



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΊΔΡΥΜΑ  
ΚΡΗΤΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ**

**«Πολλαπλασιασμός Ειδών *Passiflora* με διαφορετικές  
τεχνικές »**



**ΕΙΡΗ ΜΟΝΙΚΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΒΡΑΧΝΑΚΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2010**

## **Περιεχόμενα**

Περίληψη

### **A. Θεωρητικό μέρος**

1. Εισαγωγή
2. Ιστορία και θρύλος της *Passiflora*
3. Βοτανική κατάταξη και φυσιολογία
4. Καλλιέργεια
5. Ωφέλιμες χρήσεις
6. Εχθροί και Ασθένειες

**- Εικόνες ( 1 - 7 ) Θεωρητικού μέρους -**

### **B. Πειραματικό μέρος**

#### 7. Υλικά και Μέθοδοι

- 7.1 Βλαστογένεση μοσχευμάτων και σπόρων είδους *P. caerulea* in vitro
- 7.2 Ριζοβολία μοσχευμάτων ειδών *P. caerulea*, *P. quadrangularis*(*Granadilla*) και *P. incarnata* σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) – περλίτη με ρυθμιστικές ουσίες
- 7.3 Ριζοβολία μοσχευμάτων είδους *P. caerulea* και *P. incarnata* σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) με ρυθμιστικές ουσίες σε υψηλές θερμοκρασίες
- 7.4 Ριζοβολία μοσχευμάτων είδους *P. caerulea* σε υπόστρωμα plant gel (εμπορίου) με ρυθμιστικές ουσίες
- 7.5 Ανάπτυξη σπόρων είδους *P. caerulea* σε βαμβάκι

**- Εικόνες ( 8 – 16 ) Πειραματικού μέρους -**

#### 8. Αποτελέσματα και Συζήτηση

#### 9. Συμπεράσματα

### **Βιβλιογραφία**

## «Πολλαπλασιασμός Ειδών *Passiflora* με διαφορετικές τεχνικές »

### Περίληψη

Σκοπός της ερευνητικής εργασίας είναι η γνωριμία με τη *Passiflora*, την ιστορία της και τη χρησιμότητα της όπως και ποια από τις διάφορες τεχνικές πολλαπλασιασμού που θα μπορούσαν να δώσουν καλύτερα αποτελέσματα στη παραγωγή κάποιων ειδών *Passiflora*. Στην έρευνα αυτή, πραγματοποιήθηκαν πειράματα και δοκιμαστικά τεστ σε διάφορα είδη *Passiflora* - κυρίως *P. caerulea* – για τον μελλοντικό πολλαπλασιασμό της με σκοπό την παραγωγή και διάθεση στην αγορά. Επίσης σημαντικό είναι να μάθουμε περισσότερα για τον πολλαπλασιασμό του φυτού αυτού, ώστε να καταστεί δυνατό η παραγωγή νέων αξιοθαύμαστων ποικιλιών και υβριδίων του εξωτικού αυτού φυτού.

Στην εργασία αυτή έγινε μια έρευνα με διάφορα είδη υποστρωμάτων όπως σε υπόστρωμα M&S Half Strength (1962) σε συνθήκες *in vitro* που έδειξε ένα χαμηλό ποσοστό νέων φυταρίων λόγω αυξημένων μολύνσεων. Σε υπόστρωμα περλίτη – κόμποστ (φυτόχωμα) με χρήση φυτορρυθμιστικών ουσιών όπου παρουσιάστηκε ένα καλό ποσοστό ριζοβολίας στο είδος *P. caerulea* ενώ στα άλλα δύο είδη σχεδόν καθόλου επιτυχία. Σε υπόστρωμα “plant gel” όπου παρουσίασε αρκετά καλά αποτελέσματα και ακόμα ένα δοκιμαστικό τεστ για την ριζοβολία μοσχευμάτων με φυτορρυθμιστικές ουσίες της *P. caerulea* και *P. incarnata* σε υψηλές θερμοκρασίες ( 35 – 42°C) τα οποία είχαν μεγάλη επιτυχία για το είδος *P. caerulea* όπου ανέπτυξαν ρίζες τα 9 στα 10 μοσχεύματα. Επίσης έγιναν δυο πειράματα ανάπτυξης σπερμάτων *P. caerulea* , το πρώτο, σε συνθήκες *in vitro* όπου δεν είχαμε καμία ανάπτυξη στο συγκεκριμένο, και το δεύτερο σε βαμβάκι με την παραμονή 20 σπερμάτων σε νερό (27 °C) για 24 ώρες. Από αυτά τα 20 σπέρματα αναπτύχθηκαν μόνο τα 2.

Γενικά φαίνεται ότι ένας από τους καλύτερους τρόπους για τον πολλαπλασιασμό της *Passiflora* (*P. caerulea*) είναι σε κλειστό χώρο με υψηλές θερμοκρασίες και σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα). Φυσικά, δεν έχει δοκιμαστεί η ριζοβολία των μοσχευμάτων στις συγκεκριμένες θερμοκρασίες με άλλα υποστρώματα πράγμα που

πιστεύω θα πρέπει να ερευνηθεί μελλοντικά αφού είναι πιθανό να δώσει ακόμη καλύτερα αποτελέσματα.

## **A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **1. Εισαγωγή**

Για το περισσότερο κόσμο, στο άκουσμα «φρούτο του πάθους» ή «λουλούδι του πάθους» φέρνει στο μυαλό εικόνες από εξωτικές περιοχές και ενός καρπού ή άνθους με μυστηριώδεις αφροδισιακές δυνάμεις. Αυτό σε κάποιο βαθμό δεν απέχει και πολύ από την πραγματικότητα, αφού τα άνθη αυτού του φυτού είναι τόσο εκπληκτικά στο σχήμα και την τεράστια ποικιλία χρωμάτων τους (Εικόνα 1) που πιστεύω δεν υπάρχει άτομο που δεν θα μαγευτεί από τουλάχιστο ένα υβρίδιο ή μια ποικιλία. Ο καρπός κάποιων ειδών (Εικόνα 2) δεν έχει λίγα να πει αφού το ξεχωριστό απαλό άρωμα τους είναι μοναδικό ανάμεσα στους ανταγωνιστές του. Ίσως για αυτό το μυστήριο και ενθουσιασμό που προσφέρει η *Passiflora* έχουν ασχοληθεί τόσο επιστήμονες (Drew 1997, Vanderplank 2000) για την δημιουργία νέων ποικιλιών και υβριδίων (Εικόνα 1), ώστε να μπορέσουν να την θαυμάσουν περισσότερα άτομα στο πλανήτη, ακόμη και σε περιοχές που δεν ευνοεί το κλίμα την καλλιέργειά τους. Εκτός αυτού πιστεύω είναι και ένα προσωπικό «πάθος» που πλημμυρίζει τους επιστήμονες αυτούς ώστε να δουν στην αγορά καινούργια ακόμη πιο εκπληκτικά είδη.

Η *Passiflora* είναι γνωστή στον ελληνικό χώρο ως «**πασσιφλόρα**», ή «**ρολογιά**» (λόγω μορφολογίας των ανθέων της - Εικόνα 1), «**παθανθές**» (άνθη που αντιπροσωπεύουν τα πάθη του Ιησού) ή και ως «**Γκραναντίλλα**» (μεγάλος καρπός) από την ονομασία του καρπού του είδους *P. malliformis* (Granadilla). Οι ελληνικές ονομασίες για κάποια είδη (Καββαδά Δ., 1956) είναι οι παρακάτω: «**Πασσιφλόρα η Κυανή**» (*P. caerulea*), «**Π. η σαρκοχρούς**» (*P. incarnata*), «**Π. η Τετραγωνική**» (*P. quadrangularis*), «**Π. η εδώδιμη**» (*P. edulis*), «**Π. η Δαφνόφυλλος**» (*P. laurifolia*), «**Π. η κόκκινη**» (*P. coccinea*). Κάποιες άλλες ονομασίες που μπορούμε να βρούμε παγκοσμίως είναι: «**Τσερφελέκι**» ή «**Τσακπελέκι**» στα τούρκικα (Γεννάδιος Γ.Π., 1914), “**maypop**”, (*P. incarnata*), “**giant Granadilla**”. “**badea**”, “**Rata puhul**” (*P. quadrangularis*), “**Sweet granadilla**” (*P. ligularis*) “**Banana Passion Fruit**”, “**tasco**”, “**curuba**”, “**curuba passion fruit**” (*P. mollissima*), “**water melon**”, “**Jamaica honeysuckle**”, “**Pomme d’Or**”, “**Bell apple**” (*P. laurifolia*), “**sweet cup**” (*P. edulis*).

Εκτός από την μυθική ομορφιά της που μπορούμε να θαυμάσουμε ως ένα καλλωπιστικό φυτό εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, μπορούμε να επωφεληθούμε

από τους καρπούς της με την γλυκιά τροπική γεύση (Εικόνα 2), το χυμό αλλά και την χρήση όλου του υπέργειου φυτού για την παρασκευή τσαγιών (Εικόνα 4) που έχουν μεγάλη δράση στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Όπως αναφέρεται παρακάτω η κύρια θεραπευτική ικανότητα της *Passiflora* είναι να θεραπεύει την νευρική κατάσταση, αϋπνία άγχος και πολλές άλλες ασθένειες χωρίς σοβαρές παρενέργειες με την σωστή χρήση (Chevallier A. 2000)

Όλα αυτά και ιδιαίτερα μετά την ανακάλυψη φωτογραφιών από κάποια εκπληκτικά υβρίδια (Εικόνα 1) με έκαναν να θέλω να παρουσιάσω αυτό το «λουλούδι του πάθους» στο κοινό ώστε να θαυμάσθει από περισσότερους και να προωθηθεί η καλλιέργεια καινούργιων ειδών στην Ελλάδα και Κύπρο. Ήταν σημαντικό να γίνει μια έρευνα – τουλάχιστο με τα είδη που υπάρχουν στο τόπο αυτό – ώστε να βρεθούν οι σωστές τεχνικές για τον πολλαπλασιασμό τους.

## **2. Η Ιστορία και ο θρύλος της *Passiflora***

Η πρώτη ιστορική αναφορά της *Passiflora* – ως *Granadilla* - ήταν από τον Ισπανό Cieza de Leon το 1553, ο οποίος μικρός σε ηλικία, είχε ταξιδέψει με τις ισπανικές φρεγάτες στην Νότια Αμερική για την κατάκτηση τους, όταν φτάνει στο Περού όπου ανακαλύπτει στα βουνά κοντά ένα χωριό όπου Ινδιάνοι τον ξενάγησαν και τον καλωσόρισαν. Όπως συνεχίζει στο ημερολόγιο του, ανάμεσα από τα πολλά φυτά της περιοχής ανακάλυψε ένα φυτό και το ονόμασε “*Granadilla*”. Δυστυχώς ο Cieza de Leon δεν αναφέρει πως το ονόμαζαν οι Ινδιάνοι του χωριού αλλά είναι πιθανόν να είναι το είδος *Passiflora ligularis* (Εικόνα 6). Αργότερα επεκτάθηκε στην Ευρώπη με μια σειρά συγγραφών και εξερευνητών (Monadres (1569), Jose de Acosta (1590), William Starchey and John Smith (1600) κ.α.) που θα την ανέφεραν στα γραπτά τους με ακόμη πιο πλούσιες πληροφορίες και αναφορές (Torsten U and MacDougal M, 2004).

Ο θρύλος αναφέρει ότι το 1690 ο Jacomo Bosio ένας υπότροφος μοναχός από την Ρώμη γνωρίζει ένα μεξικανό καλόγηρο τον Emmanuel de Villegas ο οποίος του παρουσίασε ζωγραφιές ενός υπέροχου φυτού (Vanderplank, 2000). Ο Bosio έκανε αρκετές έρευνες για την αξιοπιστία και ύπαρξη αυτού του φυτού τελικά αποφάσισε να συμπεριλάβει την *Passiflora* στο βιβλίο του που είχε ως θέμα την «*Δόξα του Ιησού*». “Ήθελε να καταχωρίσει την *Passiflora* ως το φυτό που θα συμβόλιζε τα Πάθη του

Ιησού (Εικόνα 3) πριν και κατά την σταύρωση. Ως αυτή την μέρα στο Περού, Ισπανία, Δυτικές Ινδίες το φυτό αυτό αναφέρεται από τους ισπανούς απόγονους ως «*το λουλούδι των πέντε πληγών*».

Ο Bosio έδωσε μια αναλυτική περιγραφή στο φυτό μαζί με τα σκίτσα και ταυτοχρόνως ένα συμβολισμό για κάθε μέρος του (Εικόνα 3). Τα «τριχοειδή» νήματα της κορώνας του άνθους συμβολίζουν το αγκαθωτό στεφάνι που τοποθετήθηκε στο κεφάλι του Χριστού. Τα τρία στίγματα του υπέρου συμβολίζουν τα τρία καρφιά που κάρφωσαν στα χέρια και πόδια Του. Κοντά στη βάση του υπέρου, γύρω απ' τον στύλο βρίσκονται οι πέντε κίτρινου χρώματος στήμονες, παρουσιάζοντας τις πέντε πληγές όπου είχε δεχτεί το σώμα Του, δύο στα χέρια, δύο στα πόδια και μία στο πλάι του σώματος όπου τρυπήθηκε από την ξιφολόγη του Ρωμαίου στρατιώτη. Τα πέντε πέταλα που περιτριγυρίζουν την στεφάνη μαζί με τα πέντε σέπαλα του κάλυκα, παίρνουν τη θέση των δέκα αποστόλων οι οποίοι ήταν παρών κατά την σταύρωση, αποκλείοντας τον Πέτρο και Ιούδα. Τα πεντάλοβα φύλλα εκπροσωπούσαν τα χέρια (παλάμες) αυτών που Τον καταδίκασαν, ενώ σε άλλες βιβλιογραφίες με αρχαιότερα είδη *Passiflora* όπου τα φύλλα είναι λογχοειδή, συμβολίζουν τις λόγχες που Τον τρύπησαν. Επίσης, οι έλικες του φυτού σε κάποιες αναφορές συμβολίζουν τα μαστίγια που Τον μαστιγώνανε ενώ σε άλλες τα σχοινιά τα οποία Τον δέσανε στον σταυρό.

