εξωτερικά οι θάλαμοι με πετροβάμβακα.....	36
Εικόνα 11: Αερισμός θαλάμων	36
Εικόνα 12: Σύστημα άρδευσης – θρέψης Vocom Brinkman	37
Εικόνα 13: Περονόσπορος στην Τομάτα.....	42
Εικόνα 14: Προσβολή φυτού και καρπού τομάτας από Βοτρύτη.....	42
Εικόνα 15 Προσβολή φυτού Τομάτας από Tuta absoluta.....	43
Εικόνα 16 Προσβολή Τομάτας απο Αλευρώδη.....	43
Εικόνα 17 Προσβολή τομάτας από τετράνυχχο	44
Εικόνα 18 Προσβολή Τομάτας από Aculops lycopersici	44
Εικόνα 19: Προσβολή Τομάτας από Ωίδιο	45
Εικόνα 20: Προσβολή φυτού τομάτας από κλαδοσπορίωση.....	46
Εικόνα 21: Πρόγραμμα ψεκασμών με Steward® 30WG	47

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Παγκόσμια παραγωγή τομάτας ανά κράτος	10
Πίνακας 2: Κατανομή ανά γεωγραφικό διαμέρισμα στην χώρα, καλλιεργήσιμης έκτασης, παραγωγής και απόδοσης.	11
Πίνακας 3: Ενδεικτική ημερήσια πρόσληψη	12
Πίνακας 4: Διαφορετικές πληροφορίες σε 100γρ (ξηρού) προϊόντος	13
Πίνακας 5: Μ.Ο κλιματικών δεδομένων Θερμοκρασίας περιόδου 1956 – 2010.....	18
Πίνακας 6: Μέση μηνιαία Σχετική Υγρασία (%) κλιματικών δεδομένων 1956 – 2010.....	18
Πίνακας 7: Μέσο μηνιαίο ύψος υετού και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για τα κλιματικά δεδομένα 1956 – 2010.....	19
Πίνακας 8 : Επικρατούσα διεύθυνση και ένταση ανέμου (m/sec)/ μήνα περιόδου 1956 – 2010 ...	20
Πίνακας 9: Συνολική εικόνα θερμοκηπιακών καλλιεργειών στην Ιεράπετρα.....	25
Πίνακας 10: Αποδόσεις προϋπάρχουσων και εξεταζόμενων ποικιλιών τομάτας στην Ιεράπετρα ..	30
Πίνακας 11: Βάρος καρπού εξεταζόμενων ποικιλιών με τις πλέον διαδεδομένες ποικιλίες υβριδίων τομάτας.	32
Πίνακας 12: Χρησιμοποιούμενα Λιπάσματα και θρεπτικά στοιχεία.....	41

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Εξέλιξη των καλλιεργούμενων εκτάσεων σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις	17
Διάγραμμα 2: Μ.Ο κλιματικών δεδομένων Θερμοκρασίας περιόδου 1956 – 2010.....	18
Διάγραμμα 3: Μέση μηνιαία υγρασία κλιματικών δεδομένων 1956 – 2010	19
Διάγραμμα 4: Μέσο μηνιαίο ύψος υετού και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για τα κλιματικά δεδομένα 1956 – 2010	20
Διάγραμμα 5: Ένταση ανέμου ανά μήνα για κλιματικά δεδομένα περιόδου 1956 – 2010.....	21
Διάγραμμα 6: Ομβροθερμικό διάγραμμα Ιεράπετρας.....	22
Διάγραμμα 7: Ετήσιες συχνότητες ανέμου στην Ιεράπετρα	22
Διάγραμμα 8: Βάρος καρπού προϋπάρχουσων – υπαρχόντων ποικιλιών.....	31
Διάγραμμα 9: Απόδοση / στρέμμα ποικιλιών σε τόνους	31

Περίληψη

Η πτυχιακή εργασία, ξεκίνησε τον Σεπτέμβριο του 2020 και η επιλογή του θέματος ήταν συνδυασμός της αναζήτησης νέων τεχνολογιών καλλιέργειας από την μία μεριά, αλλά και της έλλειψης υδάτινων πόρων της περιοχής από την οποία καταγόμαστε. Και τα δύο οδηγούν σε ένα και μοναδικό συμπέρασμα. Στην στροφή της καλλιέργειας σε υδροπονική, αλλά και στην σωστή επιλογή ποικιλιών καλλιέργειας.

Δεν είναι τυχαίο που μια νέα μονάδα υδροπονικής καλλιέργειας τομάτας δημιουργήθηκε το 2019 από πέντε Έλληνες επιχειρηματίες στην περιοχή Πετρούσα Δράμας. Η επένδυση γίνεται από την εταιρεία Wonderplant ΑΕ των Σπύρου Θεοδωρόπουλου (Chipita ΑΕ), Σταύρου Νένδου (Select Αρτοσκευάσματα), Αχιλλέα Φώλια (Goodys), Μιχάλη Αραμπατζή (Ελληνική Ζύμη) και Θέμη Μακρή. Αποτελεί ένα νέο επιχειρηματικό εγχείρημα το οποίο φιλοδοξεί να δώσει νέα ώθηση στην καλλιέργεια των οπωροκηπευτικών, αλλά και στην τόνωση της ελληνικής και τοπικής οικονομίας.

Με δεδομένη την συνεχή αύξηση της έλλειψης υδατικών πόρων στην περιοχή της Ιεράπετρας, την διαπιστωμένη τεράστια κατανάλωση νερού από τον αγροτικό τομέα και την ανάγκη για ασφαλή και ποιοτικά κηπευτικά προϊόντα, το μέλλον φαίνεται πως οδηγεί στην μεγαλύτερη ανάπτυξη υδροπονικών θερμοκηπιακών καλλιεργειών.

Οι υδροπονικές καλλιέργειες, δηλαδή χωρίς την χρήση χώματος ή εδαφικών μιγμάτων, δίνουν την λύση στην διαρκή μείωση των υπόγειων υδροφορέων, στην αύξηση των υφάλμυρων νερών και μπορούν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη της υδροπονίας στην περιοχή.

Συγχρόνως η παρακάτω πτυχιακή εργασία, αναδεικνύει τις δύο πλέον νέες ποικιλίες τομάτας που έχουν εγκατασταθεί στην περιοχή τα τελευταία χρόνια, με αποτελέσματα άκρως ικανοποιητικά, ως προς την προσαρμογή τους, την αντοχή τους σε ασθένειες, αλλά και ως προς την απόδοσή τους.

Αν ασχοληθεί κανείς με τις ποικιλίες ντομάτας, που διακινούνται στην αγορά θα εντυπωσιαστεί, από τα ονόματα των ποικιλιών και πιο συγκεκριμένα για την “Οπτασία” και για την άλλη διαδεδομένη ελληνική ρίζα που ονομάζεται “Έκσταση”.

Abstract

Our thesis started in September 2020 and the choice of the topic was mainly influenced by two factors. The first one is the search for new technologies of land cultivation, while the second is the shortage of water resources in the area we come from.

Both previous factors lead to one and only conclusion. This conclusion is the need to turn to hydroponic cultivation, and to make the right choice of crop varieties.

It is not by chance that a new unit for hydroponic cultivation was established in the area of Petrousa, Drama, in 2019 by five Greek entrepreneurs. This investment is run by the company Wonderplant SA of Spyros Theodoropoulos (Chipita SA), Stavros Nendos (Select SA), AchilleasFolias (Goody's), MichailArabatzis (Hellenic Dough) and Themis Makris. It is a new venture that aims to give new impetus to the cultivation of fruits and vegetables, as well as to reinforce the Greek and the local economy.

Considering the continual shortness of water supplies in the area of Ierapetra, the ascertained huge consumption of water by agriculture and the necessity for safe and good-quality vegetables, the future seems to be leading to the greater growth of hydroponic greenhouse cultivation.

Hydroponic cultivation, namely cultivation that does not use soil or mixtures of soil, provides a solution to the problems of constant decrease of the underground aquifers and the increase of brackish waters, and hence can lead to the development of hydroponics in the area.

At the same time, this thesis presents two new tomato varieties that have been introduced to the area during the previous years. As far as adaptation, resistance to diseases and pay-off are concerned, those new varieties have shown highly satisfactory results.

When one deals with the tomato varieties that are distributed in the market, they will for sure be impressed by the names. Of course, we are referring to the variety named 'Vision', as well as the other popular Greek variety called 'Ecstasy'.

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Η τομάτα, αλλιώς και ντομάτα (*Solanum lycopersicu*), είναι φυτό της οικογένειας των Solanaceae. Από βοτανικής άποψης, η ντομάτα είναι φρούτο .

Όμως με βάση μια δικαστική απόφαση του Ανώτατου Δικαστηρίου των Ηνωμένων Πολιτειών το 1893 που έκρινε ότι, επειδή οι ντομάτες τρώγονται συνήθως μαγειρεμένες ή σε σαλάτα μαζί με το φαγητό και όχι μετά από αυτό, είναι λαχανικό και όχι φρούτο. Η απόφαση είχε πρακτική αξία, καθώς θα φορολογούνταν διαφορετικά.

Η ιστορία της ντομάτας ξεκινά γύρω στο 700 μ.Χ. , όταν την καλλιεργούσαν οι Αζτέκοι και οι Ίνκας στην Κορδιλιέρα των Άνδεων, η οποία εκτείνεται από το Περού και τον Ισημερινό έως τη Βολιβία. Την αποκάλεσαν "tomatl" ή "xtomatl" από μια Μεξικάνικη διάλεκτο (Nahuatl). Το 1520, ο Ισπανός Κονκισταδόρας Cortez είδε τις ντομάτες σε μια υπαίθρια αγορά και μετέφερε σπόρους στην Ισπανία.

Από εκεί κατέληξαν στη Νάπολη της νότιας Ιταλίας και πήραν το όνομα "χρυσό μήλο" δηλαδή "pomo d' oro". Οι πρώτοι βοτανολόγοι ήταν αρχικά καχύποπτοι με τη ντομάτα και αυτό οφείλεται στην ομοιότητα της με το φυτό *Atropa Belladonna* (Μπελαντόνα) της ίδιας οικογένειας των Solanaceae. Η Μπελαντόνα ή αλλιώς Άτροπος ήταν γνωστή από την Αρχαία Ελλάδα και συνδεόταν με θεραπευτικές, δηλητηριώδεις και ψυχοτρόπες ιδιότητες λόγω της ατροπίνης που περιέχει. Τα μαγειρικά σκεύη της εποχής περιείχαν μεγάλη ποσότητα μολύβδου κι επειδή η ντομάτα είναι όξινη, μόλις έμπαινε στην κατσαρόλα, διάβρωνε το σκεύος με αποτέλεσμα να απελευθερωθεί μόλυβδος στο φαγητό κι έτσι υπήρχε κίνδυνος δηλητηρίασης.

Η πρώτη παρουσία της τομάτας στην σύγχρονη Ελλάδα, παρατηρήθηκε στην Μονή των Καπουτσίνων στην Αθήνα το 1918. Η Μονή των Καπουτσίνων ιδρύθηκε από τους Γάλλους μοναχούς το 1658. Στα 1669 οι Καπουτσίνοι αγόρασαν ένα οίκημα στην αυλή του οποίου υπήρχε το Μνημείο του Λυσικράτους και το μετέτρεψαν σε Μονή.

Καίτοι άλλα μοναστικά τάγματα αντιμετώπισαν την κοινωνική δυσκαμψία και καχυποψία της τότε αθηναϊκής κοινωνίας, οι Καπουτσίνοι αντιμετωπίστηκαν πολύ φιλικά από τους Αθηναίους. Και ξεχωριστά αγαπητός από αυτούς τους μοναχούς, υπήρξε ο ηγούμενος Σίμων που είχε και ιδιαίτερες ιατρικές γνώσεις, περιθάλποντας τον κόσμο όποτε παρίστατο ανάγκη.

Κύριες ασχολίες των μοναχών ήταν οι αρχαιολογικές και τοπογραφικές μελέτες. Αυτοί άλλωστε εκπόνησαν τον πρώτο χάρτη της Αρχαίας Αθήνας. Πρωτοπόρος υπήρξε ακόμα η Μονή και στην μαγειρική. Σ' αυτήν πραγματοποιήθηκε η **πρώτη καλλιέργεια ντομάτας στην Αθήνα σε γλάστρες το 1818, από τον τελευταίο ηγούμενο της Μονής Φραγκίσκο, ο οποίος έφερε τους σπόρους από το εξωτερικό.** Οι Αθηναίοι αρχικά καλλιέργησαν την ντομάτα σαν καλλωπιστικό φυτό στην παρασκευή γλυκών για να φθάσουν μετά στην αξιοποίησή της στην μαγειρική (<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1>)













Εικόνα 1: Μονή καπουτσίνων στην Αθήνα

1.2 Η ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΜΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Ετησίως ο παγκόσμιος τζίρος από την καλλιέργεια ντομάτας ανέρχεται σε **50-60 δισεκατομμύρια δολάρια**. Η Ελλάδα ανήκει στις πρώτες δέκα χώρες παραγωγούς ντομάτας.

Πίνακας 1: Παγκόσμια παραγωγή ντομάτας ανά κράτος

Σειρά κατάταξης	Χώρα παραγωγής	Παραγωγή εκατομμύρια τόνοι
1	 Κίνα	50.6
2	 Ινδία	18.3
3	 ΗΠΑ	12.6
4	 Τουρκία	11.8
5	 Αίγυπτος	8.5
6	 Ιράν	6.2
7	 Ιταλία	5.6
8	 Ισπανία	4.9
9	 Πορτογαλία	1.4
10	 Ελλάδα	1.0
	Παγκοσμίως	163.4

Αξίζει να σημειωθεί πως στὴν ΕΕ οι εκτάσεις ποὺ καλλιεργούνται για τὴν παραγωγή τομάτας φτάνοὺν τα 2.672 χιλιάδες στρέμματα, με παραγωγή 8.233 χιλιάδων τόνων και ἀντίστοιχα στὴν χώρα μας, καλλιεργούνται 440 χιλιάδες στρέμματα με παραγωγή 1.918 χιλιάδων τόνων.

1.3 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Αξίζει να σημειωθεί ὅτι η συνολικὴ ἔκταση που καλλιεργείται με τομάτες ἔρχεται δεύτερη μετὰ την πατάτα, ὅτι ἓνα μεγάλο μέρος της ἔκτασης (62,5%) καλλιεργείται με τομάτες που προορίζονται για μεταποίηση, ὅτι το 34,3% εἶναι υπαίθρια καλλιέργεια για νωπὴ κατανάλωση και ὅτι το 3,2% της ἔκτασης εἶναι καλλιέργεια σε θερμοκήπια και σκέπαστρα.

Το μεγαλύτερο ποσοστὸ των θερμοκηπίων που καλλιεργούνται με τομάτα βρίσκεται στην Κρήτη (43,3%), δεύτερη ἔρχεται η Πελοπόννησος και Δ. Στερεὰ (23,3%) και τρίτη η Κ.&Δ. Μακεδονία (15,85%).

