



**Α.Τ.Ε.Ι ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ**  
**ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**  
**ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**  
**ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΡΕΠΤΩΝ**  
**ΑΝΘΕΩΝ ΣΤΟ Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**  
**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Μ. ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ**



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1. Ιστορική εξέλιξη της Ανθοκομίας, παραγωγικές κατευθύνσεις και εξάπλωση καλλιέργειας τριανταφυλλιάς στην Ελλάδα και διεθνώς

Ο άνθρωπος από τα πρώτα χρόνια της ζωής του σε οργανωμένες κοινωνικές ομάδες ένωσε την ανάγκη της χρησιμοποίησης των λουλουδιών. Η μορφή, το χρώμα και το άρωμα των λουλουδιών αποτέλεσε πηγή προσέλκυσης των ανθρώπων από τα πολύ παλιά χρόνια. Για τα λουλούδια έπλασαν μύθους τόσο οι πανάρχαιοι λαοί της Ανατολής, όσο και οι Αρχαίοι Έλληνες. Ιστορικές μαρτυρίες αναφέρουν ότι η καλλιέργεια των ανθέων στην Κίνα, Ιαπωνία, Ασία και Βόρεια Αφρική άρχισε πριν από 5.000 περίπου χρόνια. Στην τέχνη ( γλυπτική, τοιχογραφία, αγγειογραφία ) τα λουλούδια ήταν τα πρώτα μοντέλα που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος όπως μαρτυρούν τα μνημεία των Αιγυπτίων, Περσών, Ελλήνων και άλλων αρχαίων λαών. Είναι επίσης γνωστή η σημασία που είχαν τα λουλούδια στην καθημερινή ζωή των Αρχαίων Ελλήνων που είχαν καθιερώσει και ειδικές γιορτές όπως τα <<Ανθεστήρια >> προς τιμή του Διονύσου και τα <<Ανθεσφόρια >> σε ανάμνηση της αρπαγής Περσεφόνης από τον Πλούτωνα .

Ο Θεόφραστος το 300 π.Χ. αναφέρει τη χρήση των λουλουδιών στο στεφάνωμα των αθλητικών αγώνων, των αγαλμάτων των θεών και στο στόλισμα των νεκρών. Τα πρώτα άνθη οι άνθρωποι τα έπαιρναν από τη φύση και πολύ αργότερα τον 15<sup>ο</sup> αιώνα άρχισαν να τα καλλιεργούν σε κήπους για καλλωπισμό και Παρασκευή αρωμάτων. Στην Αρχαία Κρήτη το 1600 π.Χ οι τοίχοι των παλατιών ήταν ζωγραφισμένοι με τριαντάφυλλα. Οι Έλληνες ήταν ίσως οι πρώτοι που ασχολήθηκαν σοβαρά με το τριαντάφυλλο. Ο Θεόφραστος έγραψε ότι θα πρέπει να αφαιρείτε το παλιό ξύλο ώστε να παραχθεί καλύτερη βλάστηση, ότι τα μοσχεύματα αναπτύσσονται καλύτερα από τους σπόρους και ότι η επιτυχία βασίζεται κυρίως στην επιλογή του κατάλληλου σημείου φύτευσης. Αν οι Έλληνες ήταν οι πρώτοι που ασχολήθηκαν με τη καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς, οι Ρωμαίοι ήταν οι πρώτοι που την ερωτεύτηκαν. Κοιμούνταν πάνω σε πέταλα από τριαντάφυλλα, έστρωναν με αυτά διαδρόμους, εισήγαγαν πρώιμα άνθη από την Αίγυπτο. Τα χρησιμοποιούσαν στο φαγητό, στο κρασί, στα αρώματα και στα φάρμακα.

Όμως κήποι με τριανταφυλλιές υπήρχαν στη Κίνα όταν ακόμη ο Δυτικός πολιτισμός ήταν στο ξεκίνημά του. Χρησιμοποιούταν για τη παρασκευή αρωμάτων

και τη προστασία από κακά πνεύματα. Το ίδιο συνέβαινε και στην Ιαπωνία. Όμως σε καμία από τις δύο αυτές χώρες δεν απέκτησε η τριανταφυλλιά τη σημασία του χρυσάνθεμου και του λωτού.