### **3. Βοτανική κατάταξη και Φυσιολογία**

Η πρώτη επιστημονική αναφορά της *Passiflora* ήταν από τον Linnaeus το 1745 όπου αναγνώρισε 22 είδη όπου αργότερα το 1753 θα περιέγραφε σε μια νέα έκδοση του 24 είδη στο βιβλίο *Plantarum*. Στα επόμενα 100 χρόνια ανακαλύφθηκε ένας μεγάλος αριθμός νέων ειδών. Ως το 1789 ο Lamarck περιέγραψε 35, αργότερα ο Canailles 43 είδη το 1790, ο De Candolle 145 είδη το 1828, ακολούθησε ο Roemer το 1848 με 225 είδη. Την πιο εκτεταμένη έρευνα είχε κάνει ο M. T. Masters το 1892 όπου κατέγραψε 202 είδη *Passiflora*. Το 1938 ολοκληρώνει ο Killip με 355 είδη στο τόμο του με τίτλο «*Τα Αμερικάνικα είδη Passiflora*» και προσθέτει άλλα 10 καινούργια το 1960. Σήμερα υπάρχουν μεταξύ 475 με 485 αναγνωρισμένα είδη με δέκα ως είκοσι που αναμένουν δημοσίευση. Είναι εξαιρετικά δύσκολο να βρεθούν ξανά όλα αυτά τα είδη λόγω του

ότι τα περισσότερα είδη *Passiflora* βρίσκονται στην άγρια φύση και σε τροπικά δάση.

Παρακάτω είναι η βοτανική ταξινόμηση του φυτού:

<b>Βασίλειο:</b>	<b>Plantae</b>
<b>Άθροισμα:</b>	<b>Magnoliophyta</b>
<b>Κλάση:</b>	<b>Dicotyledons</b>
<b>Υποκλάση:</b>	<b>Dilleniidae</b>
<b>Τάξη:</b>	<b>Violales (Parietales)</b>
<b>Οικογένεια:</b>	<b>Passifloraceae</b> με 18 γένη και 630 είδη
<b>Γένη:</b>	<b>Passiflora</b> με 22 υπογένη και 485 είδη

Η *Passiflora*, (Εικόνα 5) είναι φυτό αναρριχητικό με κληματίδες που φτάνουν τα 3 με 5 μέτρα. Είναι φυτό ξυλώδες, πολυετές και αειθαλές. Οι **βλαστοί** είναι συνήθως γωνιώδεις με πεντάγωνη, τετράγωνη ή τρίγωνη διατομή. Παρουσιάζονται δυο μικρά φυλλάρια – στα περισσότερα είδη - στους κόμβους των βλαστών απ' όπου εκφύονται οι ανθοφόροι και βλαστοφόροι οφθαλμοί, τα φύλλα και οι έλικες. Τα **φύλλα** είναι τρίλοβα ή πεντάλοβα και σε κάποια υβρίδια λογχοειδή, παλαμοειδή διαφόρων διαστάσεων. Οι **έλικες** βοηθούν στην αναρρίχηση του φυτού και εκφύονται από τους κόμβους του βλαστού ανάμεσα στα δύο φυλλάρια αλλά σε κάποιες περιπτώσεις εκφύονται και πάνω στον μίσχο των ανθέων. Τα **βράκτια φύλλα** περικλείουν το άνθος πριν αυτό ανοίξει και έχουν καθοριστικό ρόλο στην αναγνώριση κάποιων ειδών ανάλογα με το χρώμα, μέγεθος και σχήμα που φέρουν. Πάνω στους μίσχους, στα βράκτια και στην κάτω επιφάνεια των φύλλων υπάρχουν οι **νεκταροφόροι αδένες**. (Εικόνα 5). Επίσης υπάρχει μια μικρή ποσότητα νέκταρ στο εσωτερικό του άνθους γύρω από την βάση του υπέρου. Το **ριζικό της σύστημα** – αν και δικότυλο φυτό - είναι επιπολαιόριζο θυσανωτό. Τα **άνθη** είναι ερμαφρόδιτα με εντυπωσιακά χρώματα και σχήματα διαφόρων μεγεθών. Ανοίγουνε ως το μεσημέρι και κλείνουνε αργά το βράδυ. Κάθε άνθος διατηρείται για μια μέρα, αλλά συνήθως κάθε μέρα υπάρχει ένα καινούργιο να πάρει τη θέση του. Στην Ελλάδα και Κύπρο βρίσκουμε τα βασικά είδη *P. caerulea*, *P. incarnata*, *P. quadrangularis* όπου τα άνθη φέρουν χρωματισμούς άσπρου και μωβ (*P. caerulea* Εικόνα 1, (f)), λιλιά (*P. incarnata*, Εικόνα 1 (h) και κόκκινου με μωβ (*P. quadrangularis*, Εικόνα 1(a)) με διαστάσεις του άνθους στα 5 - 8 εκατοστά



περίπου. Τα άνθη εκφύονται στη τρέχουσα βλάστηση κατά την άνοιξη και καλοκαίρι αναλόγως των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Ο καρπός είναι ράγα σχήματος σφαιρικό, και ποικίλει σε μέγεθος και χρωματισμό από κίτρινο, πορτοκαλί βυσσινί, κόκκινο ανάλογα με το είδος ( Εικόνα 2 και 4.7). Όσον αφορά το μέγεθος, αυτό ποικίλει από ράγα σταφυλιού ως μέγεθος ενός μικρού πεπονιού. Είναι συνήθως σφαιρικός σε σχήμα αυγού, και περιέχει ένα λευκό – κίτρινο ζελατινώδες αρωματικό πολτό με πολλά σπέρματα. Οι καρποί διατηρούνται για μια βδομάδα μετά την συγκομιδή.

Είναι εντομόφιλο φυτό με ιδιαίτερη προτίμηση από μέλισσες και πεταλούδες. Σαν εποικονιαστές στο εξωτερικό, χρησιμοποιείται το είδος μέλισσας *Xylocopa spp.* Επίσης σε κάποιες περιοχές της Αμερικής η γονιμοποίηση γίνεται από κάποια πουλιά (Humming Birds *Eugenes fulgens*). Παρόλα αυτά, σε κάποιες περιπτώσεις είναι αναγκαία η τεχνητή γονιμοποίηση της *Passiflora* αφού κάποια είδη όπως το *P. edulis var. flavicarpa* (Εικόνα 1(k)) έχουν χαρακτηριστεί ως αυτόστειρα. Άλλα είδη παρουσιάζουν αυτοασυμβιβαστότητα και σταυροασυμβιβαστότητα. Για την διαμόρφωση του μεγέθους των καρπών, φαίνεται να βοηθάει η τεχνητή γονιμοποίηση του άνθους με το χέρι, αφού έχει δείξει (McCain, R. 1993) να αυξάνει το μέγεθος των καρπών.

#### **4. Καλλιέργεια**

Η *Passiflora* καλλιεργείται εμπορικά στην Αυστραλία, Νότιο Αφρική, Νέα Ζηλανδία, Κέννα και Χαβάη. Στο χωράφι συνήθως φυτεύονται σε αποστάσεις 3 – 6 μέτρα ανά φυτό και στηρίζονται σε πασσάλους με σύρμα.

##### **4.1 Έδαφος**

Για την *Passiflora* τα κατάλληλα εδάφη είναι τα αμμώδη με αμμοπηλώδη αφού στραγγίζουν καλά (Ποντίκης Κ. 2001). Ευδοκιμεί φυσικά σε μεγάλη ποικιλία εδαφών εκτός από τα πολύ αργιλώδη. Πρέπει να αποφεύγονται τα πολύ υγρά εδάφη, όπως επίσης μεγάλη περιεκτικότητα σε χούμο ή χωνεμένη κοπριά, αφού αυτά θα οδηγήσουν σε αυξημένη βλαστοφορία και μειωμένη ανθοφορία. Τα εδάφη γενικά είναι καλό να

είναι ηφαιστειακά, πηλώδη ή αμμώδη προμηθεύοντας καλή αποστράγγιση. Προτιμώνται τα ουδέτερα προς αλκαλικά εδάφη με pH 6.0 – 7.5. Τα πολύ αλκαλικά εδάφη θα προκαλέσουν χλώρωση.

#### **4.2 Κλίμα**

Υπάρχουν δύο κατηγορίες που κατατάσσονται τα είδη της *Passiflora*, τα τροπικά και τα υποτροπικά είδη. Τα τροπικά είδη δεν θα αντέξουν κρύους χειμώνες ή παγετούς, ειδικά ένα κρύο υπόστρωμα. Χρειάζονται ως ελάχιστη θερμοκρασία νύκτας 10 °C και ελάχιστη θερμοκρασία ημέρας 13 °C. Τα υποτροπικά είδη, είναι ανεκτικά σε μικρής διάρκειας παγετούς ως -2 °C και γενικά σε χαμηλότερες χειμερινές θερμοκρασίες για αρκετές βδομάδες όπως 5 °C . Με ένα καλά διαμορφωμένο ριζικό σύστημα και καλά αποστραγγισμένο έδαφος κάποια είδη μπορούν να αντέξουν και στους -9°C . Οι θερμοκρασίες ημέρας δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τους 27 °C και νυκτός κατά το καλοκαίρι να βρίσκονται πάνω από 5°C (Ποντίκης Α. Κ., 2001) . Ο αερισμός θα πρέπει να είναι συνεχής και αν είναι δυνατό υγρός και ποτέ στάσιμος. Οι άνεμοι προκαλούν ζημιές στους καρπούς και βλάστηση ενώ η υπερβολική υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών.

#### **4.3 Πότισμα**

Το πότισμα θα πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένο κατά όλη την διάρκεια του έτους. Η *Passiflora* είναι μέτριας ανεκτικότητας στη ξηρασία αλλά και η υπερβολική άρδευση μπορεί να προκαλέσει φτωχή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Η έλλειψη νερού αντιθέτως μπορεί να προκαλέσει πτωχή καρπόδεση, μεγάλη καρπόδεση και φυλλόπτωση.

#### **4.4 Λίπανση**

Σε πολύ γόνιμα εδάφη η *Passiflora* μπορεί να αναπτυχθούν πολύ δυναμικά με έντονη βλάστηση αλλά με μειονέκτημα στην άνθηση. Κατά τις χειμερινές περιόδους είναι πιο ευαίσθητα - λόγω χαμηλών θερμοκρασιών και χειμερινών παγετών - για την νέα βλάστηση του φυτού και έτσι συνιστάται η εφαρμογή καλίου γύρω από το λαιμό του φυτού, σε μορφή στάχτης καυσόξυλων. Μια γενική λίπανση που χρησιμοποιείται

είναι 5 -20 Kg N , 5 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> , και 3 Kg K ανά στρέμμα ετησίως. Η λίπανση είναι καλύτερο να εφαρμόζεται σε δύο ίσες δόσεις , μια την άνοιξη και μία το καλοκαίρι.

#### **4.5 Υποστύλωση**

Στη *Passiflora* η υποστύλωση διαφέρει αναλόγως της χρήσης που θα κάνουμε. Αν το φυτό καλλιεργηθεί ως καλλωπιστικό, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους και μορφές υποστυλώσεις. Για παράδειγμα, οι περισσότεροι καλλιεργητές της *Passiflora* την χρησιμοποιούν ως φράκτη διαχωρισμού με ένα άλλο χώρο, άλλοι για σκίαση πάνω ή γύρω από πέργκολες, ενώ άλλοι έχουν φανταστικές ιδέες διακόσμησης σε γλάστρες και κήπους με δημιουργία διαφόρων σχημάτων. Αντιθέτως αν καλλιεργηθεί για παραγωγή των καρπών της τότε εφαρμόζονται τα σχήματα ημικρεββατίνας και σχήματα γραμμοειδές παρόμοιο με την καλλιέργεια αμπελώνων. Αφήνονται 1-2 βλαστοί ως οδηγοί να αναπτυχθούν μέχρι το σύρμα (2 μέτρα περίπου), όπου αυτοί απλώνονται δεξιά και αριστερά στο μήκος των γραμμών. Εκεί αφήνουμε να αναπτυχθούν οι πλάγιοι καρποφόροι βλαστοί προς τα κάτω.

#### **4.5 Συγκομιδή**

Συνήθως δεν συγκομίζονται καρποί την πρώτη χρονιά. Οι καρποί (Εικόνα 2) μπορούν να συγκομισθούν ώριμοι με το χέρι από το φυτό, αλλά συνήθως αφήνονται να πέσουν στο έδαφος και μαζεύονται κάθε 1 – 3 μέρες. Παράγονται περίπου 150- 250 Kg καρπών ανά στρέμμα στον αγρό (Ποντίκης Α.Κ. 2001) κατά τον 15<sup>ο</sup> με 18<sup>ο</sup> μήνα και στα 2 έτη μπορεί να φτάσει τα 300 – 700 Kg καρπών ανά στρέμμα. Σε κάποιες φυτείες φτάνει τους 2.5 τόνους ανά στρέμμα. Ο McCain στην βιβλιογραφία του (McCain R. 1993) αναφέρει πως τα φυτά *Passiflora* μπορούν να παράγουν 50 – 120 καρπούς ανά φυτό, και με 720 φυτά ανά εκτάριο (ha) η συγκομιδή υπολογίζεται στα 16.800 – 22.400 kg/ha.

### **5. Ωφέλιμες χρήσεις**

Η *Passiflora* έχει μαγέψει τους θαυμαστές της απ' την πρώτη ματιά. Αυτό γίνεται γιατί διακοσμεί συνήθως σε κήπους, πάρκα, αυλές φράκτες ή κα πέργκολες ώστε να

παρέχει σκίαση. Επίσης στο εμπόριο (Εικόνα 4) μπορεί κανείς να βρει γλάστρες όμορφα διακοσμημένες με το φυτό αυτό αφού χρησιμοποιούνται οι «κληματίδες» της για την παραγωγή διαφόρων σχημάτων διακόσμησης. Εκτός από καλλωπιστικό φυτό χρησιμοποιείται ως εδώδιμο φρούτο (Εικόνα 4), σε σαλάτες, μαρμέλαδες, ζελέ, παγωτά και χυμούς (*P. edulis*, *P. quadrangularis*). η *Passiflora* και πολλά είδη της χρησιμοποιούνται στην ομοιοπαθητική (Εικόνα 4.6) για την καταπολέμηση κάποιων ασθενειών και διαταραχών της υγείας του ανθρώπου. Από το είδος *P. incarnata* ενεργά συστατικά του είναι κάποια φλαβονοειδή (απιγενίνη), και κάποιες στερόλες, η μαλτόζη, περιέχει κυανιούχους γλυκοζίτες (γυνοκαρδίνη), και κάποια αλκαλοειδή με πυρήνα ινδολίου (χαρμανίνη ή αλλιώς «πασσιφλορίνη») χαρμίνη, χαρμαλίνη). Βασικές δράσεις της είναι ως ηρεμιστικό, αντισπασμωδικό και κατευναστικό. Η κατευναστική επίδραση που έχει η *Passiflora* βρίσκεται στα υπέργεια μέρη του φυτού αλλά ο μηχανισμός δράση τους στο κεντρικό νευρικό σύστημα δεν έχει κατανοηθεί αρκετά παρόλο που έχουν γίνει αρκετές έρευνες. Συγκεκριμένα τα είδη *P. incarnata* και *P. edulis* παρέχουν ηρεμιστικές και υπνωτικές ιδιότητες, κατά των βραχυπρόθεσμων κρίσεων αϋπνίας, του άγχους, έντασης και οξυθυμίας. Μειώνει τις τάσεις κατάθλιψης, είναι διουρητικό, ελαφρύ καταπραϋντικό, αντισηπτικό, Ανακουφίζει από τους πόνους χάρη στις παυσίπονες ιδιότητες της, όπου χορηγείται για πονόδοντους πόνους περιόδου και πονοκεφάλους. Επίσης χρησιμοποιείται για την θεραπεία παθήσεων όπως το άσθμα, ταχυπαλμίες, υψηλή πίεση αίματος και μυϊκές κράμπες. Τα μέρη του φυτού που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως τα φύλλα στα παραπάνω είδη, σε δόση 1 κουταλάκι του γλυκού ανά φλιτζάνι τσαγιού, 2 με 3 φορές την ημέρα.