Πίνακας 2: Κατανομή ἀνά γεωγραφικὸ διαμέρισμα στην χώρα, καλλιεργήσιμης ἔκτασης, παραγωγῆς και ἀπόδοσης.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΣΙΜΗ ΕΚΤΑΣΗ %	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τόνοι)	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ (τόνοι/στρέμμα)
ΑΝ.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΘΡΑΚΗ	3,52	3454	7,0
ΔΥΤ & ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	15,85	18395	8,3
ΗΠΕΙΡΟΣ	8,7	10516	8,7
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	2,36	2431	7,4
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ ΔΥΤΙΚΗ ΣΤΕΡΕΑ	23,23	33433	10,4
ΑΤΤΙΚΗ – ΝΗΣΟΙ	3,0	3354	8,0
ΚΡΗΤΗ	43,3	124.693	8,8

1.4 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Η τομάτα περιέχει νερό (94%), πρωτεΐνες (1%), υδατάνθρακες(4%), βιταμίνες Α, C, E, Κ, θειαμίνη, νιασίνη, Β6, φυλλικό οξύ, μαγνήσιο, φώσφορο, χαλκό, β-καροτένιο και **λυκοπένιο**. Το λυκοπένιο εἶναι μια καροτενοειδὴς ουσία στην οποία οφείλεται το κόκκινο χρώμα της τομάτας και που εξολοθρεύει τις ελεύθερες ρίζες. Ἐχει δηλαδή ἀντιοξειδωτικὴ δράση. Οι ελεύθερες ρίζες εἶναι αυτές που ευθύνονται για την γήρανση των κυττάρων και την προσβολή τους ἀπὸ ἀσθένειες. Το 85%

περίπου λυκοπενίου που προσλαμβάνει ο άνθρωπος με την σημερινή διατροφή του προέρχεται από την τομάτα. και μάλιστα οι μαγειρεμένες τομάτες περιέχουν περισσότερο.

Υπάρχουν αρκετές δημοσιευμένες εργασίες για την ωφέλεια που προσφέρει στον οργανισμό και την πρόληψη των ασθενειών, η κατανάλωση τομάτας.

- Journal of the National Cancer Institute, JNCI (*Peter Gann and Frederick Khachik, 2003*)
- British Journal of Cancer (*Gunnell et al, 2003*)
- Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention (*Mahyar Etminan et al, 2004*)
- Journal of Urology (*Dean Ornish et al, 2005*)
- Journal of the National Cancer Institute (JNCI), (*Claudine Kavanaugh et al, 2007*)
- Αμερικανική Αντικαρκινική Εταιρεία, (1997)

Η Ενδεικτική Ημερήσια Πρόσληψη (ΕΗΠ) είναι ένας οδηγός για το ποσό ενέργειας, πρωτεϊνών, υδατανθράκων, λιπαρών, φυτικών ινών και νατρίου (αλατιού) που κάποιος πρέπει να καταναλώνει καθημερινά ώστε να διατηρεί μια υγιή δίαιτα. Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι πρόκειται για οδηγίες που βασίζονται στο μέσο ενήλικα με φυσιολογικό βάρος και μέση φυσική άσκηση.

Είναι επίσης σημαντικό να τονιστεί ότι συνήθως στους πίνακες διατροφικών στοιχείων δίνεται το ποσό Νατρίου. Αυτό είναι διαφορετικό από το ποσό αλατιού. Για να υπολογίσει κάποιος τα γραμμάρια αλατιού από τα γραμμάρια Νατρίου, απλώς πολλαπλασιάζει την τιμή του Νατρίου επί 2,54. Για παράδειγμα 0.5g Νάτριο είναι ίσο με 1.27g αλατιού.

Πίνακας 3: Ενδεικτική ημερήσια πρόσληψη

Συστατικά	Ενήλικες
Πρωτεΐνες	45g
Υδατάνθρακες (εκ των οποίων σάκχαρα)	230g (90g)
Λιπαρά (εκ των οποίων κορεσμένα)	70g (20g)
Φυτικές ίνες	24g
Νάτριο	2.4g
Ισοδύναμο αλάτι	6g
Ενέργεια	2000 Kcal

Πίνακας 4: Διαφορετικές πληροφορίες σε 100γρ (ξηρού) προϊόντος

Ενέργεια	90 kJ / 21 kcal
Πρωτεΐνη	0.8 γρ.
Υδατάνθρακες (απ' τους οποίους ζάχαρη)	4.5 γρ. 4.0 γρ.
Λίπος (απ' το οποίο κορεσμένο)	Καθόλου (καθόλου)
Ίνες	1.2 γρ.
Sodium	0.12γρ.

1.5 ΛΥΚΟΠΕΝΙΟ (ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ – ΩΦΕΛΗ)

Το **Λυκοπένιο** είναι μια λιποδιαλυτή ουσία που ανήκει στα καροτενοειδή. Πρόκειται για μια χρωστική δίνει το κόκκινο και ροζ χρώμα σε διάφορα λαχανικά και φρούτα. Ωστόσο, το κόκκινο χρώμα δεν οφείλεται πάντοτε στο λυκοπένιο π.χ. οι φράουλες και τα κεράσια δεν το περιέχουν και οφείλουν το χρώμα τους σε άλλα φυτοχημικά (φλαβονοειδή, ανθοκυανίνες κ.α.).

Η σημαντικότερη πηγή λυκοπενίου είναι τα **μεταποιημένα προϊόντα της ντομάτας**, όπως ο χυμός, ο πουρές, το κέτσαπ και η σάλτσα σπαγγέτι διότι αυτά προσφέρουν τη μεγαλύτερη βιοδιαθεσιμότητα. Το 85% της πρόσληψης προέρχεται από τις ντομάτες αλλά περιέχεται και σε άλλες τροφές όπως το καρπούζι, το ροζ γκουάβα, το ροζ γκρέιπφρουτ, η παπάγια, οι γλυκιές κόκκινες πιπεριές, το ροδάκινο, το βερίκοκο και το πεπόνι.

Το **λυκοπένιο** έγινε γνωστό όταν η έρευνα έδειξε ότι είναι ένα ισχυρό αντιοξειδωτικό. Μελέτες στο δοκιμαστικό σωλήνα βρήκαν ότι εξουδετερώνει ορισμένες ελεύθερες ρίζες οξυγόνου όπως η ρίζα του υδροξυλίου ($\text{HO}\cdot$), το υπεροξειδικό ανιόν ($\text{O}_2^{\cdot-}$), τα υπεροξειδία ($\text{R}\cdot\text{-O}\cdot$) και το μονήρες οξυγόνο (singlet oxygen). Διαθέτει μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση από τη βιταμίνη E και τη γλουταθειόνη. Η δράση του είναι 10 φορές πιο ισχυρή από την τοκοφερόλη, 100 φορές από την βιταμίνη E (τοκοφερόλες και τοκοτριενόλες μαζί) και 125 φορές από την γλουταθειόνη.

Οι εντυπωσιακές ιδιότητές του λυκοπενίου έκαναν του ερευνητές να ψάξουν για τα οφέλη που ενδεχομένως προσφέρει στην ανθρώπινη υγεία. Μελέτες σε δοκιμαστικό σωλήνα και σε ζώα έδειξαν ότι αυτό το καροτενοειδές μπορεί να προστατεύσει από βλάβες που προκαλούνται από τα φυτοφάρμακα, τα ζιζανιοκτόνα, το γλουταμινικό νάτριο και ορισμένα είδη μυκήτων.

Εκτός από την αντιοξειδωτική του δράση, το λυκοπένιο μπορεί να παρέχει οφέλη και μέσω άλλων μηχανισμών, όπως η κυτταρική επικοινωνία και η παρεμβολή του σε ορμονικούς, ανοσολογικούς και μεταβολικούς μηχανισμούς.

Μελέτες στο δοκιμαστικό σωλήνα δείχνουν ότι αυτό το καρτενοειδές μπορεί να επιβραδύνει την ανάπτυξη του καρκίνου του μαστού και του καρκίνου του προστάτη περιορίζοντας την ανάπτυξη των όγκων. Παρατηρητικές μελέτες έχουν συνδέσει την υψηλή πρόσληψη καρτενοειδών, συμπεριλαμβανομένου του λυκοπενίου, με μειωμένο κίνδυνο καρκίνου των πνευμόνων και του προστάτη κατά 32-50%. Μελέτες σε ζώα αναφέρουν επίσης ότι μπορεί το λυκοπένιο να εμποδίσει την ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων στα νεφρά. Στον άνθρωπο έδειξαν ότι η υψηλότερη συγκέντρωσή του στο αίμα σχετίζεται με μικρότερο κίνδυνο ορισμένων καρκίνων.

Το λυκοπένιο, ως αντιοξειδωτικό, μπορεί θεωρητικά να βοηθάει στην πρόληψη της αθηροσκλήρωσης μειώνοντας την οξείδωση της LDL χοληστερόλης. Το σίγουρο είναι ότι μειώνει την **LDL χοληστερόλη**. Τα 25 ml ημερησίως μπορούν να μειώσουν την 'κακή' χοληστερίνη έως και 10%. Μια δεκαετής μελέτη έδειξε ότι δίαιτες πλούσιες σε αυτό το θρεπτικό συστατικό συνδέονταν με 17-26% χαμηλότερο κίνδυνο καρδιακών παθήσεων ενώ μια ανασκόπηση βρήκε ότι η υψηλή συγκέντρωση στο αίμα είχε ως αποτέλεσμα χαμηλότερο κίνδυνο εγκεφαλικού επεισοδίου κατά 31% [5, 6].

Τα προστατευτικά αποτελέσματα φαίνεται πως είναι μεγαλύτερα στα άτομα που έχουν χαμηλά επίπεδα αντιοξειδωτικών στο αίμα τους ή υψηλά επίπεδα οξειδωτικού στρες π.χ. σε ηλικιωμένα άτομα, καπνιστές, διαβητικούς και καρδιοπαθεί (*Ρίτα Γκαζτούλη, Φεβρουάριος 2020*)

2. Η ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ ΚΡΗΤΗΣ

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ

Η Ιεράπετρα είναι η νοτιότερη πόλη της Ευρώπης. Βρίσκεται στο νοτιανατολικό άκρο της Κρήτης, ορίζοντας από τα νότια το στενότερο σημείο του νησιού - έναν ισθμό πλάτους 12 χλμ - που το βόρειο τμήμα του ορίζει αντίστοιχα η Παχιά Άμμος. Βλέπει στο Λιβυκό πέλαγος με ακτές μήκους δέκα χιλιομέτρων που εκτείνονται ανατολικά και δυτικά της πόλης. Απέχει 368 χιλιόμετρα από τις αφρικανικές ακτές, έχει έκταση 400,52 τ. χλμ. και πληθυσμό 12.500 κατοίκων. Είναι η τέταρτη μεγαλύτερη πόλη της Κρήτης, με ήπιο κλίμα, χαμηλές βροχοπτώσεις και θερμοκρασία που σπάνια πέφτει κάτω από 12 βαθμούς Κελσίου.

Έχει χτιστεί στη θέση της αρχαίας Ιεράπυτνας. Η ίδρυσή της αποδίδεται στον Κύρβα. Σύμφωνα με το Στράβωνα, ο Κύρβας ήταν ένας από τους Τελχίνες που τους έφερε από τη Ρόδο η Ρέα προκειμένου να αναθρέψουν τον μικρό Δία. Έτσι ονομάστηκαν Κουρήτες. Αρχικά το όνομά της ήταν Κύρβα. Ακολούθως ονομάστηκε Κάβιρος, Πύτνα, Ιεράπυτνα, Ιεράπετρα. Η παρουσία της καταγράφεται σε πολλές ιστορικές περιόδους, όπως τη Μινωική, Ρωμαϊκή, Βυζαντινή.



Εικόνα 2: Η Ιεράπετρα από αεροφωτογραφία

2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΩΝ ΣΤΗΝ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ

Οι κάτοικοι της Ιεράπετρας ασχολούνταν κυρίως με τη γεωργία, την καλλιέργεια της ελιάς και του αμπελιού, και την αλιεία.

Σταθμός στην εξέλιξη της περιοχής ήταν το 1960 όταν ο Ολλανδός Ρανλός Cooper κατασκεύασε για πρώτη φορά θερμοκήπια από ξύλο και γυαλί, και συγκεκριμένα τρεις μονάδες των 200 τ.μ., εισάγοντας έτσι μια ειδικευση που άλλαξε ριζικά τον αγροτικό προσανατολισμό της περιοχής και το ευρύτερο τοπίο. Η πρώτη καλλιέργεια ήταν το αγγούρι της ποικιλίας Καλυβιώτικο.

Το 1961 εμφανίζεται στην αγορά το πλαστικό φύλλο πολυουρεθάνης που δημιουργεί τις προϋποθέσεις για ελαφρές κατασκευές θερμοκηπίων χαμηλού κόστους, γνωστών ως θερμοκήπια Ιεράπετρας. Αρχικά ο σκελετός ήταν ξύλινος πολύρρικτος και ήταν παραλλαγή του πολύρρικτου ολλανδικού τύπου θερμοκηπίων. Σήμερα το ξύλο έχει εν πολλοίς αντικατασταθεί από μεταλλικό σκελετό. Η εξέλιξη των θερμοκηπίων στην περιοχή βασίστηκε σε τοπικούς παράγοντες που ευνόησαν την εξάπλωσή τους.

Πιο συγκεκριμένα:

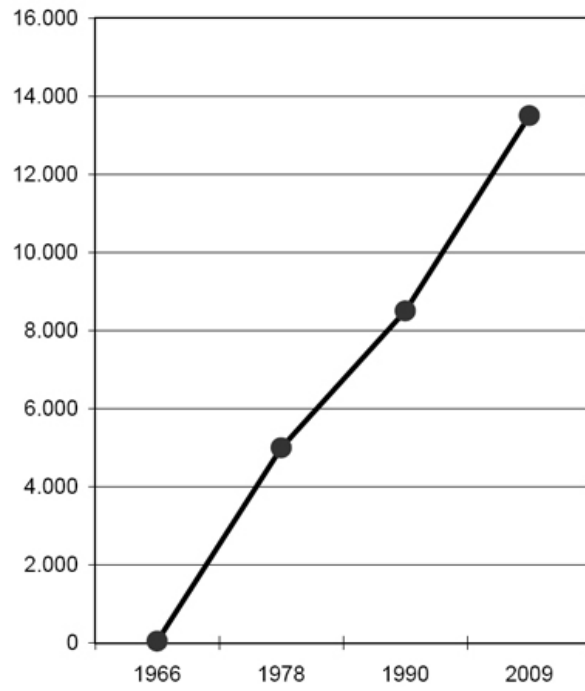
1. η περιοχή δεν έχει ισχυρούς ανέμους
2. υπάρχει μεγάλη ηλιοφάνεια όλο σχεδόν το χρόνο
3. παρατηρούνται υψηλές θερμοκρασίες όλο το χρόνο που επιτρέπουν τη λειτουργία των θερμοκηπίων χωρίς θέρμανση
4. δεν παρουσιάζονται ποτέ παγετοί και σπάνια πέφτει χαλάζι
5. οι εξαγωγές εξασφαλίζονται από τα λιμάνια του Αγίου Νικολάου και του Ηρακλείου.

Η ανάπτυξη των θερμοκηπίων στην Ιεράπετρα ήταν ραγδαία. Το 1966 υπήρχαν 50 στρέμματα θερμοκηπίων, το 1978 5.000 και το 1990 8.500. Σήμερα, στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν περίπου 13.500 στρέμματα με καλλιέργειες κυρίως κηπευτικών (13.200 στρ), φυτωρίων (100 στρ) και καλλιέργειας ανθέων (200στρ).

Το γεγονός αυτό κατατάσσει την περιοχή ανάμεσα στις δέκα μεγαλύτερες συγκεντρώσεις θερμοκηπιακών κατασκευών στη Μεσόγειο. Το 93% των θερμοκηπίων λειτουργεί χωρίς θέρμανση και μόλις το 7% έχει κάποιο σύστημα θέρμανσης, κυρίως στις ανθοκομικές εκμεταλλεύσεις. Σε ό,τι αφορά τα κηπευτικά, το μεγαλύτερο μέρος καλλιεργείται με τομάτα και αγγούρι και δευτερευόντως πιπεριά, φασολάκι, πεπόνι, μελιτζάνα κ.λπ. Η κυριαρχία των θερμοκηπιακών κατασκευών στο τοπίο της περιοχής είναι εντυπωσιακή.