Το 18<sup>ο</sup> αιώνα, έμποροι έφεραν στην Ευρώπη από τη Κίνα τη πρώτη ποικιλία: την Old Blush το 1752. Κατόπιν γύρω στα 1800 έγινε στην Ιταλία η πρώτη διασταύρωση μεταξύ του Rosa gallica Officinalis και του Autumn Damask με αποτέλεσμα τη δημιουργία του Portland Rose. Το μεγάλο ξέσπασμα έγινε το 1816 Όταν δημιουργήθηκε το πρώτο Bourbon Rose. Το 1837 έγινε διασταύρωση μεταξύ ενός Portland Rose και ενός Bourbon Rose με αποτέλεσμα τη δημιουργία του Hybrid Perpetual. Παρουσιάστηκαν πάνω από 3.000 ποικιλίες σε άσπρα, κόκκινα, ροζ και μωβ. Κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα υπήρξε ραγδαία ανάπτυξη της καλλιέργειας και του ενδιαφέροντος προς τη τριανταφυλλιά με αποτέλεσμα την εξέλιξή της στα σημερινά επίπεδα.

Η Ανθοκομία από ερασιτεχνική απασχόληση που ήταν στο παρελθόν αποτελεί σήμερα ένα εύρωστο παραγωγικό κλάδο που συμβάλλει αποφασιστικά στην Οικονομία πολλών χωρών του κόσμου. Είναι από τους πλέον δυναμικούς κλάδους της γεωργίας και ιδιαίτερα η θερμοκηπιακή Ανθοκομία είναι η εντατικότερη μορφή γεωργικής εκμετάλλευσης. Τα βασικά χαρακτηριστικά της επιχειρηματικής Ανθοκομίας είναι οι υψηλές επενδύσεις σε κεφάλαια και τεχνολογικό εξοπλισμό και επομένως οι υψηλές δαπάνες αλλά και η υψηλή στρεμματική πρόσοδος.

Τα ανθοκομικά προϊόντα κατατάσσονται στις ακόλουθες βασικές κατηγορίες :

α) Δρεπτά άνθη : Στην κατηγορία αυτή υπάγονται όσα είδη καλλωπιστικών φυτών καλλιεργούνται για τα άνθη τους που προκειμένου να χρησιμοποιηθούν κόβονται από τα φυτά και τοποθετούνται στο ανθοδοχείο όπως π. χ. το γαρύφαλλο, το τριαντάφυλλο κ. λ . π .

β) Γλαστρικά φυτά : Εδώ περιλαμβάνονται τα φυτά που καλλιεργούνται μέσα σε γλάστρες και χρησιμοποιούνται για τη διακόσμηση των εσωτερικών χώρων, εξώστη και βεράντας. Τα ανθοφόρα γλαστρικά έχουν σαν κύριο διακοσμητικό τους το άνθος τους όπως η γαρδένια, η αζαλέα, το κυκλάμινο κ. λ . π . ενώ τα φυλλώδη γλαστρικά το ωραίο πράσινο ή έγχρωμο φύλλωμά τους όπως ο φίκος, ο κρότων, ή κέντια και τόσα άλλα. Εκτός αυτών και πολλά κακτώδη και παχύφυτα καλλιεργούνται σαν γλαστρικά.

γ) Ποώδη φυτά πρασιάς : Είναι ετήσια ή πολυετή φυτά που καλλιεργούνται εποχικά ή όλο το χρόνο σε κήπους ή πάρκα, σε παρτέρια ή στο γκαζόν όπως ο πανσές, η πετούνια οι διάφοροι χλοοτάπητες και

δ) Καλλωπιστικά δένδρα ή θάμνοι : Περιλαμβάνονται πολυετή φυτά με θαμνώδη ή δενδρώδη ανάπτυξη που χρησιμοποιούνται για τη διακόσμηση εξωτερικών χώρων, κήπων, πάρκων κ. λ .π