Σε πρόσφατες μελέτες που έχουν διεξαχθεί (Kamaldeep D. *et al.* 2003), έχει ανακαλυφθεί έκτος από τις αγχολυτικές της ιδιότητες, η *Passiflora incarnata* συγκεκριμένα, να έχει αφροδισιακές ιδιότητες. Αυτό αποκαλύπτεται σε ένα πείραμα που έγινε με απόσταξη φύλλων του φυτού με την βοήθεια μεθανόλης και δοκιμάστηκε σε αρσενικά ποντίκια με διάφορες συγκεντρώσεις. Τα αποτελέσματα ήταν πολύ ικανοποιητικά αφού έδιναν κορύφωση 95 λεπτών στη συγκέντρωση των 100 mg/Kg.

Φυσικά κανείς δεν θα πρέπει να πειραματιστεί στη χρήση του φυτού αυτού χωρίς να γνωρίζει ποια είναι τα κατάλληλα είδη για εδώδιμη χρήση. Για παράδειγμα, μια έρευνα που έγινε στο παρελθόν απέδειξε ότι πολλά είδη *Passiflora* είναι κυανιούχα αφού

απελευθερώνουν κυανιούχο υδρογόνο (Olafsdottir et al. 1989; Spencer 1988) , μετά την καταστροφή του ιστού τους (μάσημα). Στο βιβλίο τους “*Phytochemical dictionary*” οι *Hardborn και Baxter* (Hardborn J and Baxter H., 1995), αναφέρουν τα αλκαλοειδή ινδολίου που περιέχονται στο είδος *P. incarnata* που είναι η **χαρμανίνη** (Harman  $C_{12}H_{10}N_2$ ) που σε μεγάλες δόσεις προκαλεί κατάθλιψη και σπασμούς σε ζώα. Η **χαρμίνη** (Harmine  $C_{13}H_{12}N_2O$ ) που προκαλεί αταξία, τρέμουλο σε ζώα. Έχει επίσης χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την ασθένεια του Parkinson. **Χαρμαλίνη** (Harmaline  $C_{13}H_{14}N_2O$ ) διεργετικό του κεντρικού νευρικού συστήματος, παραισθησιογόνο σε υψηλές δόσεις.

Οι καρποί της *Passiflora* (Εικόνα 2) έχουν διάφορες ονομασίες στο εμπόριο όπως «φρούτο του πάθους», “passion fruit” , “maracuja” (*P. edulis*, *P. incarnata*), “Granadilla” (*P. quadrangularis*). Εδώδιμοι θεωρούνται ορισμένοι καρποί από συγκεκριμένα είδη όπως *P. edulis*, *P. incarnata*, *P. quadrangularis*, *P. actinia*, *P.cinnabarina*, *P. ligularis*, *P. tarminiana*. Φυσικά κάποιοι από τους παραπάνω καρπούς τείνουν να είναι άγευστοι όταν καλλιεργούνται σε ψυχρά κλίματα. Για παράδειγμα, η *P.cinnabarina* με το γλυκό άρωμα σύκου, τείνει να είναι άγευστη αν καλλιεργηθεί στο κλίμα του Ηνωμένου Βασιλείου, όπως επίσης και με το είδος *P. tarminiana*. Η χημική σύνθεση των καρπών και σπερμάτων της *Passiflora* είναι: 72% νερό, Υδατάνθρακες 17,3%, Πρωτεΐνες 2.4%, Λιπαρά 2.8% , Φυτικές ίνες 4.2%, Στάχτη 1.2%. Είναι επίσης μια καλή πηγή βιταμίνης C.

## **6. Εχθροί και ασθένειες**

Υπάρχουν τόσα παράσιτα και ασθένειες που προσβάλλουν την *Passiflora* όσος είναι και ο αριθμός των ειδών της. Φυσικά δεν θα βρεθούμε αντιμέτωποι με όλα τα είδη εχθρών λόγω περιοχής και ειδών που καλλιεργούμε. Πιο κάτω είναι οι πιο γνωστοί και πιο συχνοί εχθροί και ασθένειες (Εικόνα 7.) που εμφανίζονται:

**Αφίδες (Aphis):** περιλαμβάνουν πολλά είδη. Προσβάλλουν συνήθως τα φύλλα και τα νεαρά βλαστάρια, και απορροφούν τους χυμούς τους προκαλώντας την συστρόφι και αποχρωματισμό των φύλλων με αποτέλεσμα την φυλλόπτωση. Σε κάποιες περιπτώσεις προσβάλλουν και τα άνθη. Από τις πληγές που αφήνουν ευκολύνουν την είσοδο μυκήτων ιών και βακτηρίων. Επίσης η παραγωγή μελιτώματος από τις αφίδες

προκαλεί εμποδίζουν την σωστή αναπνοή των ιστών. Επίσης στην Κένυα και Αυστραλία η πιο σημαντική ασθένεια που προσβάλλονται τα φυτά της *Passiflora* είναι από μια ασθένεια του ξύλου που οφείλεται στον ιό μωσαϊκού της αγγουριάς (CMV) ο οποίος πιστεύεται πως μεταδίδεται με τις αφίδες. Προκαλεί παραμορφώσεις στα φύλλα και υφή δερματώδη, και σταδιακή μείωση μεγέθους των καρπών.

**Προνύμφες λεπιδόπτερον:** Αρκετά άτομα στην υφήλιο καλλιεργούν το φυτό αυτό ως τροφή για τις προνύμφες πεταλούδων. Τις πιο σοβαρές ζημιές παρατηρούμε να κάνουν είδη του γένους *Dione* όπως το *Agraulis vanillae* και *Mechanilis variabilis*. Επίσης της οικογένειας *Papilionidae*, το είδος *Papilio xuthus*

**Επιφανειακές προνύμφες:** ανήκουν στα λεπιδόπτερα της οικογένειας *Noctuidae* οι οποίες ζουν στη βάση του λαιμού του φυτού υπόγεια καταστρέφοντας τις βραδινές ώρες τα χαμηλά φύλλα και βλαστούς όπως και τον κορμό του φυτού.

**Κολεόπτερα:** Τρέφονται απ τα άνθη και τους καρπούς. Άλλα κάνουν μεγαλύτερες ζημιές σε φύλλα και βλαστούς. Ένα γνωστό κολεόπτερο της *Passiflora* στην Αυστραλία είναι το *Leptoglossus australis*

**Δίπτερα:** *Dacus dorsalis*, *Ceratitis capitata* είναι κάποια από τα έντομα που προσβάλλουν τους καρπούς της *Passiflora*

**Καστανή κηλίδα:** Μύκητας που εμφανίζεται σε υψηλή υγρασία και μεταφέρεται με το νερό. Τα φύλλα συστρέφονται και σχηματίζονται σε αυτά καφέ κηλίδες.

**Φουζαρίωση και Βερτισιλλίωση:** είναι παρασιτικοί μύκητες (*Fusarium sp.* και *Verticillium sp.*) που εμφανίζονται συνήθως σε θερμοκήπια λόγω υψηλής υγρασίας του υποστρώματος που βρίσκεται το φυτό. Μεταφέρεται με τα εργαλεία (ψαλίδια, μαχαίρια) κατά κλαδέματα κ.α. Τα πρώτα συμπτώματα είναι η ξήρανση ή κιτρίνισμα όλου ή ενός μέρους του φυτού. Το υβρίδιο *Passiflora edulis flavicarpa* είναι ανθεκτικό στο φουζάριο.

**Αλτερναρίωση:** Είναι ο μύκητας *Alternaria passiflorae* ο οποίος προκαλεί φυλλόπτωση και καφέ στίγματα στους καρπούς.

**Ιώσεις:** Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός ιών που προσβάλλουν την *Passiflora*. Κάποιοι είναι ο PLV (*Passiflora Latent Virus*), *Passiflora Ringspot Potyvirus*, το μωσαϊκό της *Passiflora*, *Passiflora mosaic virus* και όπως αναφέρεται πιο πάνω ο ιός

μωσαϊκού της αγγουριάς (CMV). Σε κάποιους από τους παραπάνω ιούς το υβρίδιο *P. edulis flavicarpa* είναι ανθεκτικό στην ασθένεια.

**Νηματώδεις:** Κάποια είδη προσβάλουν το φυτό κάτω από τον έδαφος προκαλώντας μικρές κύστες πάνω στις ρίζες, ενώ άλλα είδη προσβάλλουν τη πράσινη βλάστηση και τα φύλλα αφήνοντας κίτρινες κηλίδες ή ένα γενικό κίτρινο χρωματισμό στο φυτό κάνοντας το να φαίνεται άρρωστο. Ιδιαίτερα ευαίσθητα είναι τα είδη *P. edulis*, *P. laurifolia* και *P. quadrangularis* ενώ το υβρίδιο *P. edulis flavicarpa* είναι ανθεκτικό στους νηματώδεις. Φυτά *Passiflora* που καλλιεργούνται σε θερμοκήπια έχουν περισσότερες πιθανότητες να προσβληθούν αφού οι νηματώδεις μπορεί να παραμένουν κρυμμένοι στο έδαφος για πολλά χρόνια.

**«Μαύρος θάνατος»:** Είναι μάλλον μια παρερμηνεία αφού δεν φέρει απαραίτητα τον θάνατο στο φυτό αλλά στο προσβεβλημένο ιστό μονάχα. Τα αίτια δεν οφείλονται σε παράσιτα αλλά είναι αποτέλεσμα νέκρωσης των κυτταρικών ιστών λόγω προβλήματος στο αγγειακό σύστημα με αποτέλεσμα να μαυρίζουν οι ιστοί. Ο Dr. John MacDougal (Torsten U and MacDougal M, 2004) αναφέρει ότι το πρόβλημα οφείλεται κυρίως σε μια καθαρά εσωτερική φυσιολογική (αβιοτική) αντίδραση.

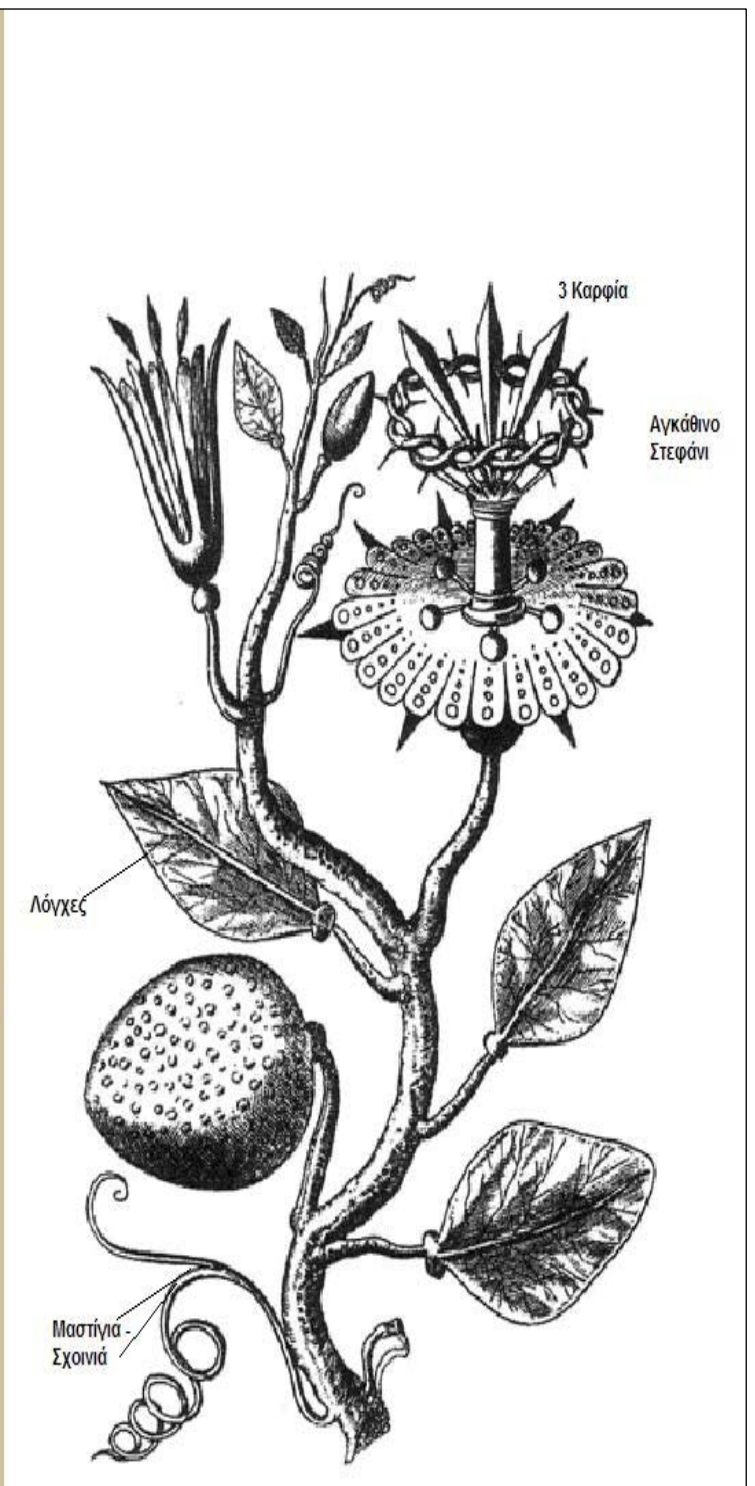
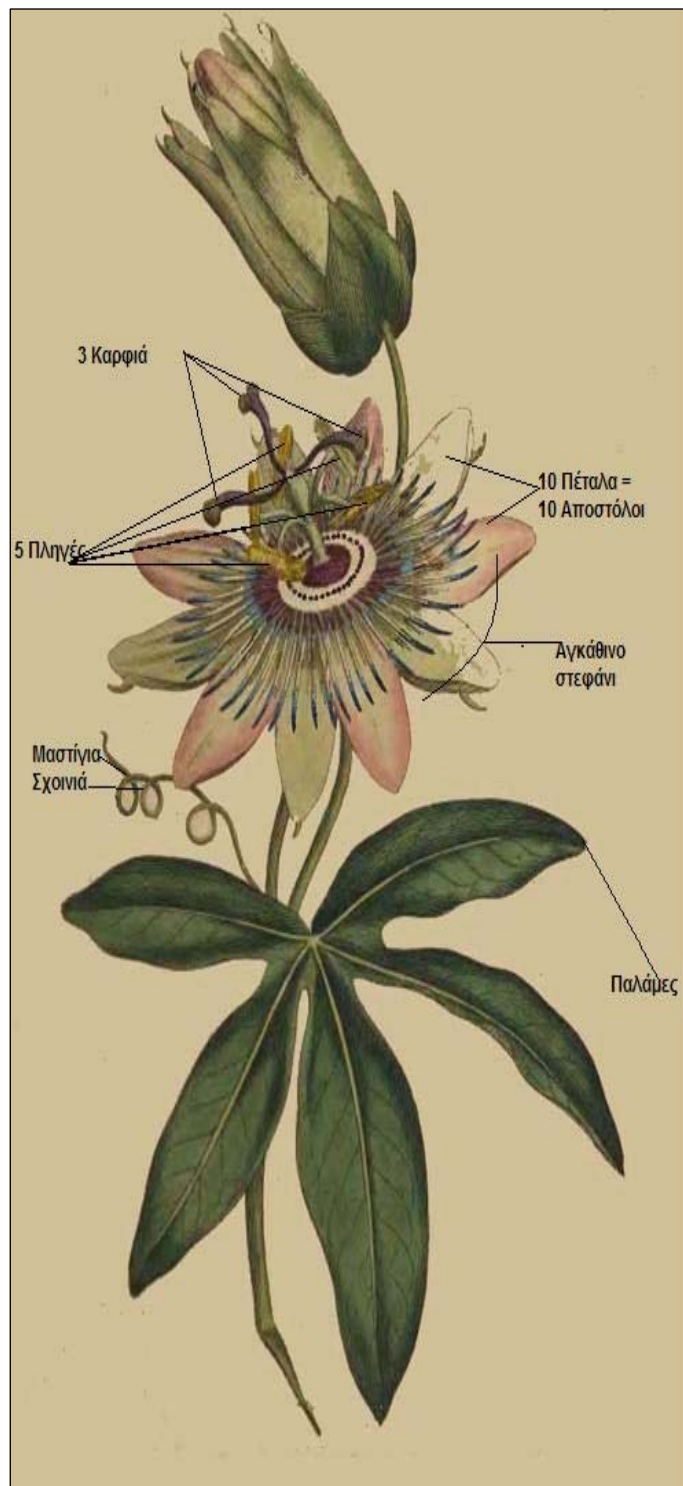