Είναι φανερό ότι η εξάπλωση των θερμοκηπίων άλλαξε τη φυσιογνωμία του τοπίου της περιοχής και είχε περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Στην περιοχή δραστηριοποιούνται πολλοί επιχειρηματίες, είτε γεωπόνοι είτε άλλων ειδικοτήτων, προκειμένου να εξασφαλίσουν τα μέσα που απαιτούνται για τις καλλιέργειες. Ταυτόχρονα ο παραγωγός πέρασε από την οικογενειακή εκμετάλλευση που είχε μέχρι τη χρονιά ορόσημο (1960), σε μορφή επιχείρησης που απασχολεί ικανό αριθμό εργατών.

Η είσοδος στη χώρα οικονομικών μεταναστών διαφόρων εθνικοτήτων που σημειώνεται από τις αρχές του 1990 μέχρι σήμερα, έχει ως αποτέλεσμα την προσφορά φθηνού ανειδίκευτου εργατικού δυναμικού, απαραίτητου για την επίπονη εργασία στα θερμοκήπια (υψηλές θερμοκρασίες, αναθυμιάσεις από φυτοφάρμακα κ.ά.). Ένα σημαντικό πρόβλημα που προέκυψε από την ταχεία ανάπτυξη των θερμοκηπίων αφορά την επάρκεια νερού για άρδευση. Το 1986 ολοκληρώθηκε η κατασκευή μιας τεχνητής λίμνης (βλ. αεροφωτογραφία), η οποία συγκεντρώνει νερό σε μια έκταση 1.050 στρεμμάτων, χωρητικότητας 15 εκ. κ.μ. Η λίμνη βρίσκεται 5 km βορειοδυτικά της Ιεράπετρας. Συμπερασματικά, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η χρονιά σταθμός του 1960 και η πρωτοβουλία του Cooper άλλαξαν την εικόνα της περιοχής, τόσο ως προς τη χρήση της γης όσο και επηρεάζοντας τους κοινωνικούς, οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Αποτέλεσμα των αλλαγών αυτών είναι το "τεχνητό" τοπίο που βλέπει σήμερα ο επισκέπτης, το παράκτιο πλαστικό χαλί των θερμοκηπίων με την έντονη γεωμετρικότητα.



Διάγραμμα 1: Εξέλιξη των καλλιεργούμενων εκτάσεων σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις



Εικόνα 3: Θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις στην Ιεράπετρα

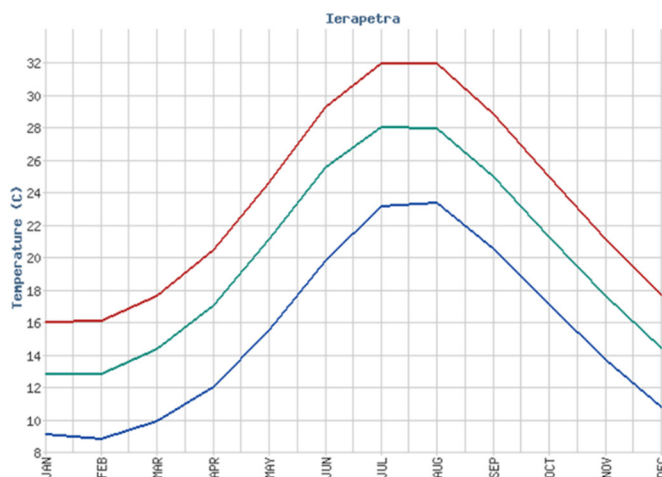
2.3 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ο καιρός στην περιοχή της Ιεράπετρας, χαρακτηρίζεται από ζεστά και ξηρά καλοκαίρια, ενώ ο χειμώνας είναι πολύ ήπιος. Η περιοχή της Ιεράπετρας φημίζεται για τις ψηλές θερμοκρασίες και τους δυνατούς βόρειους άνεμους το καλοκαίρι.

Στους παρακάτω πίνακες και διαγράμματα παρουσιάζονται οι Μ.Ο θερμοκρασίας, υγρασίας, υετού, και ανέμου ανά μήνα, καθώς και οι ετήσιες συχνότητες ανέμου αλλά και ομβροθερμικό διάγραμμα τους έτους (Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία).

Πίνακας 5: Μ.Ο κλιματικών δεδομένων Θερμοκρασίας περιόδου 1956 – 2010

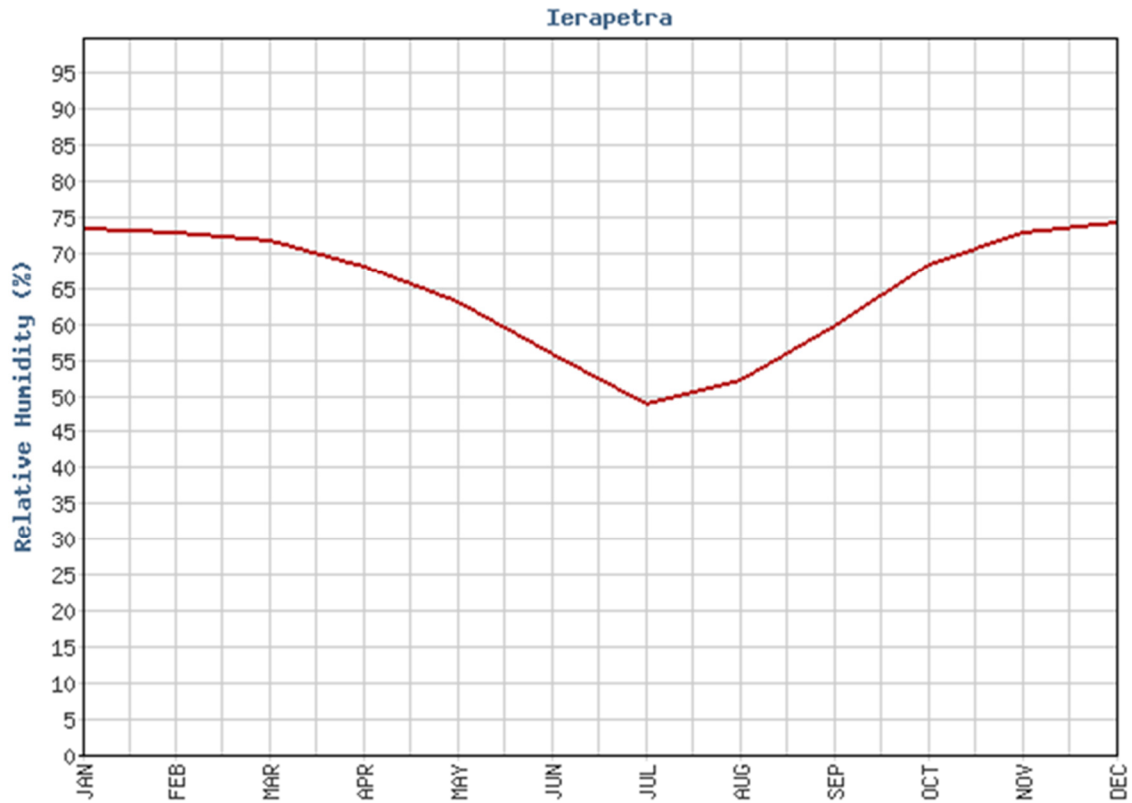
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	9	9	10	12	16	20	23	23	20	17	14	11
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	13	13	15	17	21	26	28	28	25	21	18	15
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	17	17	20	22	26	32	33	33	30	25	22	19



Διάγραμμα 2: Μ.Ο κλιματικών δεδομένων Θερμοκρασίας περιόδου 1956 – 2010

Πίνακας 6: Μέση μηνιαία Σχετική Υγρασία (%) κλιματικών δεδομένων 1956 – 2010

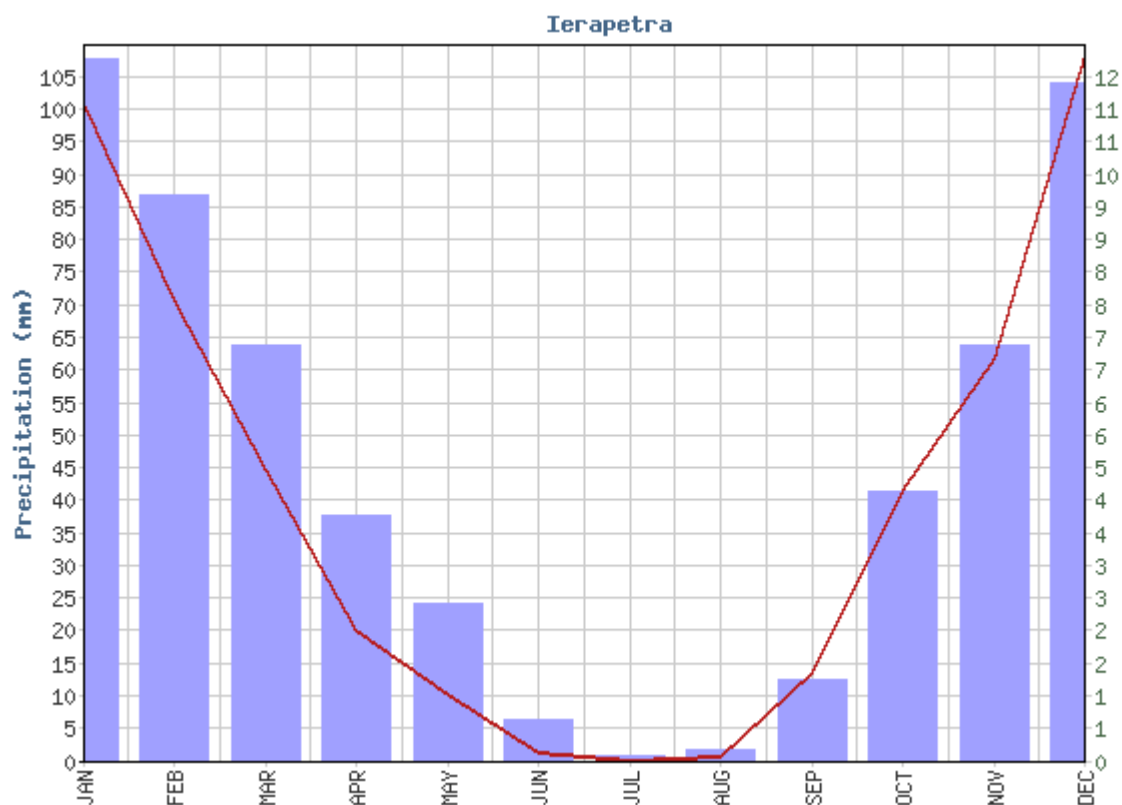
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Σχετική Υγρασία	73.5	73.1	71.8	68.3	63.4	56.0	49.1	52.5	59.8	68.7	73.0	74.4



Διάγραμμα 3: Μέση μηνιαία υγρασία κλιματικών δεδομένων 1956 – 2010

Πίνακας 7: Μέσο μηνιαίο ύψος υετού και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για τα κλιματικά δεδομένα 1956 – 2010

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέσο Μηνιαίο Υψος Υετού	100.9	70.7	44.8	20.0	10.4	1.3	0.2	0.7	13.7	41.7	61.8	108.3
Μέσος Μηνιαίος Αριθμός Ημερών Υετού	12.0	9.7	7.1	4.2	2.7	0.7	0.1	0.2	1.4	4.6	7.1	11.6

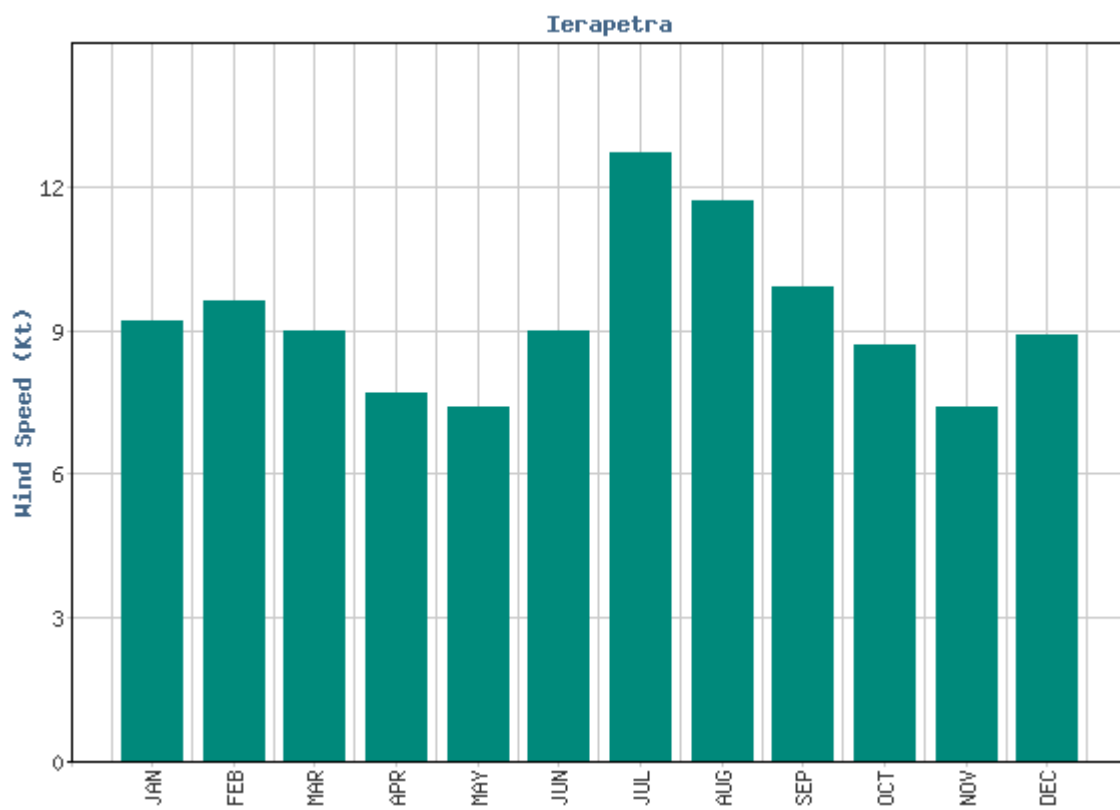


Διάγραμμα 4: Μέσο μηνιαίο ύψος υετού και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για τα κλιματικά δεδομένα 1956 – 2010

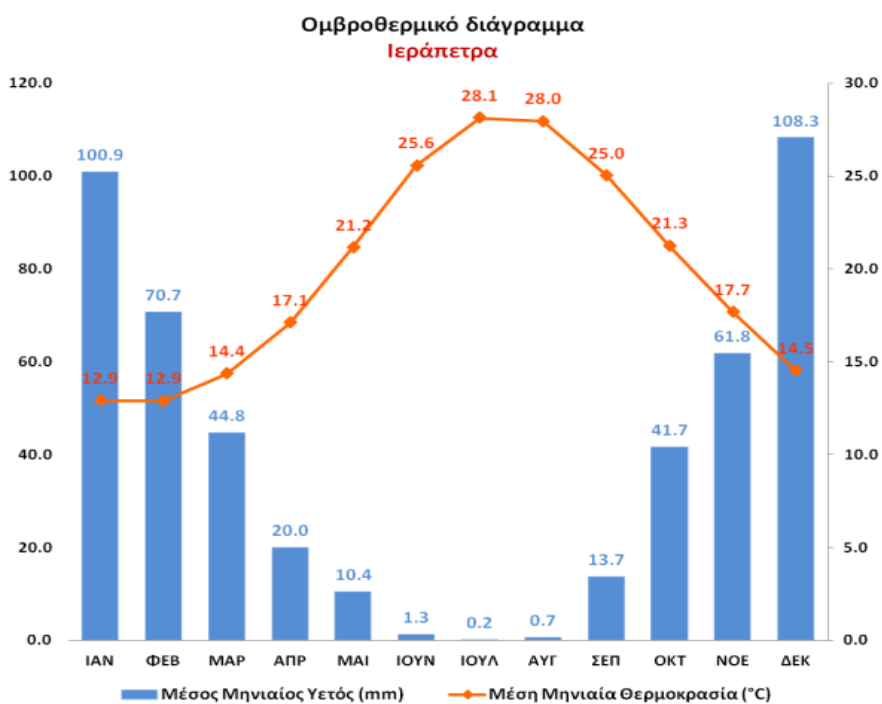
Πίνακας 8 : Επικρατούσα διεύθυνση και ένταση ανέμου (m/sec) ανά μήνα περιόδου 1956 – 2010

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	B	9.2
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	B	9.6
ΜΑΡΤΙΟΣ	B	9
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	B	7.7
ΜΑΙΟΣ	B	7.4
ΙΟΥΝΙΟΣ	B	9
ΙΟΥΛΙΟΣ	B	12.7
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	B	11.7

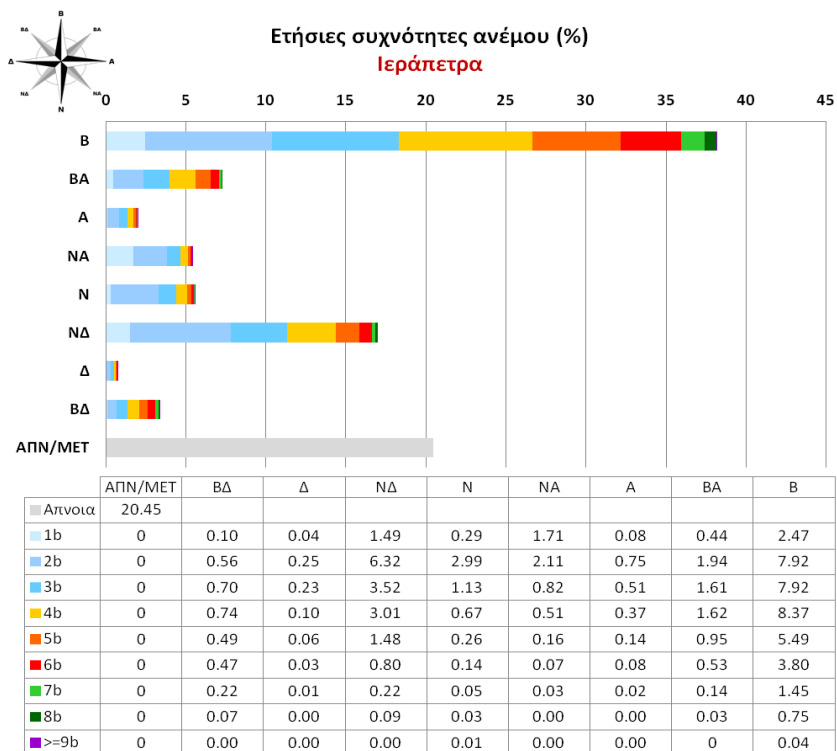
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	B	9.9
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	B	8.7
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	B	7.4
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	B	8.9



Διάγραμμα 5: Ένταση ανέμου ανά μήνα για κλιματικά δεδομένα περιόδου 1956 – 2010



Διάγραμμα 7: Ομβροθερμικό διάγραμμα Ιεράπετρας



Διάγραμμα 6: Ετήσιες συχνότητες ανέμου στην Ιεράπετρα

2.4 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ

Η Ιεράπετρα έγινε γνωστή και έβγαλε πολλά χρήματα από την ντομάτα στα τέλη της δεκαετίας του 90 και στις αρχές τις δεκαετίας του 2000 όταν και καλλιεργούσε αυτόριζη Μπελαντόνα, μια ποικιλία με πολύ καλή γεύση, απίστευτα δεσίματα κατά τη διάρκεια του χειμώνα που είχαν σαν αποτέλεσμα ένα μεγάλο φορτίο που το έδινε ταχύτατα από το Μάρτη ως το τέλος Μάη, σε ένα διάστημα που η Ιεράπετρα ήταν σχεδόν μονοπώλιο στην παραγωγή ντομάτας μαζί με κάποιες ποσότητες από τα Χανιά. Σημαντικό της μειονέκτημα, η σχετικά αδύναμη ρίζα.

Οι ποσότητες που συγκομίζονταν ήταν τεράστιες σε μικρό διάστημα 2-3 μηνών με πολύ υψηλές τιμές, γεγονός που άφηνε κέρδος. Πολλοί συμπολίτες μας, προόδευσαν οικονομικά από την θερμοκηπιακή αυτή ανάπτυξη και τα κέρδη αυτά τους συντηρούν ακόμα μέχρι και σήμερα ή τους βοήθησαν να αναπτυχθούν.

Από το 2000 μέχρι και το 2014 φτιάχτηκαν πολλά καινούρια στρέμματα θερμοκηπίων και στην Ιεράπετρα και στα Χανιά και στη Μεσσαρά. Επίσης στα Φιλιατρά και στην υπόλοιπη Ελλάδα, όπως επίσης και μεγάλες μονάδες στη Βόρειο Ελλάδα. Δεν είναι όμως μόνο αυτά. Τα σύνορα άνοιξαν και έχουμε εισαγωγές ντομάτας από τα Σκόπια, και την Αλβανία. Ακόμα και η Βουλγαρία από τον Απρίλη έχει δική της παραγωγή. Στην Αλβανία την τελευταία δεκαετία έχουν γίνει 15000 στρέμματα θερμοκήπια. Τις αγορές των Βαλκανίων που σερβίρουμε το χειμώνα τις εξυπηρετεί επίσης και η Τουρκία με τεράστιες εκτάσεις και χαμηλό κόστος παραγωγής.

Όλα αυτά τα θερμοκήπια (που μάλιστα θερμαίνονται με καύσιμο πυρηνόξυλο ή και ξύλο) ξεκινούν να κόβουν ντομάτα τον Απρίλιο και μπαίνουν σε πλήρη παραγωγή το Μάιο και συνεχίζουν και τον Ιούνιο.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα από τα τέλη Απρίλη να υπάρχει υπερπροσφορά ντομάτας από διάφορες περιοχές είτε από παλιές καλλιέργειες, όπως της Ιεράπετρας και των Χανίων, είτε από νέες καλλιέργειες. Σαν συνέπεια της υπερπροσφοράς έρχεται η πτώση τιμών ή ακόμα και η αδυναμία διάθεσης του προϊόντος.

Από το 2004 και μετά η αυτόριζη Μπελαντόνα παραγκωνίστηκε και τη θέση της πήραν άλλα υβρίδια με κυριότερο την Ελπίδα που αποτέλεσε την εξέλιξη λόγω ισχυρού ριζικού συστήματος και ικανοποιητικού φορτίου. Η ποικιλία αυτή όμως είναι ημι- long life και ωριμάζει τους καρπούς πιο σταδιακά σε σχέση με τη Μπελαντόνα που τους έδινε απότομα, δηλαδή ο κύκλος της καλλιέργειας αυξήθηκε για να δώσει ουσιαστικά παρόμοιο τονάζ, ενώ γευστικά υπολειπόταν της Μπελαντόνα.

Στη συνέχεια εμφανίστηκε η ίωση TYLCV (καρούλιασμα της κορυφής) και οδήγησε στην είσοδο στην αγορά υβριδίων με αντοχή στην ίωση, κατά κανόνα long life, που να μην έλυναν το πρόβλημα της ίωσης όπως και της μακράς διατηρησιμότητας στο ράφι, όμως μάκραιναν τον κύκλο καλλιέργειας ακόμα περισσότερο και παρουσίαζαν ακόμα μεγαλύτερο έλλειμα γεύσης.

Στη συνέχεια ή και παράλληλα με τα παραπάνω, με αφορμή την απαγόρευση του βρωμιούχου μεθυλίου προωθήθηκαν τα εμβολιασμένα φυτά. Τα εμβολιασμένα φυτά υπόσχονταν αντιμετώπιση των προβλημάτων της ρίζας και αύξηση της παραγωγής σε κιλά, πράγματα που όντως ισχύουν κυρίως για ποικιλίες που έχουν ασθενική ρίζα.

Κανείς όμως δεν έδωσε βάση στα μειονεκτήματα που έχουν τα εμβολιασμένα φυτά: μεγάλη οψίμηση της παραγωγής, η παραγωγή μετατοπίζεται το Μάιο και Ιούνιο ειδικά σε κρύες χρονιές, αύξηση του κόστους λίπανσης λόγω υψηλών αγωγιμοτήτων που απαιτούνται, αλλοίωση της γεύσης της ποικιλίας, προβλήματα συμβατότητας υποκειμένων – ποικιλιών που έχουν σχέση με την κίνηση του νερού και δεν είναι εμφανή με την πρώτη ματιά, βακτηριώσεις που εμφανίστηκαν στην πορεία (*clavibacter*), αδυναμία χειρισμού από άπειρους παραγωγούς, άρνηση των παραγωγών να επωμιστούν το καλλιεργητικό κόστος που τα εμβολιασμένα απαιτούν, ανάγκες για πολύ περισσότερα κυβικά νερού την άνοιξη και το καλοκαίρι.

Παρόλα όλα αυτά η Ιεράπετρα έφτασε να καλλιεργεί ντομάτα ως επί το πλείστον με εμβολιασμένα φυτά είτε υπάρχει λόγος είτε δεν υπάρχει, (είτε δηλαδή η ποικιλία έχει ασθενική ρίζα είτε δεν έχει), ενώ στα Χανιά για παράδειγμα το ποσοστό διείδυσης των εμβολιασμένων φυτών είναι σχεδόν μηδενικό!

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω το αποτέλεσμα τα τελευταία χρόνια (2010-2015) ήταν μια πανσπερμία εμβολιασμένων ποικιλιών χωρίς ιδιαίτερη γεύση, με μια χαμηλή και σταδιακή παραγωγή μέχρι τον Απρίλη και ένα δυναμικό τονάζ το Μάιο σε μια στιγμή που λόγω ανταγωνισμού το ενδιαφέρον για την Ιεράπετρα ήταν ολοένα και πιο μειούμενο. Αν προσθέσει κανείς και το πρόβλημα της Tuta absoluta τότε αντιλαμβάνεται ότι το κοστολόγιο ανεβαίνει ενώ τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της Ιεράπετρας έχουν χαθεί.

Τα 3-4 τελευταία χρόνια υπήρξε λόγω του γεγονότος ότι οι παραγωγοί στράφηκαν στις λαχαναγορές (για τους γνωστούς λόγους) μια «απαίτηση» από μεριάς λαχαναγοράς για πιο νόστιμη ντομάτα και μάλιστα για συγκεκριμένη ποικιλία. Αυτό οδήγησε πολλούς παραγωγούς να επιλέξουν όλοι την ίδια ποικιλία, καθ' υπόδειξη του «εμπόρου» τους και να την καλλιεργήσουν εμβολιασμένη χωρίς όμως να λάβουν υπόψιν τους τα παρακάτω:

- ότι σαν εμβολιασμένη θα οψιμήσουν κατά πολύ τα τονάζ
- ότι η ποικιλία που διάλεξαν δεν ανταποκρίνεται καλά τους χειμερινούς μήνες (κακά δεσίματα,
- απώλεια σταυρών, ανοιχτό πράσινο χρώμα φυλλώματος, μειωμένη φωτοσύνθεση, κούφιοι
- καρποί και μικροκαρπίες, μεγάλα προβλήματα τους κρύους χειμώνες)
- ότι ο ρυθμός ωρίμανσης το Μάρτιο και τον Απρίλιο δεν είναι πολύ γρήγορος και τα φορτία μικρά.

Η προσπάθεια για στροφή στη γεύση έγινε ημιτελής, χωρίς να φέρει το επιδιωκόμενο οικονομικό αποτέλεσμα για τον παραγωγό, για το λόγο ότι το τονάζ όταν οι τιμές είναι ψηλές είναι χαμηλό και όταν οι τιμές είναι χαμηλές το τονάζ είναι υψηλό. Αδυναμία της ποικιλίας να εξασφαλίσει κέρδος στον παραγωγό.

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω, η γνώμη μας είναι ότι η Ιεράπετρα πρέπει να κοιτάξει πίσω της και μέσα από την ιστορία της να ψάξει να βρει τη λύση και να βάλει ένα στόχο.

Κατά τη γνώμη μας ο στόχος πρέπει να είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη ποιότητα (γεύση, οργανοληπτικά χαρακτηριστικά) και όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα κατά την περίοδο από 15 Νοεμβρίου μέχρι 30 Απριλίου, ταυτόχρονα με εξ ορθολογισμό του κόστους.

Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί επιστροφή των καταναλωτών στη ντομάτα κατά τους χειμερινούς μήνες, που είναι η σεζόν της Ιεράπετρας, θα αυξηθούν οι πωλήσεις και λόγω ζήτησης και λόγω ποσοτικά επικεντρωμένης παραγωγής. Πιο συγκεκριμένα λύση μπορεί να δώσει ο σωστός συνδυασμός στα παρακάτω θέματα:

- Η επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας
- Η επιλογή συστήματος καλλιέργειας (εμβολιασμένα ή αυτόριζα, κατέβασμα ή γύρισμα κλπ.)
- Η επιλογή εποχής φύτευσης και «ξεπατώματος»
- Η στόχευση στο προϊόν που θέλουμε να πουλήσουμε ποιοτικά
- Η στόχευση χρονικά (πότε θέλουμε τον κύριο όγκο παραγωγής)
- Η προσπάθεια μείωση του κόστους
- Η προσπάθεια αύξησης της προστιθέμενης αξίας του τελικού προϊόντος

Μέχρι στιγμής η ποικιλία που έχει ξεχωρίσει και προηγείται αυτών που έπονται είναι η OPTASIA.

2.5 ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ

Η παραγωγή ντομάτας στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες στην περιοχή της Ιεράπετρας, έχουν πρωταγωνιστικό ρόλο και καταλαμβάνουν κοντά στο 50% της καλλιεργούμενης έκτασης. Παρόλο που η απόδοση σε τόνους/στρέμμα, είναι ίδια με αυτή της μελιτζάνας και του αγγουριού, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις ντομάτας, είναι υπερδιπλάσια με το άθροισμα των καλλιεργούμενων εκτάσεων των παραπάνω.

Αναλυτικά στην περιοχή της Ιεράπετρας, καλλιεργούνται 7.200 στρέμματα ντομάτας, 4.680 στρέμματα πιπεριάς, 2.201 στρέμματα αγγουριού και 590 στρέμματα μελιτζάνας. Δηλαδή, το 46,46% της καλλιεργούμενης θερμοκηπιακής έκτασης, καταλαμβάνεται από την καλλιέργεια ντομάτας και ακολούθως το 30,19% από καλλιέργεια πιπεριάς, το 14,20% από καλλιέργεια αγγουριού και το 3,80% από καλλιέργεια μελιτζάνας.

Η αντίστοιχη μέση στρεμματική απόδοση των παραπάνω καλλιεργειών για την περιοχή της Ιεράπετρας, είναι την ντομάτα 17 τόνοι, για την πιπεριά φλάσκα 12 τόνοι, για την πιπεριά κέρατο 15 τόνοι, για την πιπεριά φλωρίνης 10 τόνοι, για το αγγούρι 17 τόνοι και για την μελιτζάνα 17 τόνοι.