Εικόνα 1. (a) *P. quadrangularis*, (b) *P. insence*, (c) *P. manicata*, (d) *P. foetida*, (e) *P. sunburst*, (f) *P. caerulea*, (g) *P. holosericea*, (h) *P. incarnata*, (i) *P. Anastasia*, (j) *P. malliformis*, (k) *P. edulis flavicarpa*, (l) *P. minilamp*, (m) *P. cirrhiflora*, (Πηγή Διαδίκτυο)

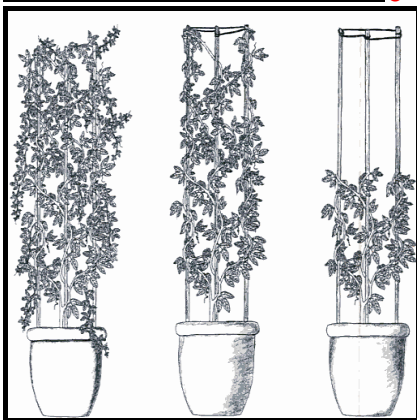




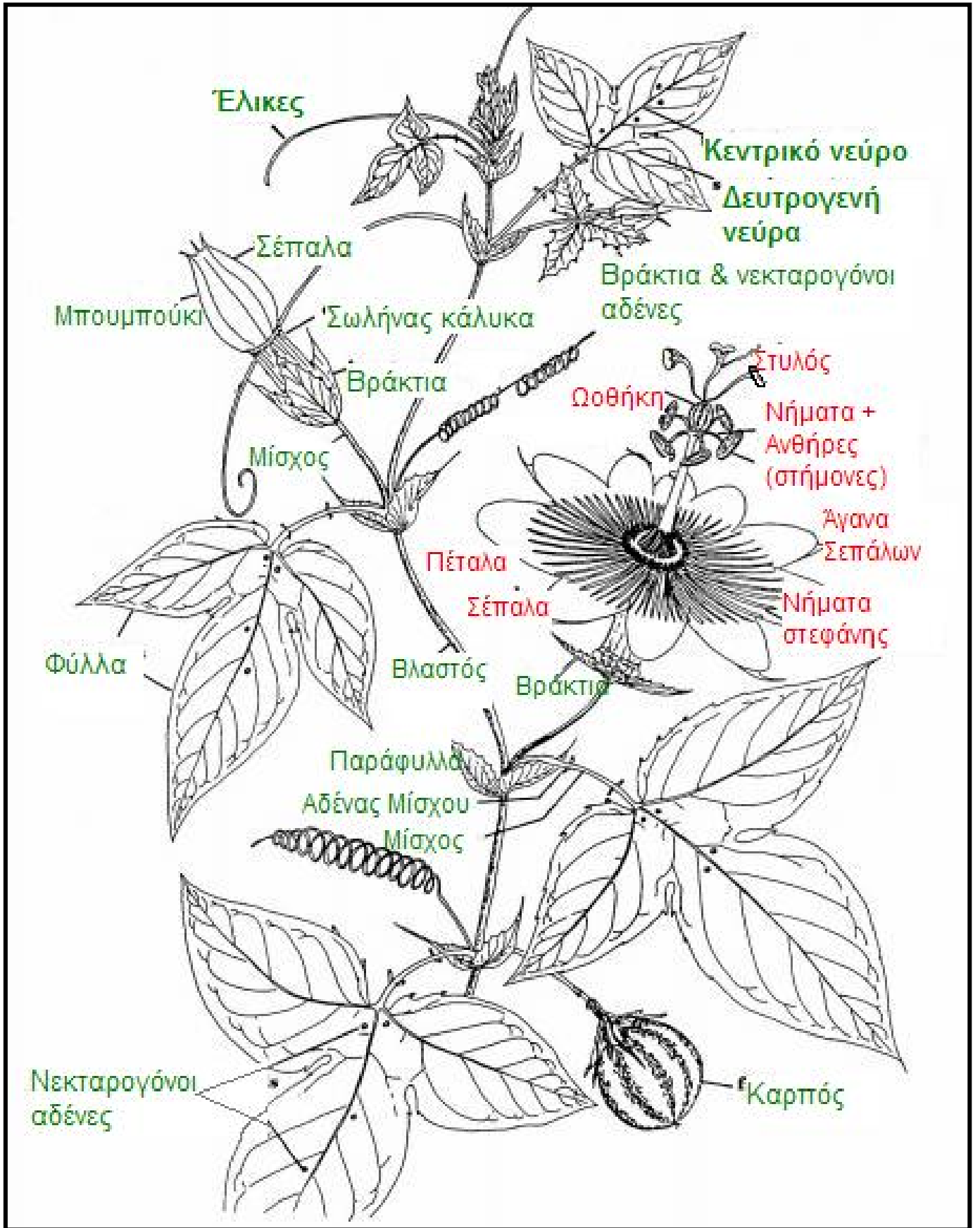
Εικόνα 2 Καρποί (a) *P. fotofolia*, (b) *P. coriacea*, (c) *P. edulis*, (d) *P. caerulea*, (e) *P. tarminiana*, (f) *P. incarnata*, (g) *P. quadrangularis* (*Granadilla*) (h) *P. actinia*, (i) *P. cinnabarina*, (j) *P. edulis* και (k) *P. edulis* υβρίδιο (Πηγή διαδίκτυο)



Εικόνα 3 Αναπαράσταση από τα Πάθη της Σταύρωσης του Χριστού με το "Λουλούδι του Πάθους" (*Flos Passionis*) - (Courtesy of Leslie A. King) Αριστερά ένα τυπικό είδος *Passiflora* (Πηγή Διαδίκτυο)



Εικόνα 4 Διάφορες χρήσεις ειδών *Passiflora* sp. 1. Θεραπευτικό Τσάι, 2. *P. citrina*, 3. *P. caerulea*, 4. διακόσμηση σε κήπο, 5. Υποστήλωση, 6. Έκχυμα *Passiflora* για θεραπεία, 7. Διάφορα είδη καρπών (Πηγή Διαδύκτιο)



Εικόνα 5 Φυσιολογία φυτού *Passiflora*



Εικόνα 6 "*Passiflora ligularis*" πιθανόν να είναι το πρώτο είδος που ανακαλύφθηκε (1553) (Πηγή διαδύκτιο)

Εικόνα 7. Εχθροί και Ασθένειες ειδών *Passiflora* (από αριστερά: (α)Μαύρος Θάνατος», (β) ακάρεα, (γ) ψευδόκοκκοι, (δ) *Heliconius melpomene*, (ε) αυγά λεπιδόπτερον, (ζ) Cetoniidae, *Euchroea auripimenta*, (η + θ ) Ακμαιο και προνόμφη *Agraulis vanillae* (Πηγή: Διαδίκτυο)

α



β



γ



δ



ε



ζ



η



θ



## **B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

Για τον πολλαπλασιασμό ειδών *Passiflora* υπάρχουν αρκετά πειράματα με διαφορετικά φυτικά μέρη και υποστρώματα που μπορούν να διεξαχθούν. Η κοινή διαδικασία είναι αυτή της ριζοβολίας μοσχευμάτων με την χρήση ή χωρίς αυξητικών ορμονών. Άλλη μια διαδικασία είναι αυτή των παραφυάδων και των εναέριων ή υπόγειων καταβολάδων. Η παραγωγή νέων φυτών *in vitro* είναι μια διαδικασία που στις σωστές εργαστηριακές και επιστημονικές συνθήκες φέρει γρήγορα και αξιοθαύμαστα αποτελέσματα για αρκετά είδη (Drew A. R., 1997). Η σποροπαραγωγή του φυτού αυτού είναι αρκετά δύσκολη λόγω ότι τα σπέρματα των περισσότερων ειδών μπορεί να χρειαστούν ως και 12 μήνες για να αναπτυχθούν (Vanderplank J., 2001). Τα τελευταία 2 χρόνια έχουν διεξαχθεί τα παρακάτω πειράματα στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών Κύπρου, (Ι.Γ.Ε), σε θερμοκήπιο στο Ηράκλειο Κρήτης και σε ιδιωτικό χώρο στην Κύπρο:

1. Βλαστογένεση μοσχευμάτων και σπόρων είδους *P. caerulea in vitro* (Ι.Γ.Ε)
2. Ριζοβολία μοσχευμάτων ειδών *P. caerulea*, *P. quadrangularis*(*Granadilla*) και *P. incarnata* σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) – περλίτη με ρυθμιστικές ουσίες (Κρήτη)
3. Ριζοβολία μοσχευμάτων είδους *P. caerulea* και *P. incarnata* σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) με ρυθμιστικές ουσίες σε υψηλές θερμοκρασίες (Κύπρος)
4. Ριζοβολία μοσχευμάτων είδους *P. caerulea* σε υπόστρωμα plant gel (εμπορίου) με ρυθμιστικές ουσίες (Κύπρος)
5. Ανάπτυξη σπόρων είδους *P. caerulea* σε βαμβάκι (Κύπρος)

## **7. Υλικά και Μέθοδοι**

### **7.1.Βλαστογένεση μοσχευμάτων και σπόρων *in vitro***

- Βραστήρας νερού
- Αναλυτικός ζυγός
- Ογκομετρική φιάλη 4L

- Ογκομετρικός σωλήνας 100 ml
- Ογκομετρικός σωλήνας 10 ml
- Σπάτουλα για ανάδευση
- Κατσαρόλα ατμού (αποστείρωσή)
- 3 γυάλινα μπουκάλια με πόμα χωρητικότητας 1L έκαστο
- Κουζίνα υγραερίου
- Ογκομετρική φιάλη 0,5 L
- Χλωρίνη εμπορίου (Cl )
- Απιονισμένο νερό
- Phytigel <sup>1</sup> 9 gr (υποκατάστατο του άγαρ)
- Ζάχαρη 90 gr
- Συνταγή Murashige & Skoog (1962) H.S. (Half Strength)
- Διάφανα πλαστικά δοχεία 0,5 L και πόματα (Εικόνα 8)
- Θάλαμος νηματικής ροής (laminar flow cabinet)
- Τράπεζα υπεριώδους ακτινοβολίας / θάλαμος νηματικής ροής (laminar flow cabinet) με λάμπα UV-C (253,7nm).
- Θάλαμος ελεγχόμενων συνθηκών
- Βλαστοί *Passiflora caerulea*
- Σπέρματα *Passiflora caerulea*
- Εργαστηριακά εργαλεία ( ψαλίδια, λαβίδες, νυστέρια)

#### **7.1.1 Προετοιμασία υποστρώματος καλλιέργειας:**

Το πείραμα αυτό έγινε σε εργαστηριακό χώρο βελτίωσης φυτών, στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών (Κύπρου) υπό την καθοδήγηση του Δρ. Γεώργιου Μηνά. Μέθοδος: Ζεσταίνουμε 2L απιονισμένου νερού στο βραστήρα. Ζυγίζουμε 90 gr ζάχαρης και την τοποθετούμε σε ένα πλαστικό δοχείο. Ζυγίζουμε 9 gr Phytigel και τα τοποθετούμε στο πλαστικό δοχείο μαζί με την ζάχαρη. Κάνουμε καλή ανάμιξη των δύο υλικών στο πλαστικό δοχείο και τα μεταφέρουμε στην ογκομετρική φιάλη των 4 L. Ανακατεύουμε ακόμα 2 – 3 λεπτά και προσθέτουμε το απιονισμένο νερό στην



ογκομετρική φιάλη 4 L. Ζεσταίνουμε στον βραστήρα άλλο 1 L απιον. νερού. Καθώς ζεσταίνει το νερό κάνουμε μια καλή ανάδευση των τριών υλικών στην ογκομετρική φιάλη. Πρέπει να γίνεται μια συνεχής και σταθερή ανάδευση ώστε να μην δημιουργήσει σβόλους το Phytigel. Συμπληρώνουμε το βραστό νερό ως την χαραγή των 3L καθώς συνεχίζουμε την ανάδευση. Μετά από 2-3 λεπτά προσθέτουμε στο διάλυμα των 3L με τη ζάχαρη, phytigel, τα μητρικά διαλύματα του υποστρώματος M&S (1962) H.S. .