Πίνακας 9: Συνολική εικόνα θερμοκηπιακών καλλιεργειών στην Ιεράπετρα

ΕΙΔΟΣ	Στρέμματα	Στρέμματα %	Στρεμ. Απόδοση Μ.Ο
ΝΤΟΜΑΤΑ	7200	46.46	17
ΠΙΠΕΡΙΑ	4680	30.19	12.3
ΑΓΓΟΥΡΙ	2201	14.2	17
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	590	3.8	17

3. ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Η υδροπονία είναι μία μέθοδος καλλιέργειας που πραγματοποιείται εκτός εδάφους. Τα φυτά σε αυτή την περίπτωση μεγαλώνουν είτε στο νερό, όπου προστίθενται τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, είτε σε αδρανή υποστρώματα, όπως πετροβάμβακα ή περλίτη. Οι ρίζες του φυτού δηλαδή πλέουν μόνο σε νερό ή εναλλακτικά σε αδρανές υπόστρωμα, από το οποίο διέρχεται διαρκώς νερό, ενώ τα θρεπτικά στοιχεία χορηγούνται με τη μορφή θρεπτικού διαλύματος.

Στη χώρα μας η υδροπονική καλλιέργεια κηπευτικών βρίσκεται ήδη σε στάδιο ωριμότητας και κερδίζει διαρκώς έδαφος, καθώς προσφέρει μία σειρά από σημαντικά οφέλη:

- Έχουν μειώσει τη χρήση νερού και θρεπτικών στοιχείων
- Διευκολύνουν τους παραγωγούς στις διάφορες διαδικασίες καλλιέργειας
- Βελτιώνουν τις αποδόσεις ανά τετραγωνικό μέτρο
- Προσφέρουν ποιοτικά και εύγεστα κηπευτικά

3.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Στην υδροπονία απαιτείται έως και 90% λιγότερο νερό σε σχέση με τη συμβατική καλλιέργεια, καθιστώντας την περισσότερο οικονομική και οικολογική. Ειδικότερα:

- Το σύστημα υδροπονίας μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε οριζόντια έκταση, ακόμα και αν αυτή είναι άγονη ή πετρώδης.
- Τα φυτά μπορούν να τοποθετούνται σε κοντινότερη μεταξύ τους απόσταση με αποτέλεσμα ο καλλιεργητής να έχει υψηλότερη απόδοση σε μικρή έκταση γης.
- Παρέχεται η δυνατότητα να ορίζεται και να ελέγχεται ο χώρος στον οποίο αναπτύσσονται οι ρίζες των φυτών, το οποίο είναι πολύ σημαντικό για την ανάπτυξη μιας εύρωστης καλλιέργειας.
- Καθώς το υπόστρωμα είναι αδρανές, οι ασθένειες που αναπτύσσονται σε καλλιέργειες εδάφους απουσιάζουν από το περιβάλλον του φυτού, με αποτέλεσμα να γίνεται μειωμένη χρήση χημικών.

3.3 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1. Απαιτεί θερμοκηπιακή εγκατάσταση
2. Πολύ ακριβή κατασκευή ολοκληρωμένου συστήματος υδροπονίας
3. Απαιτεί συστηματική παρακολούθηση
4. Γίνεται εύκολη μετάδοση των ασθενειών από φυτό σε φυτό λόγω της μικρής μεταξύ τους απόστασης
5. Πολλά έξοδα για λίπασμα
6. Σημαντική απαιτούμενη ενέργεια λειτουργίας ακόμα και για σχετικά μικρά συστήματα
7. Μέτρια γεύση των καρπών και φύλων σε σχέση με τη βιολογική καλλιέργεια

3.4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ένα σύστημα υδροπονίας αποτελείται κυρίως από αντλίες, δεξαμενές διαλύματος παροχής, και πυκνών λιπασμάτων, σωλήνες παροχής, κανάλια αποστράγγισης, πορώδη υποστρώματα, ηλεκτροβάνες, όργανα, αισθητήρες και το σύστημα ελέγχου για τη ρύθμιση του θρεπτικού διαλύματος και την αυτοματοποίηση του συστήματος γενικότερα.

Το σύστημα μπορεί να είναι "κλειστό" με επανακύκλωση του θρεπτικού διαλύματος, ή "ανοιχτό". Ο τύπος των υποστρωμάτων, των καναλιών και της στήριξης των φυτών, του συστήματος παρασκευής του θρεπτικού διαλύματος, μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τον τύπο καλλιέργειας και τις απαιτήσεις της μονάδας.

4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

4.1 *Solanum lycopersicum* "OPTASIA"

Εκπληκτική γεύση και άρωμα, άριστο χρώμα, γυαλάδα, γεμάτη βαριά και ζουμερή με διατηρησιμότητα 15 ημερών. Η OPTASIA είναι ποικιλία που προσφέρει:

- 10 σταυρούς μέχρι το σύρμα και εντυπωσιακά δυνατή ανάπλαση (γύρισμα).
- Πολύ δυνατή ρίζα εφάμιλλη του εμβολιασμένου φυτού
- Μπορεί να καλλιεργηθεί αυτόριζη χωρίς προβλήματα
- Άριστα δεσίματα καθ' όλη τη διάρκεια του χειμώνα
- Εξαιρετική γεύση, ίσως την καλύτερη της αγοράς
- Ομοιομορφία μεγέθους και σχήματος σε όλους τους σταυρούς και βαθύ κόκκινο χρώμα στην πλήρη ωρίμανση
- Μοναδική πρωιμότητα που δίνει εκπληκτικό τονάζ το Μάρτιο και τον Απρίλιο
- Πολύ γρήγορη ωρίμανση το Μάρτιο και Απρίλιο, όπου κόβεται μέρα παρά μέρα
- Ευκολία στο «χόντρυμα» των καρπών και γενικότερη ευκολία στην καλλιέργεια
- Εντατική φωτοσύνθεση κατά τη διάρκεια του χειμώνα χωρίς προβλήματα
- Ολοκληρωμένη τεχνική υποστήριξη από έμπειρο γεωτεχνικό προσωπικό από τις ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΥΔΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Τα αποτελέσματα της φύτευσης της ποικιλίας τομάτας OPTASIA στην Ιεράπετρα για τη σεζόν 2018-2019 ήταν για φύτευση: 1/10/18 και πέρας καλλιέργειας: 31/5/19, εμβολιασμένη διστέλεχη: 21,55 τόνοι/στρ. (Κύκλος εργασιών: 15100 ευρώ/στρ)

Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι το 40ήμερο των υψηλότερων τιμών, 16 Μαρτίου 2019 ως 24 Απριλίου 2019, η OPTASIA έδωσε 7,5 τόνους/στρ που μεταφράζεται σε τζίρο 8000-9000 ευρώ/στρ σε 40 μέρες με βάση τις φετινές τιμές.

Η OPTASIA αποδεδειγμένα πλέον αποτελεί μια σίγουρη λύση, αφού τα άριστα δεσίματα του χειμώνα εξελίσσονται σε μεγάλο ΠΡΩΙΜΟ τονάζ το Μάρτιο-Απρίλιο, συνοδευόμενο από εκπληκτική γεύση και υψηλές τιμές.

Η τομάτα OPTASIA μπορεί να καλλιεργηθεί αυτόριζη διότι έχει εξαιρετικά δυνατή ρίζα, με προτεινόμενες ημερομηνίες φύτευσης για την Κρήτη από 20 Αυγούστου μέχρι 30 Σεπτέμβρη. Η

ΟΠΤΑΣΙΑ έχει το ΜΟΝΑΔΙΚΟ χαρακτηριστικό να ωριμάζει εκτός φυτού ακόμα και αν κοπεί πράσινη ακόμα και το χειμώνα. Το χρώμα εξελίσσεται ΠΑΝΤΑ σε βαθύ κόκκινο -βυσσινί και η γεύση και το άρωμα είναι ΠΑΝΤΑ άριστα. Τα παραπάνω δεν παρατηρούνται συνήθως σε καμία long life ποικιλία, ούτε με τις περισσότερες semi long life. Ως γνωστόν αν δεν πάρουν χρώμα πάνω στο φυτό.

Αυτό το χαρακτηριστικό της ΟΠΤΑΣΙΑΣ σχετίζεται και με την απίστευτη πρωιμότητα της ποικιλίας. Η ταχύτητα ωρίμανσης στη χειμερινή καλλιέργεια είναι πολύ μεγάλη ειδικά τον Απρίλιο μήνα όταν οι άλλες ποικιλίες ακόμα "κοιμούνται".

Φυσικά σε όλες τις φυτεύσεις η μεγάλη ταχύτητα ωρίμανσης υπό οποιοσδήποτε συνθήκες είναι ένα από τα πλεονεκτήματα της που την καθιστούν ασυναγώνιστη και μεταφράζονται σε κέρδος για τον παραγωγό.



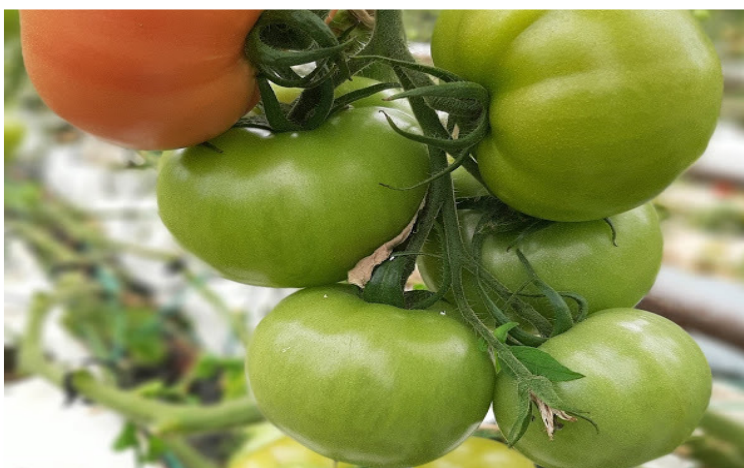
Εικόνα 4: Ωρίμανση ντομάτας OPTASIA εκτός φυτού

Η ποικιλία της OPTASIA, εκτός της εξεταζόμενης περιοχής καλλιεργείται ευρέως υδροπονικά στις περιοχές της Αργολίδας, Λακωνίας, Χίου, Ρόδου, Κορινθία, στα Φιλιατρά Μεσσηνίας και σε όλους τους υπόλοιπους νομούς της Κρήτης με απόδοση σε όλες τις περιοχές 20 τόνων / στρέμμα. Το φυτό είναι συμπαγές (compact), δηλαδή κάνει κοντά μεσογονάτια και έχει πολύ καλή φυλλική κάλυψη στους καρπούς ώστε να μην τους καίει ο ήλιος και κάνει πολλούς σταυρούς μέχρι να κοπεί η κορυφή. Η ποικιλία ΟΠΤΑΣΙΑ αναπτύσσει ταξιανθίες τις πρώτες 15 ημέρες και σε απόσταση 9 εκατοστών η μία από την άλλη και αναπτύσσει 5-7 καρπούς ανά ταξιανθία.

4.2 Solanum lycopersicum "Ekstasis F1"

Είναι αναρριχώμενος τύπος τομάτας με σχετική μέτρια ωριμότητα. Έχει γλυκιά γεύση με σφιχτή σάρκα και το βάρος καρπού κυμαίνεται από 255 έως 310 γραμμάρια. Έχει καλή σταθερότητα και είναι τομάτα χωρίς ίνες και κοτσάνια που τα τελευταία χρόνια εξελίσσεται και βελτιώνεται με ραγδαίους ρυθμούς.

Αναπτύσσει 4-6 καρπούς ανά ταξιανθία και καλλιεργείται εκτός από την Κρήτη και ειδικά στην περιοχή της Ιεράπετρας, σε περιοχές της Πελοποννήσου, όπως τα Φιλιατρά και το Άργος.



Εικόνα 5: Τομάτα ποικιλίας Ekstasi F1

5. ΠΡΟΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

5.1 Elpida F1

Η Elpida είναι ηγέτης στην αγορά σε όλο τον κόσμο. Ευρέως προσαρμοσμένο σε πολλούς τύπους καλλιέργειας και εποχή, μια ισχυρή και σταθερή αυξανόμενη φυτική συνήθεια και μια φαινομενικά υψηλή απόδοση σκούρων πράσινων έως κόκκινων φρούτων ποιότητας.

Πρώιμο υβρίδιο χαμηλής συντήρησης. Ισχυρό φυτό με μικρά εσωτερικά σώματα. Η καλή αντίσταση στη θερμοκρασία πέφτει. Ομοιόμορφα μεγάλα στρογγυλά φρούτα με έντονο κόκκινο χρώμα και βάρος 200-230 gr. Φρούτα υψηλής ποιότητας με καλή διάρκεια ζωής. Πακέτο καλής αντοχής, Αντοχή σε νηματώδη και ιώδιο.

5.2 Dafne F1

Η ντομάτα "Dafne F1" (*Solanum lycopersicum*), που προορίζεται για καλλιέργεια θερμοκηπίου και σήραγγας, φέρει υπέροχα, σταθερά, εξαιρετικά φρούτα με μεγάλη διάρκεια ζωής. Τα κόκκινα φρούτα αυτής της ποικιλίας παίρνουν στρογγυλό, ελαφρώς πεπλατυσμένο σχήμα με ελάχιστα ορατό κυματισμό. Η συμπαγής, σφικτή σάρκα τους δεν σπάει και είναι πλούσια σε καλίου, φώσφορο, μαγνήσιο, ασβέστιο, βιταμίνη C και λυκοπένιο. Η ντομάτα "Dafne F1" αποδίδει πλούσιες, ομοιόμορφες καλλιέργειες φρούτων βάρους 120 - 140 γραμμάρια από γόνιμο, χιονισμένο έδαφος. Η υψηλή αντοχή στις ιογενείς ασθένειες είναι ένα ακόμη πλεονέκτημα αυτής της ασυνήθιστης ποικιλίας.

5.3 Belladona F1

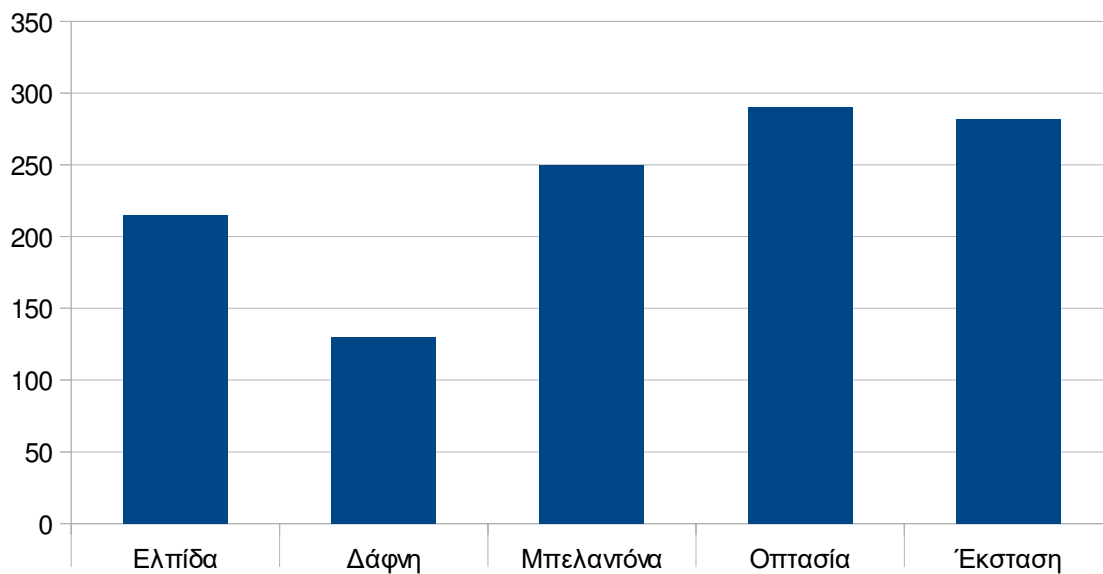
Είναι ένα από τα πλέον θρυλικά υβρίδια τομάτας παγκοσμίως, αλλά και στην χώρα μας. Αναπτύσσει φυτά εύρωστα με μεσαία μεσογονάτια διαστήματα. Είναι μεσοπρώιμης ωρίμανσης

και αναπτύσσει καρπούς με στρογγυλό σχήμα, έντονο κόκκινο χρώμα, συνεκτικός και με καλή μετασυλλεκτική διατηρησιμότητα. Το βάρος του καρπού είναι από 220 – 280 γραμμάρια.

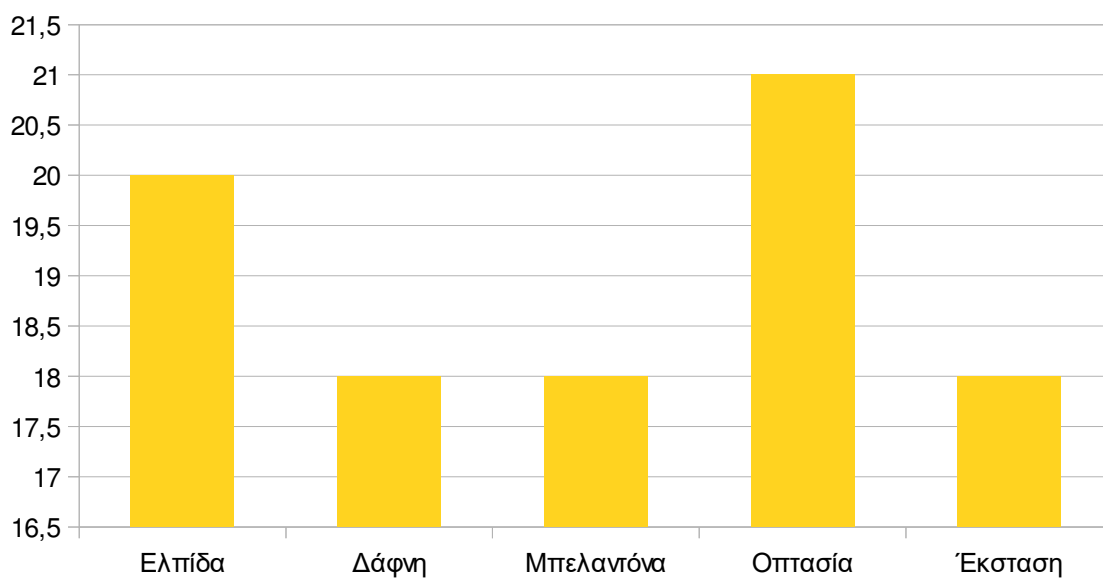
5.4 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΠΡΟΥΠΑΡΧΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ

Πίνακας 10: Αποδόσεις προ υπαρχουσών και εξεταζόμενων ποικιλιών τομάτας στην Ιεράπετρα

Ποικιλία	Βάρος καρπού (gr)	Μ.Ο Βάρος καρπού (gr)	Απόδοση / στρ (tn)
Elpida F1	200-230	215	20
Dafne F1	120-140	130	18
Belladona F1	220-280	250	18
Optasia F1	270-310	290	21
Ekstasis F1	255-310	282	18



Διάγραμμα 8: Βάρος καρπού προϋπάρχουσων – υπαρχόντων ποικιλιών



Διάγραμμα 9: Απόδοση / στρέμμα ποικιλιών σε τόνους

Πίνακας 11: Βάρος καρπού εξεταζόμενων ποικιλιών με τις πλέον διαδεδομένες ποικιλίες υβριδίων τομάτας.

Ποικιλία	Βάρος καρπού M.0/ gr	Ποικιλία	Βάρος καρπού M.0/ gr	Ποικιλία	Βάρος καρπού M.0/ gr	Ποικιλία	Βάρος καρπού M.0/ gr
Optasia	290	Amati	275	Optima	300	Formula	260
Ekstasis	282	Atermona	270	Robin	260	Aegean	250
Corona	230	Enygma	230	Seny	250	Velocity	255
Mountain fresh	295	Mountain spring	260	Azteka	245	Julia	265
Sandocan	120	Αγίου Πέτρου	165	Meteor	275	Nykos	270
Cecilia	150	Iokasti	315	Boa	250	Galli	230

6. ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ

Το θερμοκήπιο είναι μια κατασκευή, που καλύπτεται με διαφανές υλικό, ώστε να είναι δυνατή η είσοδος όσο το δυνατόν περισσότερου φυσικού φωτισμού, ο οποίος είναι απαραίτητος για την ανάπτυξη των φυτών. Σε μια ελεγχόμενη καλλιέργεια, όπως είναι η θερμοκηπιακή, πρωταρχικό ρόλο για την εγκατάσταση της έχει η δυνατότητα ελέγχου των κλιματολογικών συνθηκών, όπως επίσης και η ρύθμιση των συνθηκών αυτών στις ιδανικές τιμές. Οι παράγοντες που είναι κρίσιμοι για τη σωστή ανάπτυξη, απόδοση αλλά και άριστη ποιότητα των προϊόντων είναι :

- Η θερμοκρασία
- Η υγρασία
- Η ακτινοβολία
- Το CO₂.

Οι επιθυμητές τιμές των παραπάνω παραγόντων, που ονομάζονται και συντελεστές ανάπτυξης, εξαρτώνται από παράγοντες όπως το είδος της καλλιέργειας, την εποχή του έτους, τον τύπο του θερμοκηπίου και το υλικό κάλυψης

Για τον επιτυχή έλεγχο του μικροκλίματος του θερμοκηπίου είναι απαραίτητοι εξοπλισμοί και

αισθητήρες, οι οποίοι συνδεδεμένοι με έναν κεντρικό υπολογιστή ελέγχου κλίματος (datalogger) και ρυθμίζουν με ακρίβεια το κλίμα του θερμοκηπίου. Ο υπολογιστής πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μετρά εξωτερικές και εσωτερικές συνθήκες, ώστε να μπορεί να γίνεται ο έλεγχος των επιδράσεων τους στην καλλιέργεια και στο θερμοκήπιο.

1. Μέτρηση εξωτερικών συνθηκών (μακροκλίμα)

- Ηλιακή ακτινοβολία
- Ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου
- Εξωτερική θερμοκρασία
- Σχετική υγρασία
- Βροχόπτωση

2. Μέσα στο θερμοκήπιο (μικροκλίμα) η θερμοκρασία και η υγρασία μετρώνται με τα αισθητήρες, καθώς επίσης και οι ροές ενέργειας που αφορούν την εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία και την φωτοσυνθετικά ενεργή ακτινοβολία (PAR).

6.2 ΠΕΡΙΟΧΗ

Τα εξεταζόμενα θερμοκήπια βρίσκονται στην περιοχή Γρα Λυγιά που είναι προάστιο του Δήμου Ιεράπετρας. Η **Γρα Λυγιά** είναι παραλιακός οικισμός του νομού Λασιθίου που βρίσκεται κοντά στην Ιεράπετρα σε απόσταση 4 περίπου χλμ και αποτελεί το δυτικό προάστιό της. Το 2001 είχε πληθυσμό 1201 κατοίκους. Το 2010 το χωριό υπαγόταν στο Δημοτικό διαμέρισμα Ιεράπετρας του Δήμου Ιεράπετρας. Κάθε Ιούνιο γίνεται στο χωριό «ντοματοπόλεμος», ένα τοπικό έθιμο.

Στη Γρα Λυγιά έγινε η πρώτη καλλιέργεια κηπευτικών σε θερμοκήπια το 1966 που έδωσε ώθηση στην παραγωγή πρώιμων κηπευτικών που αποτελεί πηγή εισοδήματος αρκετών κατοίκων. Η χρήση των θερμοκηπίων αργότερα γενικεύτηκε στη γύρω περιοχή, κάνοντας την Ιεράπετρα σημαντικό κέντρο για τα πρώιμα κηπευτικά. Η χρήση των θερμοκηπίων άρχισε από τον τότε νεαρό Ολλανδό Πάυλο Κούπερ (Paul Kuijpers), ο οποίος αργότερα έχασε τη ζωή του σε τροχαίο δυστύχημα το 1971. Η τοπική κοινωνία, αναγνωρίζοντας την προσφορά του ανήγειρε άγαλμα στην είσοδο του χωριού.



Εικόνα 6: το άγαλμα του Παύλου Κούπερ (Paul Kuijpers) στον οικισμό Γρα Λυγιά

6.3 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ

Τα εξεταζόμενα θερμοκήπια είναι επιφανείας 14 στρεμμάτων συνολικά, εκ των οποίων στα 7 στρέμματα καλλιεργείται η ποικιλία της Ekstasis και στα υπόλοιπα 7 η ποικιλία της Ortasia.

Η απόσταση φύτευσης κατά μονή γραμμή είναι στα 50 εκατοστά και στις δύο ποικιλίες. Οι θάλαμοι των θερμοκηπίων είναι τέσσερις και διαστάσεων 120μΧ40μ, 120μΧ50μ, 44μΧ35μ και 44μΧ35μ. Το υδροπονικό σύστημα που αναπτύσσεται είναι ανοιχτό και στους τέσσερις θαλάμους.



Εικόνα 7: Εξεταζόμενο θερμοκήπιο πριν την εγκατάσταση των φυτών



Εικόνα 8: Εξεταζόμενο θερμοκήπιο με τα φυτά τομάτας



Εικόνα 9: Τα εξεταζόμενα θερμοκήπια εξωτερικά



Εικόνα 10: Εξωτερικά οι θάλαμοι με πετροβάμβακα



Εικόνα 11: Αερισμός θαλάμων

6.4 ΑΡΔΕΥΣΗ – ΛΙΠΑΝΣΗ

Στην υδροπονία, η έννοια λίπανση είναι ταυτόσημη με την άρδευση, αφού αρδεύουμε πάντα με θρεπτικό διάλυμα. Η εφαρμογή μόνο νερού είναι σχεδόν απαγορευτική, γιατί τα αδρανή υλικά,

όπως είναι και ο πετροβάμβακας, δεν ελκύουν θρεπτικά στοιχεία, με αποτέλεσμα να αλλάζει η ισορροπία των διαλυμένων ιόντων (άλλα συσσωρεύονται στο θρεπτικό διάλυμα και άλλα απορροφούνται από τα φυτά). Η αλλαγή αυτή μπορεί συχνά να οδηγήσει σε θρεπτικό stress (τροφοπενίες ή τοξικότητες).

Για την κατάρτιση προγραμμάτων λίπανσης στην περίπτωση των υδροπονικών καλλιεργειών θα πρέπει να έχουμε υπόψη :

1. Τα ιδανικά επίπεδα για τα θρεπτικά στοιχεία της καλλιέργειας.
2. Τη συγκέντρωση ιόντων στο νερό.
3. Την επιθυμητή τιμή της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και του pH του διαλύματος.

Για την άρδευση – λίπανση των εξεταζόμενων θερμοκηπίων χρησιμοποιείται το αυτοποιημένο σύστημα Vocom Brinkman. Με το σύστημα αυτό μας επιτρέπεται να αναμειγνύονται αυτόματα ουσίες του υποστρώματος με νερό, στις αναλογίες που επιθυμούμε. Η άρδευση των θερμοκηπίων είναι σε καθημερινή βάση και ξεκινούν 1-2 ώρες από την ανατολή του ηλίου και σταματά 1-2 ώρες πριν την δύση του. Η συχνότητα της άρδευσης είναι :

- 3-5 ημερήσια τον Χειμώνα
- 3-10 ημερήσια την Άνοιξη
- 3-20 ημερήσια το Καλοκαίρι

Η συχνότητα λιπάνσεων είναι :

- 1 φορά ημερήσια τον Χειμώνα
- Λίπανση σε κάθε πότιση την Άνοιξη
- 15 φορές ημερήσια το Καλοκαίρι



Εικόνα 12: Σύστημα άρδευσης – θρέψης Vocom Brinkman

6.5 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

ΝΙΤΡΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Το χρησιμοποιούμε για την παρασκευή ασβεστιούχων θρεπτικών διαλυμάτων και είναι το μοναδικό λίπασμα που μπορεί να το επιτύχει αυτό.

ΝΙΤΡΙΚΟ ΚΑΛΙΟ

Είναι το κυρίως χρησιμοποιούμενο στην υδροπονία λίπασμα για παρασκευή καλίουχων θρεπτικών διαλυμάτων αν και διαλυτότητά του είναι χαμηλή σχετικά με άλλα λιπάσματα.

ΝΙΤΡΙΚΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Η απουσία θεικών ριζών, νατρίου και χλωρίου το καθιστά ιδανική πηγή μαγνησίου για υδρολίπανση, υδροπονία και διαφυλλικές εφαρμογές.

ΘΕΙΪΚΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Χρησιμοποιείται σαν πηγή μαγνησίου (Mg) και θείου (SO_4^{--}) για το διάλυμα.

ΘΕΙΪΚΟ ΚΑΛΙΟ

Χρησιμοποιείται σαν πηγή καλίου (K) αλλά και SO_4^{--} όταν δεν μπορούμε να καλύψουμε τις ολικές ανάγκες του φυτού σε K από το νιτρικό κάλιο. Το θειικό κάλιο είναι σχετικά δυσδιάλυτο.

ΦΩΣΦΟΡΙΚΟ ΜΟΝΟΚΑΛΙΟ

Πλήρως υδατοδιαλυτό λίπασμα φωσφόρου και καλίου υψηλής ποιότητας κατάλληλο για υδρολίπανση και διαφυλλικές εφαρμογές. Συνεισφέρει στον αποτελεσματικό έλεγχο μυκητολογικών ασθενειών.

ΝΙΤΡΙΚΗ ΑΜΜΩΝΙΑ

Χρησιμοποιείται σαν πηγή αζώτου αλλά και σαν ρυθμιστής του pH στο υπόστρωμα. Το αμμώνιο (NH_4^+) έχει την ιδιότητα να ελαττώνει το pH στο διάλυμα του υποστρώματος. Η χρήση της νιτρικής αμμωνίας πρέπει να είναι προσεκτική γιατί το (NH_4^+) σε μεγάλες συγκεντρώσεις (> 10 % του συνολικού N) μπορεί να καταστρέψει το ριζικό σύστημα (ειδικά των νεαρών φυτών).

ΘΕΙΪΚΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Ο Θειικός Ψευδάργυρος είναι ιδανικό λίπασμα για την άμεση διόρθωση τροφοπενιών ψευδαργύρου. Διαλύεται άμεσα και είναι ιδανικό για υδρολίπανση και διαφυλλική εφαρμογή. Μπορεί να εφαρμοστεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή διαγνωστεί η τροφοπενία ψευδαργύρου.

ΘΕΙΪΚΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ

Το μαγγάνιο συμμετέχει στη διαθεσιμότητα του σιδήρου μέσα στο φυτό. Ενεργοποιεί πολλά ένζυμα μέσα στο φυτό και παίζει μεγάλο ρόλο στην αξιοποίηση του αζώτου.

ΘΕΙΪΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ

Χαρακτηρίζεται από την ευελιξία της να εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση διάφορων καταστάσεων και ασθενειών.

6.6 ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα ιχνοστοιχεία που χρησιμοποιούνται σε 6% επί του θρεπτικού υλικού είναι ο Σίδηρος, το Βόριο, το Μαγγάνιο, ο Ψευδάργυρος και ο Χαλκός.