Ποσότητες Μητρικών διαλυμάτων είναι (Πιν 1): Τα Μακροστοιχεία A=20 ml/L (60ml) – B + C= 20ml/L (60ml) , τα Ιχνοστοιχεία D = 1ml/L (3ml), ο Σίδηρος E = 5ml/ L (15ml), οι Βιταμίνες και τα Αμινοξέα F = 1ml/L (3ml) και στο τέλος τις επιπρόσθετες ουσίες όπως το αντιοξειδωτικό Ασκορβικό οξύ G = 1ml/L (3ml) τις φυτορρυθμιστικές ορμόνες ινδολυλο-3-οξικό οξύ (IAA) H = 1ml/L (3ml) για βλαστογένεση και την 6-βενζυλ-αμινοπουρίνη (BAP) I = 1ml/L (3ml) για τον σχηματισμό κάλων.

**Πιν. 1 Τροποποιημένο Υπόστρωμα Murashige & Skoog (1962) H.S (Half Strength) που χρησιμοποιήθηκε για το πείραμα βλαστογένεσης και ανάπτυξης σπόρων είδους *P. caerulea***

Stock Solution	Συστατικά	Full Strength (mg/ L)	Stock solution/medium (ml/l)	(H.S.) Half Strength (mg/L)
A: Macro	KNO <sub>3</sub>	1900	20 ml / L (60 ml)	950
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650		825
	CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	440		220
B: Macro	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	370	20 ml / L (60 ml)	185
C: Macro		KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>		170
D: Micro	MgSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O	22,3	1 ml / L (3ml)	11,15
	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6,2		3,1
	KI	0,83		0,41
	ZnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O	8,6		4,3

	Na <sub>2</sub> Mo <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,25		0,125
	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0,025		1,25
	CoCl <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O	0,025		1,25
F: Vitamins + Aminoacids	Glycine	2	1 ml / L (3ml)	1
	Thiamine-HCL	0,1		0,05
	Pyrodoxin-HCL	0,5		0,025
	Nicotine acid	0,5		0,025
	Myo-inositol	100		50

**Πιν. 2 Φυτορυθμιστικές και επιπρόσθετες ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν στο υπόστρωμα M&S (1962) για το πείραμα βλαστογένεσης και ανάπτυξης σπόρων είδους *P. caerulea***

G: Antioxidant	Ascorbic acid	1000	1 ml / L (3ml)	500
H: IAA	IAA		1 ml / L (3ml)	8.75
I: BAP	BAP		2 ml / L (6 ml)	11.25
Ζάχαρη			30 gr / L (90 gr)	
Phytigel			3 gr / L (9 gr)	

1 Phytigel είναι ένα βακτηριακό υπόστρωμα που περιέχει γλυκόζη ραμνόζη και γλουκουρονικό οξύ. (Sigma Life Sciences)

Όταν προστεθούν όλα τα υλικά, αναδεύουμε καλά και εκχύνουμε το υγρό διάλυμα 3L όσο είναι ακόμα ζεστό στα αποστειρωμένα μπουκάλια των 1L. Βιδώνονται χαλαρά τα πώματα τους και τοποθετούνται στην χύτρα ταχύτητας μαζί με νερό στο ¼ της χωρητικότητας της χύτρας. Ρυθμίζεται η πίεση της χύτρας και αφήνεται στο αναμμένο μάτι υγραερίου για να απολυμανθεί το υπόστρωμα για 30 λεπτά. Στο τέλος της απολύμανσης, σβήνουμε την εστία και αποσυμπιέζουμε την χύτρα. Ανοίγουμε το καπάκι της χύτρας για να κρυώσουν λίγο τα υποστρώματα στα μπουκάλια. Καθαρίζουμε την τράπεζα υπεριώδους ακτινοβολίας / θάλαμο νηματικής ροής με καθαρό οινόπνευμα και χαρτοπετσέτες. Για τα επόμενα 10 λεπτά ανάβουμε την λάμπα UV-C και τον αερισμό στον θάλαμο νηματικής ροής για να γίνει αποστείρωση του χώρου εργασίας (θαλάμου). Δέκα λεπτά αργότερα, σβήνουμε την λάμπα UV-C και αφήνουμε τον αερισμό ώστε να διαφεύγουν πιθανά παθογόνα εκτός θαλάμου αλλά και

επειδή η ακτινοβολία UV-C παράγει όζον. Αφαιρούνται τα μπουκάλια από την χύτρα και πάνε σε θάλαμο νηματικής ροής όπου ρίχνουμε γύρω στα 150 ml υποστρώματος σε κάθε πλαστικό δοχείο. Όταν κρυώσει το υπόστρωμα στερεοποιείται και τότε μπορούμε να κλείσουμε τα πλαστικά δοχεία με τα καπάκια τους.

### **7.1.2 Προετοιμασία και εμφύτευση εκφύτων και σπόρων**

**Έκφυτα :** Οι βλαστοί της *P. caerulea* (Εικόνα 9) είχαν παρθεί από μητρικό φυτό εξωτερικού χώρου και κόπηκαν σε έκφυτα με δύο οφθαλμούς. Αυτά απολυμάνθηκαν σε διάλυμα χλωρίνης (CL) 20 % για 10 λεπτά με ανάδευση στην φυγόκεντρο. Μετά ξεπλύνουμε τρεις φορές τα έκφυτα με απιονισμένο νερό και προσθέτουμε ξανά απιονισμένο νερό στο δοχείο που βρίσκονται ώστε να διατηρηθεί η υγρασία τους.

**Σπόροι:** Χρησιμοποιήθηκαν 2 φάκελοι με σπόρους *P. caerulea* από γεωπονικό κατάστημα με κάθε φάκελο να περιέχει 20 σπόρους. Για την απολύμανση τους τοποθετήθηκαν οι 20 σπόροι σε πλαστικό δοχείο με διάλυμα χλωρίνης 20% για 10 λεπτά και τους υπόλοιπους 20 σπόρους σε διάλυμα 30% για δέκα λεπτά. Ξεπλύνουμε με απιονισμένο νερό τρεις φορές και συμπληρώσαμε ξανά απιονισμένο νερό για να μην χαθεί η υγρασία τους ως την στιγμή της εμφύτευσης στο υπόστρωμα M&S in vitro. Αφού προηγηθεί η αποστείρωση του θαλάμου με οινόπνευμα, τα έκφυτα και οι σπόροι μπαίνουν στο θάλαμο νηματικής ροής και εκεί γίνεται η εμφύτευση τους στα πλαστικά δοχεία με το υπόστρωμα M&S (1962) H.S. (Half Strength). Τα εργαστηριακά εργαλεία (ψαλίδι, νυστέρι, λαβίδας) αποστειρώνονται από πριν και όταν εισέλθουν στον θάλαμο νηματικής ροής τα αποστειρώνουμε ξανά κάθε φορά που παίρνουμε με την λαβίδα ένα έκφυτο ή όταν κάνουμε μια τομή σ' αυτό με το ψαλίδι ή το νυστέρι. Η αποστείρωση αυτή γίνεται με την εμφύσηση του εργαλείου (ψαλίδι, νυστέρι, λαβίδας) σε δοχείο που περιέχει οινόπνευμα και μετά στη προσεκτικά στην φλόγα απ το γκαζάκι. Περιμένουμε να σβήσει η φλόγα και να κρυώσει καλά το εργαλείο πριν αγγίξουμε τα έκφυτα ώστε να αποτρέψουμε καψίματα στους ιστούς του φυτού. Οι εμφυτεύσεις γίνονται προσεκτικά χωρίς να έρθει σε επαφή κανένα εργαλείο με το πλαστικό δοχείο ή τα χέρια μας.

**Έκφυτα:** Σε κάθε πλαστικό δοχείο εμφυτευτήκανε 4 έκφυτα των δύο οφθαλμών. Ο πρώτος οφθαλμός κοντά στη βάση του εκφύτου βυθιζόταν στο υπόστρωμα ενώ ο δεύτερος πάνω από την επιφάνεια του υποστρώματος για να δώσει βλαστογένεση. Τα

πλαστικά δοχεία κλείνονται με το πάμα τους όπου σε αυτό αναγράφεται η ημερομηνία εμφύτευσης και το είδος φυτού (Εικόνα 9).

**Σπόροι:** Εμφυτεύσαμε τους 20 σπόρους που απολυμανθήκανε με διάλυμα 20% Cl σε ένα πλαστικό δοχείο και τους επόμενους 20 σπόρους που απολυμανθήκανε με διάλυμα 30% Cl σε ένα δεύτερο πλαστικό δοχείο.

Όταν τελειώσει η διαδικασία τα πλαστικά δοχεία τοποθετούνται σε ράφια μέσα στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών με θερμοκρασία 25°C , με 16 ώρες φωτοπερίοδο και ένταση φωτισμού 3500 Lux. Τα έκφυτα παραμένουν στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών ώσπου να αναπτύξουν ένα ικανοποιητικό ύψος νέων βλαστών ώστε να αποκοπούν για μικροπολλαπλασιασμό και να παραχθεί ένας νέος αριθμός φυταρίων *in vitro*. Οι σπόροι παραμένουν ώσπου να αναπτυχθούν.

#### **7.2 Ριζοβολία μοσχευμάτων είδους *P. caerulea*, *P. quadrangularis* και *P. incarnata* σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) – περλίτη με ρυθμιστικές ουσίες**

- 3 Δίσκοι Φελιζόλ 75 θέσεων
- Υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα)
- Περλίτης
- φυτορυθμιστική ορμόνη Ινδολυλοβουτηρικό οξύ (IBA) 4000 ppm
- φυτορυθμιστική ορμόνη Ινδολυλοβουτηρικό οξύ (IBA) 8000 ppm
- Μοσχεύματα *Passiflora caerulea*
- Μοσχεύματα *Passiflora incarnata*
- Μοσχεύματα *Passiflora quadrangularis*(*Granadilla*)

**Θερμοκρασία :** Απαιτείται θερμοκρασία στη βάση των μοσχευμάτων 21- 27 °C με σύστημα θέρμανσης αλλά στο πείραμα αυτό δεν χρησιμοποιήθηκε. Θερμοκρασία περιβάλλοντος ημέρας 13 - 17 °C και νύκτας 8 - 10 °C (Μάρτιος 2009). Φυσικά στο περιβάλλον του θερμοκηπίου οι θερμοκρασίες είναι κατά 3-5 °C υψηλότερες.

**Σχετική υγρασία:** Απαιτείται 90 – 95% με σύστημά υδρονέφωσης αλλά στην παρούσα περίπτωση το πείραμα έγινε χωρίς υδρονέφωση με την υγρασία να υπολογίζεται στο 60 – 70% (Μάρτιος 2009)

**Φως:** Ώρες ηλιοφάνειας 6 – 8 ώρες (Μάρτιος 2009)

**Μέθοδος:** Από κάθε είδος πήραμε 75 μοσχεύματα των δύο οφθαλμών όπου ο ένας τοποθετήθηκε στο έδαφος για την παραγωγή ριζών. Χρησιμοποιήθηκαν ειδικοί δίσκοι από φελιζόλ (διογκωμένη πολυστερίνη) 75 θέσεων όπου συμπληρώθηκαν με υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) (80%) και περλίτη (20%). Από τα 75 μοσχεύματα του κάθε είδους ( Πιν.3) χρησιμοποιήθηκαν: 25 ως μάρτυρας, 25 με φυτορμόνη IBA 4000 ppm και 25 με φυτορμόνη IBA 8000 ppm

**Πιν. 3 Χρήση διαφόρων συγκεντρώσεων IBA σε μοσχεύματα ειδών Passiflora (11/3/2009)**

<b>Είδος</b>	<b>Μοσχεύματα</b>	<b>Επέμβαση IBA (ppm)</b>
<i>Passiflora caerulea</i>	25	4000
“ ”	25	8000
“ ”	25	0
<b>Passiflora incarnata</b>		
	25	4000
“ ”	25	8000
“ ”	25	0
<b>Passiflora quadrangularis</b>		
	25	4000
“ ”	25	8000
“ ”	25	0

Τα μοσχεύματα κόβονται διαγώνια ένα με δύο εκατοστά κάτω από τον 1<sup>ο</sup> οφθαλμό της βάσης του μοσχεύματος και εμβαπτίζονται στιγμιαία σε ένα ποτήρι με νερό ως το σημείο του πρώτου οφθαλμού και μετά στη σκόνη ριζοβολίας πάλι ως το ίδιο σημείο. Τινάζουμε αρκετά το μόσχευμα ώστε να πέσει η περίσσεια σκόνη και το τοποθετούμε σε μια από τις θέσεις του δίσκου με το υπόστρωμα. Τα μοσχεύματα «μάρτυρας» με 0 ppm φυτορμόνη απλά εμβαπτίζονται στο νερό για να διατηρηθεί η υγρασία τους. Καθ' όλη την διάρκεια της προετοιμασίας των μοσχευμάτων για ριζοβολία, τα μοσχεύματα θα πρέπει να διατηρούνται σε δοχείο με νερό ώστε να αποφευχθεί η ξήρανση των ιστών από την απώλεια υγρασίας. Όταν ολοκληρωθεί η φύτευση των μοσχευμάτων, οι δίσκοι

ψεκάζονται καλά με νερό και παρατηρούμε συνεχώς κατά την διάρκεια του πειράματος – όταν δεν υπάρχει σύστημα υδρονέφωσης - να υπάρχει υψηλή υγρασία στα μοσχεύματα. Η ριζοβολία συνήθως επιτυγχάνεται στις 2 με 5 εβδομάδες.