ΣΙΔΗΡΟΣ

Ο σίδηρος παίζει σημαντικό ρόλο σε οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις στο φυτό, γιατί μπορεί να πάρει ή να δώσει ηλεκτρόνια, ανάλογα με το δυναμικό οξειδοαναγωγής των αντιδρώντων συστατικών. Η μετακίνηση ηλεκτρονίων μεταξύ των οργανικών μορίων και του σιδήρου καθορίζει το δυναμικό πολλών ενζυμικών διαδικασιών, στις οποίες ο σίδηρος είναι απαραίτητος. Μερικά από τα ένζυμα αυτά μετέχουν στη σύνθεση της χλωροφύλλης και όταν υπάρχει έλλειψη σιδήρου, η παραγωγή της μειώνεται, με αποτέλεσμα την εμφάνιση της χαρακτηριστικής χλώρωσης. Τα συμπτώματα της χλώρωσης του σιδήρου εμφανίζονται σε πρώτα στάδια με κιτρίνισμα του ελάσματος μεταξύ των νεύρων, ενώ τα νεύρα παραμένουν πράσινα. Όταν η έλλειψη είναι μεγαλύτερη, η χλώρωση επεκτείνεται σε ολόκληρο το φύλλο.

Ο σίδηρος απορροφάται από τα φυτά ως δισθενής (Fe^{+2}), ως τρισθενής (Fe^{+3}) και ως οργανικό σύμπλοκο, μολονότι η δισθενής μορφή του είναι η πιο κινητική και διαθέσιμη για να χρησιμοποιηθεί στις μεταβολικές διεργασίες του φυτού. Μερικοί ιστοί που περιέχουν μεγάλες ποσότητες τρισθενούς σιδήρου εμφανίζουν συμπτώματα τροφοπενίας

Βόριο

Οι λειτουργίες του βορίου στο φυτό σχετίζονται με την μεριστωματική αύξηση και εμπλέκονται άμεσα στην διαφοροποίηση των κυττάρων, την ωρίμανση, την διαίρεση και την επιμήκυνση. Η μοριακή βάση αυτής της λειτουργίας βρίσκεται στο ότι το βόριο είναι αναγκαίο για την σύνθεση της ουρακίλης. Η ουρακίλη είναι συστατικό του RNA και η πρόδρομη ένωση της ουριδινοδιφωσφορο-γλυκόζης. Όταν περιορίζεται η στάθμη του βορίου, οι ρυθμοί της κυτταρικής διαίρεσης μειώνονται και αυξάνει ο αριθμός των αδιαφοροποίητων κυττάρων. Επιπλέον, το βόριο επηρεάζει την αύξηση του υπέρου, πιθανώς με αύξηση της απορρόφησης και του μεταβολισμού των σακχάρων και αύξηση της αναπνοής. Επομένως το βόριο ασκεί ένα έμμεσο έλεγχο στη βλάστηση. Αρκετές άλλες λειτουργίες αποδίδονται στο βόριο και είναι οι παρακάτω:

- Συμπλοκοποιείται με πολυϋδρόξυ-υποστρώματα, ένζυμα και συν-ένζυμα και ενεργοποιεί ή παρεμποδίζει μεταβολικές διαδικασίες.
- Προστατεύει την οξειδάση του ινδολυλ-οξεικού οξέος από την συμπλοκοποίηση με τους παρεμποδιστές της.
- Συνδέεται με φωσφογλυκονικό και παρεμποδίζει την πορεία των φωσφοροπεντοζών, οπότε η γλυκόλυση ευνοείται και δεν συσσωρεύονται φαινόλες.
- Εμπλέκεται στη βιοσύνθεση της λιγνίνης και στη διαφοροποίηση των αγγείων του ξύλου.

Η μέση περιεκτικότητα των περισσότερων φυτών σε βόριο είναι 20 mg kg⁻¹ (ppm) σε ξηρή βάση. Το βόριο κατανέμεται ακανόνιστα μέσα στο φυτό. Τα υψηλότερα επίπεδα βορίου βρίσκονται στα αναπαραγωγικά φυτικά μέρη, όπως τους ανθήρες, το στίγμα και τις ωοθήκες (μερικές φορές σε επίπεδα διπλάσια από εκείνα των βλαστών). Οι απαιτήσεις σε βόριο ποικίλλουν μεταξύ των διαφόρων τύπων των φυτών.

Στα μονοκότυλα είδη, η περιεκτικότητα των φύλλων κυμαίνεται μεταξύ 1 και 6 ppm, ενώ στα περισσότερα δικότυλα μεταξύ 20 και 70 ppm. Στα δικότυλα που φέρουν σύστημα latex είναι μεταξύ 80 και 100 ppm. Το περισσότερο από το βόριο των φύλλων συσσωρεύεται στην περιφέρεια και στα άκρα, σε επίπεδα 5 έως 10 φορές υψηλότερα από εκείνα του ελάσματος.

ΜΑΓΓΑΝΙΟ

Η συγκέντρωση του μαγγανίου στα φυτά ποικίλλει μεταξύ 20 και 500ppm. Απορροφάται από τα φυτά ως Mn⁺² αλλά και υπό τη μορφή συμπλόκων. Το μαγγάνιο είναι απαραίτητο στις οξειδοαναγωγικές διεργασίες της φωτοσύνθεσης και ιδιαίτερα στην πρωτόλυση του νερού και την έκλυση οξυγόνου. Συντελεί στη μεγιστοποίηση της δράσης πολλών ενζυμικών αντιδράσεων του κύκλου του Krebs.

Έχει διαπιστωθεί ότι έλλειψη μαγγανίου εμποδίζει την αναγωγή των NO₂⁻ προς αμμωνιακά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αναστολή και της δράσης της ρεδουκτάσης των NO₃⁻, άρα ούτε τα νιτρικά μπορούν να αναχθούν προς νιτρώδη και αμμωνιακά. Για αυτό το λόγο παρατηρείται συσσώρευση νιτρικών υπό συνθήκες έλλειψης μαγγανίου. Το μαγγάνιο δεν μετακινείται εύκολα στο φυτό και επομένως τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα νεαρότερα φύλλα, σαν χλώρωση μεταξύ των νεύρων. Σε ορισμένες περιπτώσεις το ριζικό σύστημα γίνεται ευπαθές στις ασθένειες.

ΧΑΛΚΟΣ

Ο χαλκός απορροφάται από τα φυτά ως κατιόν (Cu⁺²), αλλά και ως συστατικό φυσικών ή συνθετικών οργανικών συμπλόκων. Η περιεκτικότητά του στους φυτικούς ιστούς κυμαίνεται από 5-20ppm, ενώ εμφάνιση τροφοπενιών είναι πιθανή σε συγκεντρώσεις μικρότερες των 4ppm. Το 70% του χαλκού βρίσκεται στους χλωροπλάστες και αποτελεί συστατικό της πρωτεΐνης τους. Περιέχεται σε διάφορα ένζυμα που καταλύουν αντιδράσεις μέσω των οποίων ανάγεται το οξυγόνο. Χαρακτηριστική αντίδραση οξείδωσης είναι αυτή της οξείδωσης των φαινολών προς διφαινόλες και στη συνέχεια προς ο-κινόνες, η συσσώρευση των οποίων έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό μελανίνων.

Αυτός ο ρόλος στις ενζυμικές αντιδράσεις είναι ειδικός, επιτυγχάνεται δηλαδή από τον χαλκό, ο οποίος δεν αντικαθίσταται από κανένα άλλο κατιόν. Επειδή ο χαλκός δεν μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό, τα συμπτώματα εμφανίζονται αρχικά στα νεότερα φύλλα και τα συμπτώματα έλλειψής του, μοιάζουν πολύ με αυτά του Καλίου.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Η μέση κανονική συγκέντρωση του ψευδαργύρου στους φυτικούς ιστούς κυμαίνεται μεταξύ 25 και 150ppm, ενώ εμφάνιση τροφοπενιών είναι πιθανή σε συγκεντρώσεις μικρότερες των 20ppm και

τοξικότητας σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες των 400ppm. Ο ψευδάργυρος απορροφάται από τα φυτά ως κατιόν (Zn_{+2}). Μπορεί επίσης να απορροφηθεί ως συστατικό φυσικών ή συνθετικών οργανικών συμπλοκών. Διαλυτά άλατα ψευδαργύρου και σύμπλοκα ψευδαργύρου μπορούν να εισέλθουν στο φυτό απευθείας μέσω των φύλλων. Ο ψευδάργυρος συμμετέχει σε πολλές ενζυμικές διεργασίες και παίζει ρόλο στη σύνθεση της τρυπτοφάνης. Η τρυπτοφάνη είναι απαραίτητο συστατικό ορισμένων πρωτεϊνών καθώς και στη σύνθεση αυξινών. Η μείωση των ορμονών αυτών λόγω έλλειψης ψευδαργύρου, στο φυτό προκαλεί μείωση των μεσογονατιών διαστημάτων και του μέγεθους των φύλλων. Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται στα επάκρια τμήματα του φυτού, λόγω του ότι ο ψευδάργυρος δε μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό.

Άλλα συμπτώματα από την έλλειψη ψευδαργύρου είναι η παρουσία πράσινων, κίτρινων ή άσπρων κηλίδων μεταξύ των νεύρων των φύλλων. Επιπλέον επιτυγχάνεται πρώιμη φυλλόπτωση, νέκρωση των ιστών αυτών των αποχρωματισμένων περιοχών των φύλλων και κακός σχηματισμός των καρπών που συνεπάγεται μικρή ή και καθόλου παραγωγή.

Πίνακας 12: Χρησιμοποιούμενα Λιπάσματα και θρεπτικά στοιχεία

ΛΙΠΑΣΜΑ	ΧΗΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (%)	ΜΟΡΙΑΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ (kg/1,0C)
Νιτρικό ασβέστιο	$5[Ca(NO_3)_2 \cdot 2H_2O]$ NH_4NO_3	N: 15,5, Ca: 19	1080.5	80,0
Νιτρικό κάλιο	KNO_3	N: 13, K: 38	101.1	0.13
Νιτρικό μαγνήσιο	$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	N: 11, Mg: 9	256.3	
Θειικό μαγνήσιο	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	Mg: 9,7, S: 13	246.3	0.26
Θειικό κάλιο	K_2SO_4	K: 45, S: 18	174.3	0.12
Φωσφορικό μονοκάλιο	KH_2PO_4	P: 23, K: 28	136.1	1.67
Νιτρική αμμώνια	NH_4NO_3	N 35	80,0	1.18

6.7 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

6.7.1 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ (*Phytophthora infestans* –*Peronospora parasitica*)

Προσβάλλεται η βλάστηση και οι καρποί. Η προσβολή ξεκινά από τα κατώτερα φύλλα, όπου εμφανίζονται κιτρινωπές κηλίδες ακανόνιστου σχήματος (“λαδιές”). Αυτές οι περιοχές στη συνέχεια γίνονται καστανές και ξηραίνονται. Με υγρές συνθήκες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων διακρίνεται το λευκό χνούδι (εξάνθιση) του μύκητα. Στους μίσχους και στους βλαστούς οι νεκρώσεις των ιστών παίρνουν επίμηκες σχήμα.



Εικόνα 13: Περονόσπορος στην Τομάτα

6.7.2 ΒΟΤΡΥΤΗΣ (*Botryotinia fuckeliana*)

Η ασθένεια που προκαλεί ο μύκητας *Botrytis cinerea* 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 κωνιδιοφόρους και τα κόνidia. Τα φυτά που έχουν μολυνθεί μαραίνονται και ξηραίνονται.



Εικόνα 14: Προσβολή φυτού και καρπού τομάτας από Βοτρυτή

6.7.3 ΤΟΥΤΑ (*Tuta absoluta*)

Η *Tuta* είναι ένα γένος σκώρου στην οικογένεια Gelechiidae. Το πιο γνωστό είδος είναι πιθανώς το περίφημο παράσιτο των καλλιεργειών ντομάτας *Tuta absoluta*.



Εικόνα 15 Προσβολή φυτού Τομάτας από *Tuta absoluta*

6.7.4 ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ του ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (*Trialeurodes vaporariorum*)

Τα δύο είδη αλευρώδη που προσβάλλουν την τομάτα είναι ο αλευρώδης θερμοκηπίου (*Trialeurodes vaporariorum*) και ο αλευρώδης του καπνού (*Bemisia tabaci*). 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.



Εικόνα 16 Προσβολή Τομάτας από Αλευρώδη

6.7.5 ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ (*Tetranychus urticae*)

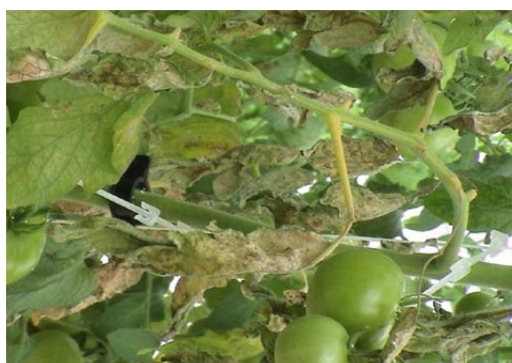
Ο τετράνυχος είναι ένα ακάρεο και ανήκει στην οικογένεια των αραχνιδίων. Έχει μήκος μικρότερο από ένα χιλιοστό και δεν είναι ορατός από το ανθρώπινο μάτι. Εμφανίζεται όταν η θερμοκρασία ανέβει πάνω από 28-30 °C μέχρι και τους 40 °C.



Εικόνα 17 Προσβολή τομάτας από τετράνυχο

6.7.6 ΒΑΣΑΤΕΣ (*Aculops lycopersici*)

Το Βασάτες γεννάει τα αυγά του στο κάτω μέρος του φύλλου, καθώς και σε μίσχους και βλαστούς. Οι προσβολές γίνονται κυρίως στα χαμηλά μέρη του φυτού και όταν το φυτό καταστρέφεται τα ακάραια κινούνται προς τα ανώτερα μέρη του φυτού. Προσβάλλει κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 2 εβδομάδες.



Εικόνα 18 Προσβολή Τομάτας από *Acylips lycopersici*

6.7.7 ΩΙΔΙΟ (*Oidiopsis taurica*)

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στα είδη *Leveillula taurica* (ατελής μορφή) και *Oidiopsis taurica* (τέλεια μορφή). 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.



Εικόνα 19: Προσβολή Τομάτας από Ωΐδιο

6.7.8 ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΟ ΤΟΜΑΤΑΣ (*Cladosporium fulva*)

Η ασθένεια προσβάλλει τα φυτά στα θερμοκήπια όταν επικρατούν υψηλή υγρασία 70%-95% και θερμοκρασίες από 4-32C, με άριστη θερμοκρασία 22-24 C. Τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα κατώτερα φύλλα κιτρινοπράσινες ή κίτρινες κηλίδες, σε προχωρημένο στάδιο οι κηλίδες γίνονται κιτρινοκαστανές και νεκρωτικές. Στην κάτω επιφάνεια η περιοχή των κηλίδων καλύπτεται από την εξάνθηση του παθογόνου, η οποία έχει χρώμα ανοικτό καστανό ή γκριζοκαστανό και υφή βελούδου.



Εικόνα 20: Προσβολή φυτού τομάτας από κλαδοσπορίωση

6.8 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

6.8.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΟΥΤΑ

Affirm 095 SG

Συσκευασίες: Κουτί 250 γρ. Κουτί 500 γρ. Κουτί 1 κιλό Κουτί 5 κιλά.

Σύνθεση : 0,95% emamectin benzoate

Χημική ομάδα : Αβερμεκτίνη

Μορφή : SG (Υδατοδιαλυτοί Κόκκοι)

Δοσολογία: 500γρ / 200λτ

Είναι μοντέρνο εντομοκτόνο για τον έλεγχο πολλών λεπτόπτερων εντόμων, όπως και της Τούτα. Προσδένεται στους υποδοχείς του γαμινοβουτυρικού οξέος (GABA) και ενεργοποιεί το κανάλι ιόντων χλωρίου. Η συνεχής εισροή ιόντων χλωρίου στο μυϊκό ιστό οδηγεί στην παράλυση και τελικά το θάνατο των εντόμων. Σκοτώνει την προνύμφη σε όλα τα στάδιά της.

ALTACOR® 35WG

Λόγω της έντονης αλληλεπικάλυψης γενεών μέσα στις πραγματικές συνθήκες ενός θερμοκηπίου, είναι πολύ σημαντικό να μεσολαβεί ένα κενό 60 ημερών μέχρι να ξαναχρησιμοποιηθούν εντομοκτόνα με τον ίδιο τρόπο δράσης, εναντίον της Tuta absoluta. Με αυτό τον τρόπο, ελαχιστοποιούμε τις πιθανότητες έκθεσης διαδοχικών γενεών της Tuta absoluta σε εντομοκτόνα με ίδιο τρόπο δράσης.

Συσκευασίες: Βάζο 50γρ. Βάζο 300γρ.

Μορφή : Βρέξιμοι κόκκοι

Δραστική ουσία: chlorantraniliprole (Rynaxypyr®) 35% β/β

Δοσολογία: 500γρ / 200λτ

Steward® 30WG

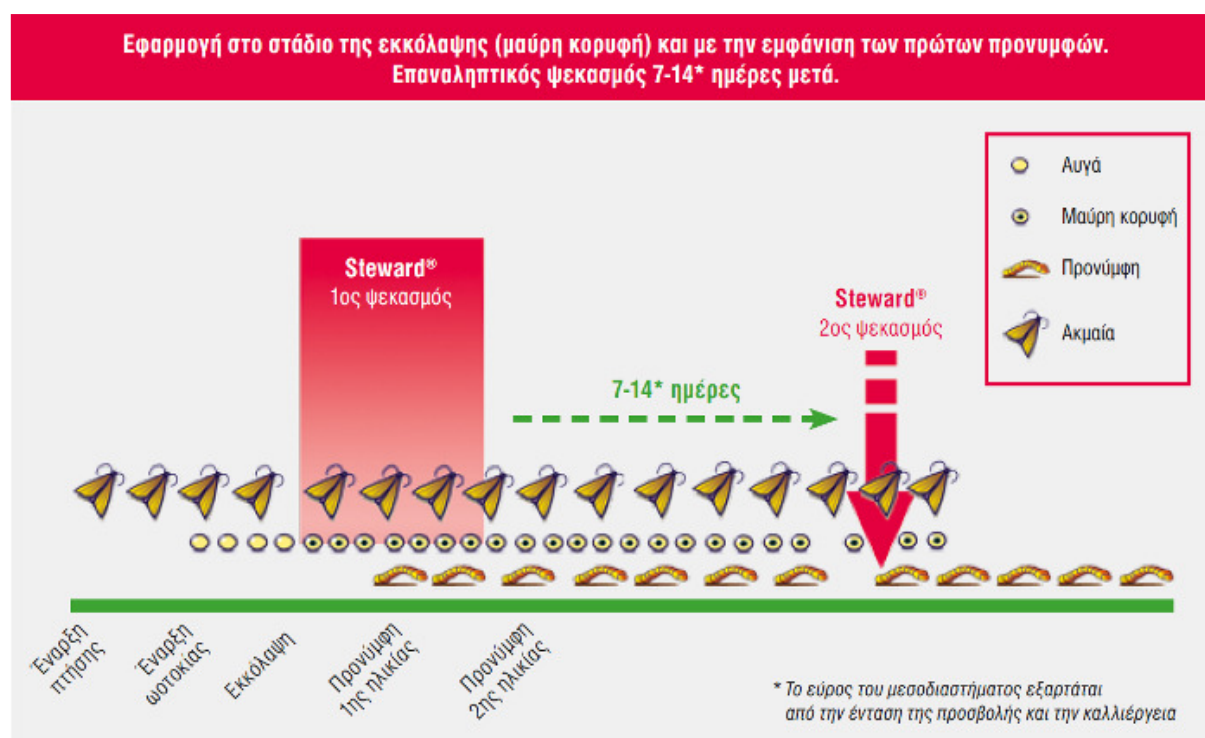
Συσκευασίες: Βάζο 25γρ. Βάζο 75γρ. Βάζο 165γρ

Μορφή: Βρέξιμοι κόκκοι

Δραστική ουσία: indoxacarb 30%

Δοσολογία: 500γρ / 200λτ

Το εντομοκτόνο **Steward® 30WG** (Στιούαρτ) περιέχει τη δραστική ουσία indoxacarb και αποτελεί το πρώτο εντομοκτόνο μιας νέας χημικής ομάδας, των οξαδιαζινών. Αποτελεί μία ακόμη μοναδική πρόταση της FMC για αξιόπιστη φυτοπροστασία ενάντια σε λεπιδόπτερα, κατάλληλη για προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης.



Εικόνα 21: Πρόγραμμα ψεκασμών με Steward® 30WG

6.8.2 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟ

Previcur Energy SL

Διασυστηματικό μυκητοκτόνο με προστατευτική δράση από μύκητες όπως το πύθιο (*rythium spp*) και τον περονόσπορο (*Bremia lactucae*) στο μαρούλι. Είναι συνδυασμός δύο δραστικών ουσιών και εφαρμόζεται με ψεκασμούς φυλλώματος ή ριζοπότισμα.

- Συσκευασίες: Φιάλη 100 κ.εκ X 20 σε χ/β
 Φιάλη 500 κ.εκ X 20 σε χ/β
- Μορφή: Πυκνό διάλυμα (SL)
- Σύνθεση: propramocarb 53% β/ο, fosetyl 31% β/ο
- Δοσολογία: 400γρ / 200λτ

6.8.3 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΒΟΤΡΥΤΗ

Switch 25/37.5 WG

Μείγμα δύο μυκητοκτόνων ενός επαφής (fludioxonil) και ενός διασυστηματικού (cyprodinil) με προστατευτική και θεραπευτική δράση. Τα φαινυλοπυρρολικά (fludioxonil) προκαλούν βλάβες στις κυτταρικές μεμβράνες των μυκήτων. Οι ανιλινοπυριμιδίνες (cyprodinil), παρεμποδίζουν την απέκκριση λυτικών ενζύμων από τα παθογόνα. Ο συνδυασμός ενός προϊόντος επαφής και ενός διασυστηματικού κάνουν τη διαφορά.

- Συσκευασίες: Φακ. 10 γρ. Κουτί 200 γρ. Κουτί 400 γρ. Κουτί 1 κιλό
- Μορφή: WG (Εναιωρηματοποιησιμοι Κόκκοι)
- Σύνθεση: 25% β/β fludioxonil 37,5% β/β cyprodinil
- Δοσολογία: 200γρ / 200λτ

6.8.4 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΑΛΕΥΡΩΔΗ

Profiler 71,11 WG

- Συσκευασίες: Κουτί 500 γρ. X 10 σε χ/β, Κουτί 1,25 κιλών X 10 σε χ/β
- Σύνθεση: fluoricolide 4,44% β/β, fosetyl-Al 66,67% β/β Βοηθητικές ουσίες 25,97% β/β
- Μορφή: Εναιωρηματοποιησιμοι κόκκοι (WG)
- Δοσολογία: 50γρ / 200λτ

6.8.5 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΓΙΑ ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΟ

Antracol 70WP

- Συσκευασίες : Σακούλα 500γρ. X 20 σε χ/β, Σακούλα 1 κιλού X 10 σε χ/β, Κουτί 5 κιλών (2 X 2,5κιλά)
- Σύνθεση: propineb 70% β/β, Βοηθητικές ουσίες : 23,08% β/β
- Μορφή: Βρέξιμη σκόνη WP

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η επιλογή των ποικιλιών τομάτας, Orptasia και Ekstasi ήταν ένα μεγάλο ρίσκο για την αλλαγή των προϋπάρχουσων ποικιλιών Elpida, Dafne και Belladona, οι οποίες ήταν και δοκιμασμένες και με σχετικά καλά αποτελέσματα στην περιοχή και ειδικά στις υδροπονικές καλλιέργειες. Αν προσθέσουμε κιόλας πως η συγκεκριμένη αλλαγή έγινε την εποχή της μεγάλης οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, τότε καταλαβαίνουμε πως το ρίσκο ήταν ακόμη μεγαλύτερο και σε περίπτωση που η αλλαγή των ποικιλιών δεν είχε τα επιθυμητά αποτελέσματα, τότε η οικονομική καταστροφή θα ήταν ανυπολόγιστη.

Όμως η επιλογή των ποικιλιών της Orptasia και της Ekstasis δεν ήταν τυχαία και τα αποτελέσματα των τελευταίων ετών είναι πολύ ενθαρρυντικά. Είναι και οι δύο φυτά με πλούσιο ριζικό σύστημα, πλούσιο φύλλωμα με πολύ καλή κάλυψη του καρπού. Η Οπτασία έχει δώσει στην περιοχή το 2^ο δεκαπενθήμερο του Απριλίου 3,5 έως 4 τόνους το στρέμμα και ενώ στο φυτό πάνω έχει ακόμη 3-4 τόνους καρπού.

Ανάλογη μεγάλη παραγωγή αποδίδει και η Ekstasis με ταξιανθίες 4-6 καρπών σε κανονικά διαστήματα. Το βάρος των καρπών και των δύο ποικιλιών είναι άκρως ικανοποιητικό, με μ.ο. Βάρους καρπού της Orptasia στα 290γρ και μ.ο. Βάρους καρπού της Ekstasis στα 282γρ την στιγμή που στις προϋπάρχουσες ποικιλίες, μόνο η Belladona μπορούσε να είναι ανταγωνίσιμη, αλλά και αυτή υστερούσε. Φυτεμένη στο τέλος Αυγούστου στην περιοχή η Orptasia, κόβει στο έπακρο ντομάτες στον 13^ο σταυρό και τα δεσίματα συνεχίζονται πλούσια μέχρι το χώμα.

Και οι δύο ποικιλίες έχουν το πλεονέκτημα της ευκολίας στο χόντρεμα του καρπού, καθώς και το πλεονέκτημα σε σχέση με τις άλλες ποικιλίες να φωτοσυνθέτουν εντατικά, κατά την διάρκεια όλου του χειμώνα. Ειδικά η Orptasia κατορθώνει και ανεβάζει τα νερά με την μέγιστη δύναμη, από όλες τις ποικιλίες. Αυτό όμως που την κάνει μοναδική, είναι η δυνατότητά της να ωριμάζει και εκτός φυτού. Είναι ποικιλίες με ανεκτικότητα σε TSWV, N, V, F-1, F-2, ToMV, C5

Η Orptasia είναι αυτή την στιγμή η μοναδική ποικιλία που μπορεί να μπει “Αυτόριζη” χειμώνα, όχι μόνο στην Ιεράπετρα, αλλά και σε ολόκληρη την Κρήτη. Η υδροπονική καλλιέργεια και των δύο ποικιλιών δεν είναι καθόλου δύσκολη, εφόσον ο παραγωγός είναι γνώστης της υδροπονικής καλλιέργειας τομάτας και που σε προσωπικής μας άποψη, είναι το μέλλον της καλλιέργειας στην Ιεράπετρα, αλλά και σε ολόκληρη την Κρήτη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μαυρογιανόπουλος Γεώργιος, Τεχνολογία Θερμοκηπίων, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα 2017.
2. C. Stanghellini, B. Ooster, E. Heuvelink, Θερμοκήπια, Επιστημονική Επιμέλεια, Νικόλαος Κατσούλας, Εκδόσεις Πεδίο, Αθήνα 2019.
3. Σάββας Δημήτριος, Καλλιέργειες εκτός Εδάφους Υδροπονία, Υποστρώματα, ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ Α.Ε. 2011
4. Dean Ornish, Gerdi Weidner, William R.Fair, Ruthmarlin, Elaine B.Pettengill, Caren J.Raisin, Stacey Dunn-Emke, Lila Crutchfield, F. Nicholas Jacobs, R. James Barnard, William J.Aronson, Patricia Mc Cormacdamien, J. Mc Knightjordan, D.Feinann, M.Dnistrian, Jean - Maire Weinstein, Tung H. Ngo, Nancy R.Mendell, Peter R.Carroll (2005). Intensive Lifestyle Changes May Affect the Progression of Prostate Cancer, *The Journal of Urology*, 174 (3):1065-1070
5. Mahyar Etminan, Bahi Takkouche, and Francisco Caaman~o-Isorna (2004). The Role of Tomato Products and Lycopene in the Prevention of Prostate Cancer: A Meta-Analysis of Observational Studies. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prevention*, 13(3):340-345
6. D Gunnell, S E Oliver, T J Peters, J L Donovan, R Persad, M Maynard, D Gillatt, A Pearce, F C Hamdy, D E Neal & J M P Holly (2003). Are diet–prostate cancer associations mediated by the IGF axis? A cross-sectional analysis of diet, IGF-1 and IGFBP-3 in healthy middle-aged men, *British Journal of Cancer*, 88:1682–1686
7. Peter H. Gann, Frederick Khachik (2003). Tomatoes or Lycopene Versus Prostate Cancer: Is Evolution Anti-Reductionist? *Journal of the National Cancer Institute (JNCI)*, 95 (21): 1563–1565, <https://doi.org/10.1093/jnci/djg112>
8. Claudine J. Kavanaugh, Paula R. Trumbo, Kathleen C. Ellwood (2007). The U.S. Food and Drug Administration's Evidence-Based Review for Qualified Health Claims: Tomatoes, Lycopene, and Cancer. *Journal of the National Cancer Institute (JNCI)*, 99 (14): 1074–1085, <https://doi.org/10.1093/jnci/djm037>
9. Τεχνικό Δελτίο Γεωργικών Προειδοποιήσεων από το Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών, Ποιοτικού και Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Θεσσαλονίκης.
10. ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
11. ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Tufa absoluta, ο νέος εχθρός της τομάτας, Κολοκοτρώνης Π. Παναγιώτης
12. <https://www.itrofi.gr/fytika/frouta/article/2478/ntomata-ishyro-oplo-kata-toy-karkinoy-toy-ipatos>
13. <https://femme.gr/%CE%BF%CE%B9-%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B5%CF%82-%CE%AE%CF%84%CE%B1%CE%BD-%CE%AC%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%83%CF%84%CE%B5%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BB%>

[CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1/](#)

14. <https://hazera.com.gr/product/nissos-f1/>
15. http://www.gousiaris.gr/tomata_straggisth.html
16. <https://www.megarent.gr/el/crete-weather>
17. <https://el-gr.facebook.com/pages/category/Company/Hydrogrow-Seeds-1346284708757830/>
18. <http://www.greeksapes.gr/index.php/2010-01-21-16-47-29/landscapescat/67-2009-07-31-09-57-33/84-ierapetra>
19. <https://www.agrhorticulture.com/current-affairs/kalliergeia-tomatas-thermokipioy-apo-tin-proetoimasia-os-ti-threpsi>
20. <https://www.viologika.gr/proionta/laxanika/viologikes-ntomates/>
21. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1>
22. https://www.stepagro.gr/index.php?route=blog/article&article_id=79
23. https://www.agro-help.gr/2011/04/blog-post_15.html
24. <https://www.neapaseges.gr/el/products/details/ENIMEROSI/Astheneies-emfanistikanstin-ypaithria-epitrapezia-ntomata>
25. <https://www.cropsscience.bayer.gr/Products/Crop-Protection>
26. <https://www.syngenta.gr/node/721>
27. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CE%BD%CE%AE_%CE%9A%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%85%CF%84%CF%83%CE%AF%CE%BD%CF%89%CE%BD_%CE%91%CE%B8%CE%B7%CE%BD%CF%8E%CE%BD