### **7.3 Ριζοβολία μοσχευμάτων είδους *P. caerulea* *P. incarnata* σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) με ρυθμιστικές ουσίες σε υψηλές θερμοκρασίες**

- Πλαστικό μίνι-θερμοκήπιο 27 X 25 cm
- Φυτορυθμιστική ορμόνη ριζοβολίας (IBA) 8000 ppm
- Υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα)
- Πλαστικό δισκάκι 20 X 15 cm
- Μοσχεύματα *P. caerulea*, *P. incarnata*

Τον Αύγουστο του 2009 έγινε ένα προπείραμα ως δοκιμαστικό τεστ για την περίπτωση ριζοβολίας μοσχευμάτων *Passiflora caerulea* και *Passiflora incarnata* σε θερμοκρασίες ημέρας 35 – 42 °C. Η σχετική υγρασία ήταν 80 – 90% και διάρκεια ηλιοφάνειας 12 με 13 ώρες. Επίσης το προπείραμα αυτό είχε διεξαχθεί σε κλειστό πλαστικό μίνι-θερμοκήπιο ώστε να παραμένει περιορισμένη η υγρασία των μοσχευμάτων και του χώρου άλλα και για την σταθερότητα της θερμοκρασίας.

Χρησιμοποιήθηκαν 10 μοσχεύματα των 2 – 4 οφθαλμών από το κάθε είδος, τα οποία κόπηκαν στους δύο οφθαλμούς 1 – 2 εκατοστά κάτω από τον 1<sup>ο</sup> οφθαλμό και εμβαπτίστηκαν σε φυτορμόνη ριζοβολίας IBA 8000 ppm. Μετά φυτεύτηκαν σε πλαστικό δισκάκι με υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) και ψεκάζονταν με νερό σε καθημερινή βάση.

### **7.4 Ριζοβολία μοσχευμάτων είδους *P. caerulea* σε υπόστρωμα plant gel (εμπορίου) με ρυθμιστικές ουσίες.**

- Πλαστικό μίνι-θερμοκήπιο 27 X 25 cm
- Φυτορυθμιστική ορμόνη ριζοβολίας (IBA) 8000 ppm
- Υπόστρωμα Plant gel ½ φακελάκι + νερό
- Πλαστικό δισκάκι 25 X 15 cm
- Μοσχεύματα *P. caerulea*

Στην περίπτωση αυτή έγινε ένα δοκιμαστικό τεστ με 11 μοσχεύματα με σκοπό την πιθανή ριζοβολία τους σε ένα υπόστρωμα από τζελ εμπορίου. Το plant gel (Εικόνα 10) είναι ένα πήκτωμα πολυακρυλαμιδίου με άλατα καλίου. Είναι ένα ασφαλές μη τοξικό πολυμερές που χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο ή συμπλήρωμα υποστρώματος. Όταν χρησιμοποιηθεί σωστά μπορεί να εξοικονομήσει ως και 50% την συχνότητα των αρδεύσεων με διάρκεια ζωής 3 – 5 χρόνια στο έδαφος. Επίσης, μειώνει το σοκ μεταφύτευσης ειδικά στην περίπτωση απώλειας υγρασίας από τους φυτικούς ιστούς. Το υπόστρωμα αυτό προετοιμάζεται 10 με 12 ώρες πριν αφού βάλουμε τα μπαλάκια/κύβοι σε ένα δοχείο μαζί με 1 λίτρο νερό. Δώδεκα ώρες μετά τα μπαλάκια/κύβοι διογκώνονται αφού έχουν απορροφήσει όλο το νερό από το δοχείο (Εικόνα 12).

Τα μοσχεύματα κόπηκαν στους δύο οφθαλμούς 1-2 εκατοστά κάτω από τον οφθαλμό της βάσης του μοσχεύματος και εμβαπτιστήκαν σε ορμόνη ριζοβολίας (IBA) 8000 ppm πριν τοποθετηθούν στο πλαστικό δοχείο με το υγρό υπόστρωμα του plant gel. Το πλαστικό δοχείο τοποθετείται στο πλαστικό μίνι - θερμοκήπιο (Εικόνα 11) για την διατήρηση της υγρασίας και θερμοκρασίας των μοσχευμάτων. Δεν είναι αναγκαία η άρδευση των μοσχευμάτων λόγω του plant gel αλλά συμπληρώνουμε νερό κάθε 4 – 5 μέρες. Στις 15 ημέρες περίπου έγινε μια επαναληπτική δόση φυτορμόνης (IBA) στην ίδια συγκέντρωση 8000 ppm ώστε να επιταχυνθεί η ανάπτυξη ριζών στα μοσχεύματα. Η θερμοκρασία ήταν 21 – 25 °C την ημέρα και 16 – 20 °C την νύκτα (Εικόνα 10). Σχετική υγρασία ήταν γύρω στο 60 – 70 %

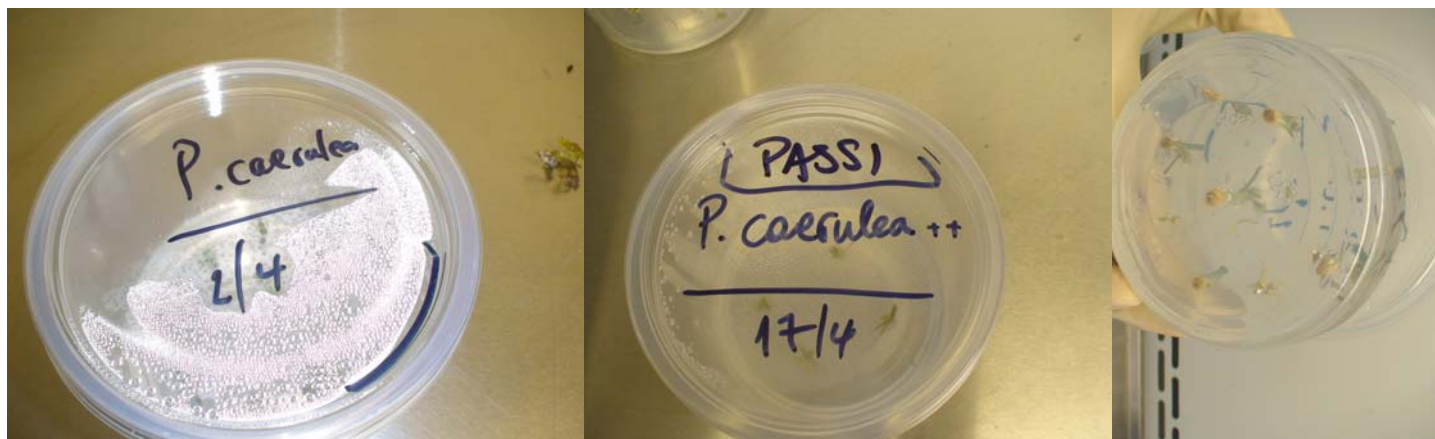
#### **7.5 Ανάπτυξη σπόρων είδους *P. caerulea* σε βαμβάκι**

- Σπόροι *Passiflora caerulea*
- Νερό
- Βαμβάκι
- Πλαστικό μίνι-θερμοκήπιο 27 X 25 cm
- Πήλινο δοχείο
- Θερμόμετρο

Οι σπόροι που είναι διαθέσιμοι στο εμπόριο όσον αφορά την *Passiflora* είναι αυτοί του είδους *P. caerulea* και αυτός είναι ο λόγος που έχει γίνει το πείραμα αυτό αλλά και

αυτή στην ιστοκαλλιέργεια με σπόρους του συγκεκριμένου είδους μόνο. Ένα άλλο πρόβλημα που παρουσιάζεται επι το πλείστο είναι το χαμηλό ποσοστό βλαστικότητας των περισσότερων ειδών *Passiflora*, και γι αυτό τον λόγο έχουν γίνει πολλά πειράματα με ιστοκαλλιέργεια ή με πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα από αρκετούς λάτρεις του φυτού αυτού. Εδώ έγινε μια προεργασία πριν την εγκατάσταση των σπόρων για φύτευμα για να αυξηθούν οι πιθανότητες φυτρώματος. Οι 20 σπόροι τοποθετούνται σε ένα μπολ (κατά προτίμηση πήλινο) με ζεστό νερό να τους καλύπτει σε θερμοκρασία 21-27 °C για 24 ώρες. Προτιμότερο είναι να καλυφθεί το μπολ με ένα καπάκι ώστε να διατηρηθεί η θερμοκρασία. Την επόμενη μέρα τοποθετήθηκαν σε βαμβάκι μέσα στο μίνι-θερμοκήπιο με θερμοκρασία 21 – 25 °C την ημέρα και 16 – 20 °C την νύκτα. Σχετική υγρασία ήταν γύρω στο 60 – 70 %





Εικόνα 8 Πλαστικά δοχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την εμφύτευση των εκφύτων σε υπόστρωμα ιστοκαλλιέργειας. (Πηγή: Ξιαρή Μόνικα)



Εικόνα 9 Βλαστογένεση εκφύτων σε υπόστρωμα M&S 1962 (H.S.) (Πηγή: Ξιαρή Μόνικα)



Εικόνα 10. (a,b,c) "Plant gel" πριν την διόγκωση και μετά με την απορρόφηση νερού. (d) Πλαστικό μίνι θερμοκήπιο, (e) Ορμόνη ριζοβολίας (8000 ppm), (f) θερμομέτρο μίνι θερμοκηπίου, (g) γλαστράκια με συμπιεσμένη τύρφη (Πηγή: Ξιαρή Μόνικα)



Εικόνα 11. Μοσχεύματα *P. caerulea* (a) σε υπόστρωμα plant gel μέσα στο μίνι θερμοκήπιο. (Πηγή: Ξιαρή Μόνικα)



Εικόνα 12. Μοσχεύματα *P. caerulea* (b) σε υπόστρωμα plant gel. (Πηγή: Ξιαρή Μόνικα)



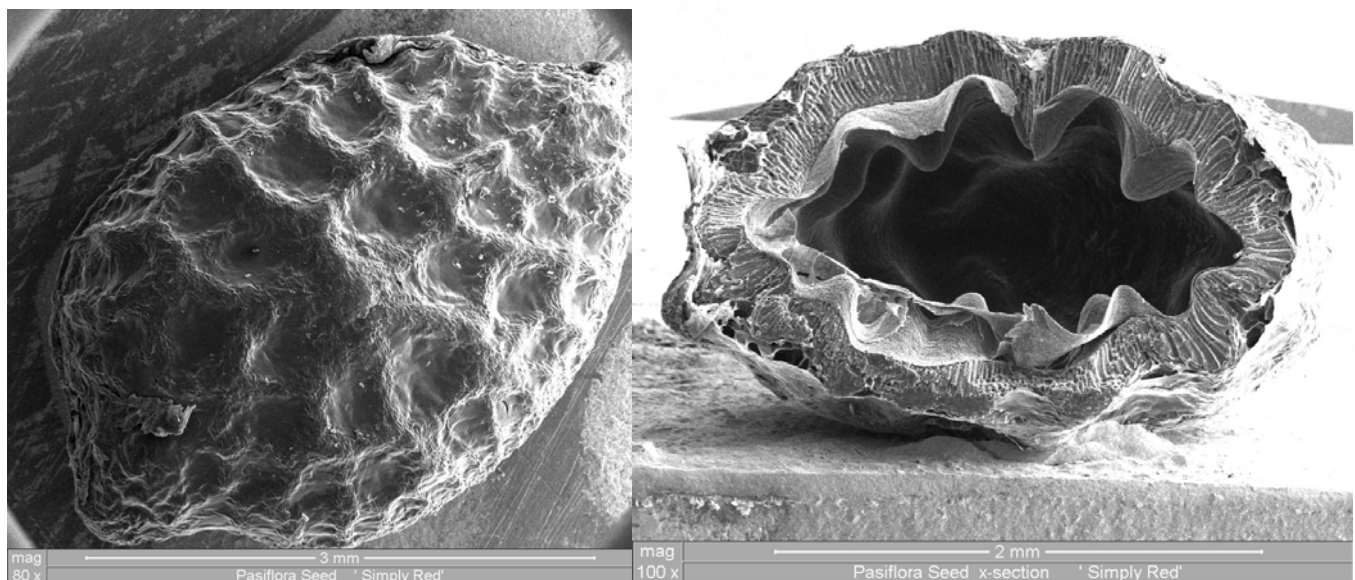
Εικόνα 13 Ανάπτυξη ριζών σε μοσχεύματα *P. caerulea* σε υπόστρωμα “plant gel” με επέμβαση IBA 8000 ppm (Πηγή: Ξιαρή Μόνικα)



Εικόνα 14. Ανάπτυξη ριζών σε σπόρους *P. caerulea* και το μοναδικό νέο φυτό. (Πηγή: Ξιαρή Μόνικα)



Εικόνα 15. Σπόροι ειδών *Passiflora*: (a) *P. edulis flavicarpa*, (b) *P. foetida*, (c) *P. incarnata*, (d) *P. quadrangularis*, (e) *P. vitifolia*, (f) *P. suberosa* (Πηγή: διαδίκτυο)



Εικόνα 16. Σπόροι υβριδίου *Passiflora* “*Simply Red*” (αριστερά) σε μεγέθυνση x80 και (δεξιά) σε εγκάρσια τομή x100. (Πηγή: Frans Holthuysen)

## **8. Αποτελέσματα και Συζήτηση**

### **8.1 Βλαστογένεση μοσχευμάτων και σπόρων in vitro**

Αρχικά εμφυτευτήκανε 28 έκφυτα 2 οφθαλμών *Passiflora* σε 7 πλαστικά δοχεία με υπόστρωμα M&S H.S. (1962). Ο πρώτος οφθαλμός στα έκφυτα, κάτω από το υπόστρωμα αρχικά διογκώθηκε και σε κάποια έδωσε κάλο ενώ ο δεύτερος πάνω από την επιφάνεια του υποστρώματος έδωσε βλαστούς. Στην αρχική καλλιέργεια κάθε δοχείο περιείχε 4 έκφυτα. Συνολικά 15 ημέρες μετά από τα 28 έκφυτα τα 15 μολύνθηκαν (Πιν.4) και αναπτύχθηκαν 13 νέοι βλαστοί. Κάθε βλαστός που αποκοπτόταν από τα αρχικά έκφυτα είχε ύψος περίπου 2 -3 εκατοστά με 1 – 2 κόμβους. Στη περίπτωση 2 κόμβων ανά βλαστό, μοιραζόταν σε 2 νέα έκφυτα. Συνολικά είχαμε 21 νέα έκφυτα και 15 μολύνσεις. Στη συνέχεια, έγινε μία ανακαλλιέργεια από 21 κόμβους (Πιν.5). Τα νέα έκφυτα εμφυτεύονται σε νέο υπόστρωμα και δίνουν 9 νέους βλαστούς με 14 κόμβους, ενώ 14 από τα 21 αρχικά έκφυτα είχαν υποστεί μολύνσεις. Τα 14 νέα έκφυτα της 3<sup>ης</sup> ανακαλλιέργειας (Πιν. 6) έδωσαν 7 μολυσμένα έκφυτα, 10 νέους βλαστούς και από αυτούς 13 κόμβους για ανακαλλιέργεια.

**Πιν. 4 Βλαστογένεση εκφύτων *Passiflora caerulea* σε υπόστρωμα M&S H.S. (1962) 1<sup>η</sup> καλλιέργεια ( 02/04/2008 )**

<b>Επαναλήψεις</b>	<b>Αριθμός εκφύτων</b>	<b>Μολύνσεις</b>	<b>Αριθμός βλαστών</b>	<b>Αριθμός κόμβων</b>
1	4	2	2	3
2	4	1	3	6
3	4	4	-	-
4	4	2	2	3
5	4	3	1	2
6	4	1	3	4
7	4	2	3	3
<b>Σύνολο</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>21</b>

**Πιν. 5 Βλαστογένεση εκφύτων *Passiflora caerulea* σε υπόστρωμα M&S H.S. (1962) 2<sup>η</sup> καλλιέργεια (ανακαλλιέργεια) ( 17/04/2008 )**

Επαναλήψεις	Αριθμός εκφύτων	Μολύνσεις	Αριθμός βλαστών	Αριθμός κόμβων
1	3	1	3	3
2	3	2	1	2
3	3	2	1	1
4	4	4	-	-
5	4	2	3	6
6	4	3	1	2
<b>Σύνολο</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>14</b>

Πιν. 6 Βλαστογένεση εκφύτων *Passiflora caerulea* σε υπόστρωμα M&S H.S.(1962) 3<sup>η</sup> καλλιέργεια (ανακαλλιέργεια) ( 06/05/2008 )

Επαναλήψεις	Αριθμός εκφύτων	Μολύνσεις	Αριθμός βλαστών	Αριθμός κόμβων
1	2	1	2	3
2	2	-	4	5
3	2	-	-	-
4	2	2	-	-
5	2	1	2	2
6	2	1	2	3
7	2	-	-	-
<b>Σύνολο</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>13</b>

Πιν. 7 Ανάπτυξη σπόρων *P. caerulea* σε διαφορετικές συγκεντρώσεις CI

Αριθμός σπόρων	Συγκέντρωση CI (%)	Χρόνος (min)	Μολύνσεις	Φύτρωμα
20	30	10	-	-
20	20	10	5	-

Η βλαστογένεση (Εικόνα 9) του είδους *Passiflora caerulea* με την μέθοδο της ιστοκαλλιέργειας υπολογιζόταν να φέρει πολύ καλύτερα αποτελέσματα. Η μέθοδος αυτή έχει σκοπό την τον μαζικό πολλαπλασιασμό ενός φυτικού είδους σε εκπληκτική ταχύτητα συνδυάζοντας επαναλαμβανόμενες ανακαλλιέργειες ώστε να επιτευχθεί ο απαιτούμενος αριθμός φυταρίων. Ο αριθμός αυτών θα πρέπει μετά από ένα χρονικό διάστημα να είναι αυξημένος σε σύγκριση με τον αρχικό και κάθε ανακαλλιέργεια να δίνει μεγαλύτερα ποσοστά. Μια προϋπόθεση «αρχή» της μεθόδου ιστοκαλλιέργειας είναι η διατήρηση ασηπτικών συνθηκών κάτι που στο πείραμα αυτό είχε γίνει με δυσκολία. Η απολύμανση των φυτικών ιστών και του υποστρώματος θα πρέπει να είναι με αυστηρά κριτήρια και σωστά μηχανήματα. Στην παρούσα περίπτωση στη θέση

ενός εργαστηριακού κλίβανου αποστείρωσης χρησιμοποιήθηκε μια χύτρα ταχύτητας.

Τα φυτικά τμήματα μετά την κοπή τους συνήθως με 70% διάλυμα αιθανόλης για ένα λεπτό και υποχλωριώδους ασβεστίου 10% για δέκα λεπτά (Γραμματικάκη Γ. 2005). Οι συγκεντρώσεις των δύο και η χρονική διάρκεια μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με το φυτικό είδος που απολυμαίνουμε, αλλά είναι και τα δύο αναγκαία για την διαδικασία. Στο πείραμα αυτό δεν χρησιμοποιηθήκαν τα δύο παραπάνω αντιδραστήρια (υποχλωριώδες ασβεστίο και διάλυμα αιθανόλης) αλλά η απολύμανση των εκφύτων έγινε μόνο με χλώριο εμπορίου. Επίσης η χρήση πλαστικών δοχείων για την εμφύτευση των μοσχευμάτων είχανε παρθεί από χάρτινο εργοστασιακό κιβώτιο μαζί με τα καπάκια τους. Στην θέση αυτών θα έπρεπε να είχαν χρησιμοποιηθεί γυάλινα βάζα ή δοκιμαστικοί σωλήνες τα οποία θα αποστειρώνονταν με ειδικό εξοπλισμό με ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό ασφάλειας της χρήσης τους.

Γενικά τα αποτελέσματα του πειράματος ήταν σχετικά χαμηλά για την μέθοδο αυτή απ' ότι αναμενόταν. Παρόλο που τα έκφυτα που δεν μολυνθήκαν είχαν προοδευτική ανάπτυξη, παρουσιάστηκαν μολύνσεις από βακτήρια και σε μεγάλο ποσοστό ζυμομύκητες σε ένα ποσοστό με μέσο όρο των τριών καλλιεργειών 57%. Η πρώτη καλλιέργεια είχε ένα ποσοστό μολύνσεων 50%, η δεύτερη 67% και η τρίτη 53%. Όσον αφορά την βλαστογένεση των οφθαλμών των εκφύτων, ο μέσος όρος των τριών καλλιεργειών ήταν στο ποσοστό 53% με 46% βλαστικότητα στην 1<sup>η</sup> καλλιέργεια, 42% στην 2<sup>η</sup> και 71% στην 3<sup>η</sup> καλλιέργεια. Η καλλιέργεια με το υψηλό ποσοστό μπορεί να οφείλεται στη πιο προσεκτική πρακτική των ασηπτικών συνθηκών, αλλά και στο γεγονός ότι εμφυτεύτηκαν λιγότερα έκφυτα ανά δοχείο, έτσι μειώνοντας τις πιθανότητες προσβολής από παθογόνα λόγω κοντινής απόστασης.

Η ανάπτυξη σπόρων της *P. caerulea* με την μέθοδο *in vitro*, ( Πιν.7) δεν ήταν επιτυχής. Αυτό οφείλεται κυρίως στη δομή και μορφολογία των σπερμάτων του φυτού. Τα περισσότερα είδη *Passiflora* έχουν σπέρματα με πολύ χοντρό εξωτερικό περίβλημα (Εικόνα 16), που σε πολλές περιπτώσεις χρειάζονται ειδική μεταχείριση πριν την καλλιέργειά τους. Λόγω αυτού, στις *in vitro* καλλιέργειες σπερμάτων *Passiflora* συνηθίζεται να γίνεται καλλιέργεια του ενδοσπέρματος και εμβρύου αφού προηγείται απολύμανση (Guzzo F., *et al.* 2004) των σπερμάτων με 70% αιθανόλη για 10 λεπτά, και μετά εμβαπτίζονται σε διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου που περιέχει 5% χλωρίνη για



70 λεπτά. Ξεπλένονται μετά με αποσταγμένο νερό αρκετές φορές, αφήνονται στο νερό κατά τη διάρκεια της νύκτας στους 35 C και μετά για 24 ώρες σε θερμοκρασία δωματίου. Πριν την αφαίρεση του εξωτερικού περιβλήματος γίνεται άλλη μια εμβάπτιση σε υποχλωριώδες νάτριο για 10 λεπτά και ακολουθεί καλό ξέπλυμα με αποσταγμένο νερό. Τα έμβρυα αφαιρούνται προσεκτικά με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο μέσα το θάλαμο νηματικής ροής και εμφυτεύονται στο ανάλογο υπόστρωμα.

Στο πείραμα που διεξάχθηκε παραπάνω (Πιν.7) οι σπόροι δεν είχαν υποστεί αυτή ή παρόμοια διαδικασία με αποτέλεσμα να μην αναπτυχθούν και ταυτοχρόνως να μολυνθούν στη συγκέντρωση χλωρίου 20% , 5 από τα 20 σπέρματα.

## 8.2 Ριζοβολία μοσχευμάτων ειδών *P. caerulea*, *P. quadrangularis*(*Granadilla*) και *P. incarnata* σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) – περλίτη με ρυθμιστικές ουσίες.

Η ριζοβολία των παραπάνω ειδών είχε πραγματοποιηθεί 3 μήνες αργότερα (Ιούνιο 2009). Τα αποτελέσματα εμφανίζονται παρακάτω (Πιν. 8, 9, 10):

Πιν. 8 Ανάπτυξη ριζών σε μοσχεύματα *Passiflora quadrangularis* με διαφορετικές επεμβάσεις IBA

Είδος	Αριθμός μοσχευμάτων	Επέμβαση φυτορμόνης IBA (ppm)	Αριθμός μοσχευμάτων με ρίζες
<i>Passiflora quadrangularis</i>	25	0	-
<i>Passiflora quadrangularis</i>	25	4000	-
<i>Passiflora quadrangularis</i>	25	8000	-

Πιν. 9 Ανάπτυξη ριζών σε μοσχεύματα *Passiflora incarnata* με διαφορετικές επεμβάσεις IBA

Είδος	Αριθμός μοσχευμάτων	Επέμβαση φυτορμόνης IBA (ppm)	Αριθμός μοσχευμάτων με ρίζες
<i>Passiflora incarnata</i>	25	0	1
<i>Passiflora incarnata</i>	25	4000	-
<i>Passiflora incarnata</i>	25	8000	3

**Πιν. 10 Ανάπτυξη ριζών σε μοσχεύματα *Passiflora caerulea* με διαφορετικές επεμβάσεις IBA**

<b>Είδος</b>	<b>Αριθμός μοσχευμάτων</b>	<b>Επέμβαση φυτορμόνης IBA (ppm)</b>	<b>Αριθμός μοσχευμάτων με ρίζες</b>
<i>Passiflora caerulea</i>	25	0	-
<i>Passiflora caerulea</i>	25	4000	7
<i>Passiflora caerulea</i>	25	8000	20

Στο είδος *P. quadrangularis*, τα μοσχεύματα είχαν ξεραθεί (Πιν. 8) από την πρώτη εβδομάδα εγκατάστασης τους. Το είδος αυτό μπήκε δοκιμαστικά χωρίς βιβλιογραφική έρευνα. Η ολική ξήρανση των μοσχευμάτων μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες η θερμοκρασία περιβάλλοντος να ήταν πολύ χαμηλή για το είδος αυτό, μη επαρκείς υγρασία και άρδευση, σοκ μεταφύτευσης (ευαίσθητο είδος), λάθος επιλογή υποστρώματος ή και κάποια ασθένεια, παρόλο που δεν παρατηρήθηκε κάτι τέτοιο.

Η *P. incarnata* έδειξε πολύ χαμηλά ποσοστά ριζοβολίας (Πιν. 9). Τα περισσότερα μοσχεύματα ξεράθηκαν ενώ άλλα μολύνθηκαν από βοτρυτή, φουζαρίωση και άλλα. Από τα 25 μοσχεύματα μάρτυρα, χωρίς επέμβαση φυτορμόνης, ανέπτυξε ρίζες μόνο 1 μόσχευμα και στην επέμβαση με 8000 ppm IBA τρία. Στην επέμβαση IBA 4000 ppm δεν ανέπτυξε ρίζες κανένα μόσχευμα. Η μειωμένη ανάπτυξη ριζών σε αυτά τα μοσχεύματα μπορεί να οφείλεται στην στο γεγονός ότι δεν υπήρχε σύστημα θέρμανσης στις ρίζες των μοσχευμάτων και επίσης ο δίσκος με τα μοσχεύματα δεν είχε καλυφθεί ώστε να συγκρατείται μια πιο υψηλή θερμοκρασία και υγρασία στα μοσχεύματα. Ένας άλλος λόγος μπορεί να είναι το πάχος των βλαστών του συγκεκριμένου είδους. Οι βλαστοί ήταν πάχους 0.3 – 0.5 mm και κούφιοι οι πλείστοι εσωτερικά με πολύ μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα.

Η *P. caerulea* (Πιν. 10) παρουσίασε υψηλά αναλόγως ποσοστά ριζοβολίας. Τα περισσότερα – 10 στα 25 – μοσχεύματα παρουσιάστηκαν στην επέμβαση φυτοορμόνης IBA 8000 ppm , ενώ 7 στα 25 μοσχεύματα με επέμβαση IBA 4000 ppm είχαν αναπτυχθεί εξίσου ικανοποιητικά. Ο αριθμός των ριζών ανά μόσχευμα ήταν κατά μέσο

όρο και για τις δύο επεμβάσεις 3 ρίζες των 5 – 7 cm. Απ' τα 25 μοσχεύματα του μάρτυρα (IBA 0 ppm) δεν ανέπτυξε ρίζες κανένα μόσχευμα.

Το χρονικό διάστημα των τριών μηνών για την ανάπτυξη ριζών με φυτορρυθμιστικές ουσίες ήταν αρκετά μεγάλο από την άποψη ότι η πρώτη εμφάνιση ριζιδίων αρχίσανε τέλη Απρίλη. Σ' αυτό το θέμα, φαίνεται να επηρεάζει την ριζοβολία μοσχευμάτων σε ένα μεγάλο βαθμό η θερμοκρασία περιβάλλοντος. Κατά την περίοδο φύτευσης των μοσχευμάτων (Μάρτιο 2009) η θερμοκρασία ήτανε 13 - 17 °C ενώ κατά την περίοδο ανάπτυξης των πρώτων ριζών (τέλη Απρίλη – Μάη 2009) η θερμοκρασία είχε ανέβει στους 16 – 28 °C. Η λύση εδώ πιθανόν να είναι η χρήση ειδικών πάγκων θέρμανσης των μοσχευμάτων, που θα διατηρεί τη θερμοκρασία του ριζοστρώματος στους 21 – 27 °C.

Επίσης η χρήση υλικού κάλυψης των δίσκων με τα μοσχεύματα θα βελτιώνει περαιτέρω την ριζοβολία. Η κάλυψη των μοσχευμάτων με πλαστικό ή γυαλί, διατηρεί τη θερμοκρασία σε ένα σταθερό σχετικά επίπεδο αλλά σημαντικότερο είναι το ποσοστό υγρασίας που θα βοηθούσε στην διατήρηση των ιστών από την ξήρανση.

### **8.3 Ριζοβολία μοσχευμάτων στα είδη *P. caerulea* και *P. incarnata* σε υπόστρωμα κόμποστ (φυτόχωμα) με ρυθμιστικές ουσίες σε υψηλές θερμοκρασίες**

Στο προπείραμα αυτό από τα 2 είδη ανέπτυξε ρίζες μόνο το είδος *P. caerulea* το οποίο είχε ποσοστό επιτυχίας 90% αφού ανέπτυξαν ρίζες τα 9 στα 10 μοσχεύματα. Το θετικό του τεστ αυτού ήταν ότι τα ριζίδια αναπτύχθηκαν σε 9 μέρες.

Η *P. incarnata* δεν είχε τα ίδια αποτελέσματα αφού δεν ανέπτυξε ρίζες κανένα από τα 10 έκφυτα αλλά αντιθέτως ξεραθήκαν και τα δέκα.

Το προπείραμα αυτό έδειξε ότι το είδος *P. caerulea* έχει υψηλό ποσοστό ριζοβολίας σε υψηλές θερμοκρασίες 35 C και άνω. Επίσης μπορεί να βοηθήσει και η κάλυψη από το μίνι-θερμοκήπιο που παρείχε αύξηση της θερμοκρασίας, υψηλής υγρασίας 80 – 90 % και ένα επαρκή αερισμό από τα ανοίγματα ώστε να μην αναπτυχτούν μύκητες. Η αποτυχία ριζοβολίας της *P. incarnata* μπορεί να οφείλεται στην υψηλή θερμοκρασία που μπορεί να μην είναι ανθεκτικό το είδος αυτό, ή στην λανθασμένη συγκέντρωση φυτορμόνης IBA (8000 ppm).

#### **8.4 Ριζοβολία μοσχευμάτων είδους *P. caerulea* σε υπόστρωμα plant gel (εμπορίου) με ρυθμιστικές ουσίες**

. Το υπόστρωμα Phytigel έδωσε αρκετά καλά αποτελέσματα αφού από τα 11 μοσχεύματα *P. caerulea* ανέπτυξαν ρίζες τα 8 σε περίοδο 30 ημερών (Εικόνα 12, 13).

Εδώ έγινε ένα δοκιμαστικό τεστ για την πιθανότητα ριζοβολίας με την βοήθεια φυτορρυθμιστικών ουσιών σε ένα νέο υλικό που χρησιμοποιείται στο εμπόριο για την διατήρηση υγρασίας σε φυτά και κομμένα άνθη. Ένα 72% σε διάστημα 30 ημερών πιστεύω είναι αρκετά ικανοποιητικό ώστε να γίνει μια πιο αναλυτική έρευνα για το προϊόν αυτό. Φυσικά, χρειάστηκε να γίνουν 2 εμβαπτίσεις στην IBA 8000 ppm λόγω μεγάλης ποσότητας υγρού αλλά και για την πιθανή επίσπευση των αποτελεσμάτων.

#### **8.5 Ανάπτυξη σπερμάτων είδους *P. caerulea* σε βαμβάκι**

Στην διαδικασία αυτή αναπτύχθηκαν μόνο 2 από τους 20 σπόρους σε διάστημα 60 ημερών (Εικόνα 14).

Τα σπέρματα του είδους αυτού είναι δύσκολο να φυτρώσουν παρόλο που η μέθοδος αυτή υποσχόταν (Vanderplank J.,2000) ένα καλύτερο ποσοστό βλάστησης. Ένας εναλλακτικός τρόπος είναι αρχικά οι σπόροι *Passiflora* (φρέσκοι ή εμπορίου) να παραμείνουν για 24 ώρες σε φρέσκο χυμό Passion fruit (φρούτο του πάθους) αντί σε νερό.

## **9. Συμπέρασμα**

Όπως αναφέρθηκε στο πειραματικό μέρος, λόγω μη ακρίβειας της διαδικασίας των πειραμάτων, μειωμένου εργαστηριακού εξοπλισμού και σε κάποιες περιπτώσεις μειωμένη ποσότητα φυτικού υλικού, τα αποτελέσματα των πειραμάτων δεν ήταν τα αναμενόμενα.

Καλύτερη μέθοδος και ταχύτερη θεωρώ να είναι ή μέθοδος πολλαπλασιασμού με ιστοκαλλιέργεια τόσο με μοσχεύματα αλλά και με σπόρους, εφόσον γίνει μια πιο λεπτομερής έρευνα και χρησιμοποιηθεί πιο εξειδικευμένο εργαστηριακό εξοπλισμό. Η μέθοδος αυτή παρέχει τη δυνατότητα μεγάλου αριθμού νέων φυταρίων και σε γρήγορο ρυθμό. Φυσικά, η μέθοδος της ιστοκαλλιέργειας απαιτεί τον εργαστηριακό χώρο και ένα αρκετά υψηλό κόστος διαδικασίας.

Αντιθέτως, η χρήση του “Plantgel” είναι ένα υλικό που αξίζει να μελετηθεί για τις ικανότητες του στον πολλαπλασιασμό μοσχευμάτων, ως υποκατάστατο εδάφους ή πιθανόν και ως υπόστρωμα ιστοκαλλιέργειας. Η τιμή του είναι σχετικά χαμηλή και όπως προαναφέρθηκε έχει αρκετά μεγάλη διάρκεια ζωής. Στο δοκιμαστικό τεστ που είχε γίνει, έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα.

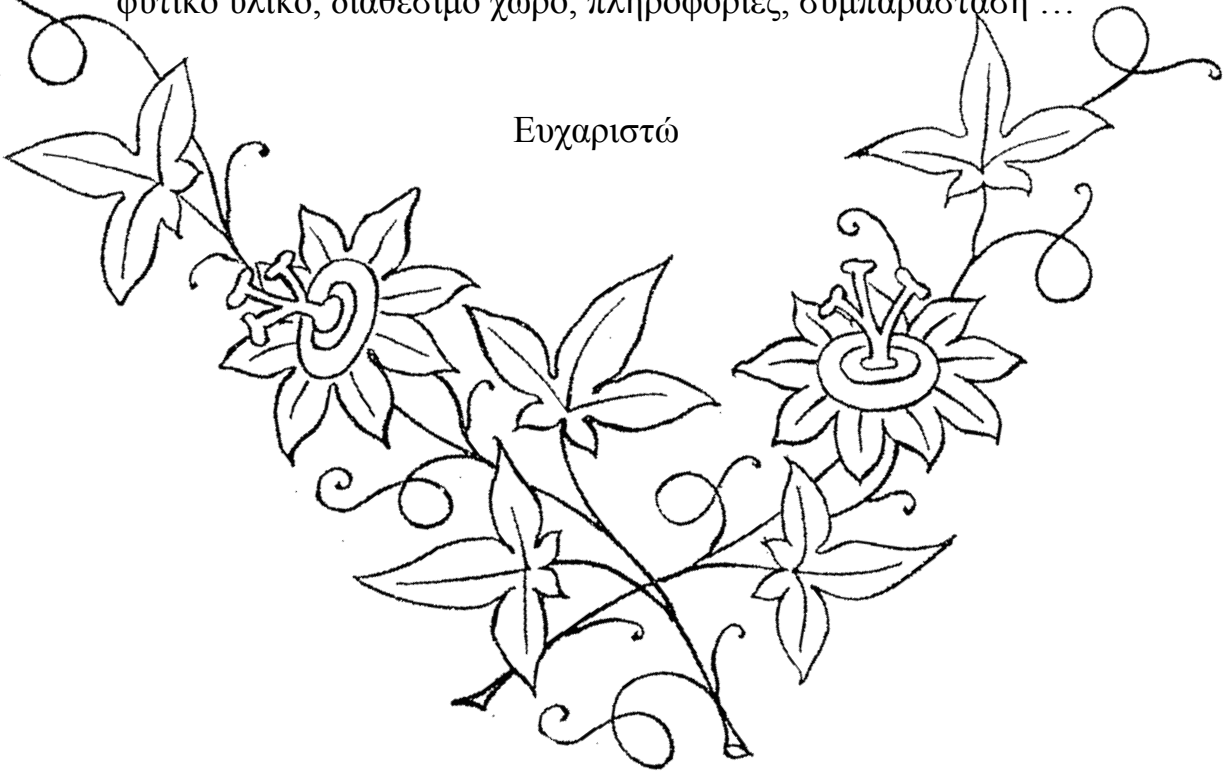
Θα μπορούσε να γίνει ένας συνδυασμός των δύο δοκιμαστικών τεστ (μοσχευμάτων σε “Plantgel” και ριζοβολία σε υψηλές θερμοκρασίες), με ένα μεγαλύτερο αριθμό μοσχευμάτων και με διαφορετικές συγκεντρώσεις IBA, αφού και οι δύο παραπάνω τεχνικές ανεξάρτητα, έχουν δείξει πολύ καλά αποτελέσματα.

Γενικά, από τα παραπάνω αποτελέσματα περισσότερα ποσοστά επιτυχίας βρίσκονται στο είδος *P.caerulea* ή αλλιώς «*Passiflora* η κοινή» και πιθανόν αυτός να είναι και ο λόγος που είναι το πιο διαδεδομένο είδος παγκοσμίως. Ελπίζω μελλοντικά να γίνει μια μεγαλύτερη και αποτελεσματικότερη έρευνα και να επιτευχθεί η εισαγωγή νέων ποικιλιών και υβριδίων από το εξωτερικό, ώστε να ακολουθήσει μια εμπορική παραγωγή αυτού του αξιοθαύμαστου φυτού.



Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους Κυρίους Βραχνάκη Θεόδωρο,  
Κοντολαιμάκη Αντώνη, Κυρία Αντωνία Βογιατζάκη, και Κο Γιώργο Μηνά  
που με στήριξαν για την διεκπεραίωση αυτής της εργασίας με εξοπλισμό,  
φυτικό υλικό, διαθέσιμο χώρο, πληροφορίες, συμπαράσταση ...

Ευχαριστώ



## **Βιβλιογραφία**

- Chevallier A. M.N.I.M.H, 2000, «Βοτανοθεραπεία-Μεγάλη εγκυκλοπαίδεια θεραπευτικών φυτών», Εκδόσεις Δομική, σελ.117.
- Collins photo guide, 1994, “Tropical plants”, Publ. Harper Collins, pg. 256
- Heywood H. V., 1998, “Flowering plants of the world”, Publ. Batsford, pgs 335
- Kamaldeep D., Kumar S, Sharma A, 2003, “Aphrodisiac activity of methanol extract of leaves of *Passiflora incarnata* Linn. in mice”, Phytotherapy Research, Vol. 7, Issue 4, : 401-403
- MacMillan, 2001, “Handbook of tropical plants” Anmol publications PVT LTD, pgs, 560
- McCain, R. 1993. Goldenberry, passionfruit, & white sapote: Potential fruits for cool subtropical areas. p. 479-486. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), New crops. Wiley, New York
- Neglected Crops, 1994, “1492 from a different perspective”, Publ. F.A.O. of the United Nations, pg. 344
- Riotte L. 2006, «Πράσινες Συμμαχίες, - Συγκαλλιέργειες για τον βιολογικό κήπο», Τόμος II, Εκδόσεις Ψυχάλου, σελ. 174
- Torsten U. and MacDougal M, J., 2004, “*Passiflora*: Passion Flowers of the World”, Timber Press :16 – 20
- Simpson B.B. and Ogorzaly C.M., 2001, “Economic botany”, Third edition, Publ. McGraw – Hill International, pg. 529
- Vanderplank J. 2000, “ Passion Flowers”, Marstone House: 202 – 205, 10 – 11, 20 -22, 36, 196 – 200
- Γεννάδιου Γ.Π., 1914, «Λεξικόν φυτολογικόν», Εκδόσεις Δαμιανός, σελ. 1148
- Γραμματικάκη Γ., 2005, «Εργαστηριακές σημειώσεις παραγωγής εγγενούς & αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού», Α.Τ.Ε. Ι Κρήτης, σελ.73, 82 -85
- ΚΑΒΒΑΔΑ Δ., 1956, «Εικονογραφημενον βοτανικον – φυτολογικον λεξικον», Τομος VI, εκδ. Γ.Π. ΞΕΝΟΥ- ΑΘΗΝΑΙ
- Ποντίκης Α. Κ., 2001, «Ειδική Δενδροκομία - Τροπικά φυτά» , Εκδόσεις Αθ. Σταμουλης, σελ. 149 – 155.

ΦΥΤΟΛΟΓΙΑ, 1999, «Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια», Τομ. 10, Εκδ. Αθηνών, Σελ. 376

### **Προγράμματα**

Ματζέντα, «Ηλεκτρονικό λεξικό Βιολογικών και Ιατρικών όρων», (CD-ROM), [www.magenta.gr](http://www.magenta.gr)

### **Βιβλιογραφία από διαδίκτυο :**

CERTH, Βασικές Γνώσεις Εργασίας Εργαστηρίων Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας <http://www.certh.gr/E44C73DA.el.aspx>

DNB Designs, “Commercial Applications from DNB Designs”, Plant gel, [http://www.plantgel.com/Commercial\\_Applications.pdf](http://www.plantgel.com/Commercial_Applications.pdf)

Drew A. R. 1997, “The Application of Biotechnology to the Conservation and Improvement of Tropical and Subtropical Fruit Species”, Seed and Plant Genetic Resources Service Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPS/pgr/drew1.htm>

Guzzo F., Ceoldo S., Andreetta F., Levi M. 2004, “In vitro culture from mature seeds of *Passiflora* species”, Scielo, <http://www.scielo.br/pdf/sa/v61n1/a18v61n1.pdf>

Rosbanak S. M. and Schappert P, Toxicology, Foliage, <http://www.passionflow.co.uk/passiflora-passion-flower-toxicology.htm>

Olafsdottir et al. 1989; Spencer 1988, Toxicology, Foliage, <http://www.passionflow.co.uk/passiflora-passion-flower-toxicology.htm>

Passionflower online, Pest and diseases, [www.passionflow.co.uk/index.htm](http://www.passionflow.co.uk/index.htm)

Passifloreae, Crescent Bloom, “Vernacular names of plants within the Tribe Passifloreae”, <http://www.crescentbloom.com/plants/Tribus/PA/Passifloreae.htm>

Raintree Nutrition, Tropical Plant Database, “Passionflower– Herbal properties and actions”, <http://www.rain-tree.com/maracuja.htm>

Sigma Life Sciences, gelling agents, “phytagel” <http://www.sigmaaldrich.com/life-science/molecular-biology/plant-biotechnology/tissue-culture-protocols/gelling-agents.html>