## **2. Διάρθρωση της Ελληνικής Ανθοκομίας**

Στην Ελλάδα αναπτύχθηκε η Ανθοκομία για πρώτη φορά στα μέσα του μεσοπολέμου γύρω από την Αθήνα ( Αττική, Τροιζηνία ) λόγω του μεγάλου πληθυσμού της του υψηλού εισοδήματος των καταναλωτών και της εύκολης διακίνησης των ανθέων. Την δεκαετία του 1970 επεκτάθηκε στην Κρήτη ( κυρίως γαρύφαλλα ) λόγω των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών και μετά το 1980 στην υπόλοιπη Ελλάδα. Σήμερα η Ανθοκομία έχει αναπτυχθεί κυρίως στους νομούς Αττικής, Ηρακλείου, Θεσσαλονίκης, Λασιθίου, Μαγνησίας, Αργολίδας, Αχαΐας και Αιτωλοακαρνανίας .

Σήμερα η Ανθοκομία καλύπτει έκταση περίπου από 13000 στρέμματα από τα οποία τα μισά σχεδόν είναι θερμοκήπια. Τα δρεπτά άνθη καταλαμβάνουν έκταση 5500 στρεμμάτων, τα γλαστρικά 1200 στρέμματα και τα φυτά κηποτεχνίας περισσότερο από 2200 στρέμματα. Σημαντικό προβάδισμα έχει η καλλιέργεια των κομμένων λουλουδιών που καταλαμβάνουν το 55 % της καλλιεργούμενης έκτασης, ακολουθεί η καλλιέργεια των φυτών κηποτεχνίας με 27%, των γλαστρικών φυτών με 13 % και τέλος του πολλαπλασιαστικού υλικού με 5 % με αυξητική τάση των τριών τελευταίων κατηγοριών. Από τα δρεπτά την πρώτη θέση καταλαμβάνει το γαρύφαλλο με 1400 στρέμματα ( τα μισά υπαίθρια ) και ακολουθούν το τριαντάφυλλο με 950 στρέμματα κυρίως θερμοκήπια, το χρυσάνθεμο με 600 στρέμματα υπαίθρια και θερμοκήπια και με λιγότερα στρέμματα ο γλαδίολος , η ζέρμπερα και η γυσοφίλη και τα δευτερεύοντα δρεπτά. Παρατηρείται τελευταία μια αύξηση της θερμοκηπιακής καλλιέργειας χρυσανθέμων τύπου spray, των γλαστρικών και των φυτών κηποτεχνίας.

Ο ετήσιος τζίρος από την εμπορία των ανθοκομικών προϊόντων στην Ελλάδα ξεπερνά τα 300 εκατ. ευρώ, από τα οποία το 70 % προέρχεται από την ελληνική παραγωγή και το υπόλοιπο 30% από τις εισαγωγές. Οι εξαγωγές των ελληνικών

ανθοκομικών προϊόντων, αν και τελευταία εμφανίζουν μια μικρή αυξητική τάση, είναι γενικά πολύ χαμηλές, αφού η αξία τους αντιστοιχεί μόλις 10-15 % της αξίας των εισαγωγών. Τα ανθοκομικά που εισάγονται είναι κυρίως σπόροι, βολβοί, μοσχεύματα, γλαστρικά και κηποτεχνικά φυτά. Στις μικρές ποσότητες των ανθοκομικών που εξάγονται συγκαταλέγονται το γαρύφαλλο, το τριαντάφυλλο και τελευταία η γαρδένια compact. Στα περισσότερα δρεπτά άνθη είμαστε αυτάρκεις αν και εποχικά εισάγουμε ορισμένα όπως λίλιο, τουλίπα, ανθούριο, ορχιδέες και άλλα εξωτικά άνθη.

Στην Κρήτη όπως προαναφέρθηκε η Ανθοκομία ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 70, σημείωσε μια αλματώδη ανάπτυξη μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 80, αφού κατάφερε να ξεπεράσει το 15% της συνολικής έκτασης και περισσότερο από το 40% της θερμοκηπιακής. Σήμερα καλλιεργούνται περισσότερα από χίλια στρ. σε όλη την Κρήτη με δρεπτά άνθη, γλαστρικά και φυτά κηποτεχνίας στην πλειοψηφία τους θερμοκηπιακά, εκ των οποίων το 65% στο Νομό Ηρακλείου ( Πίνακας I, II ). Σημαντικό ανθοκομικό κέντρο με σύγχρονες θερμοκηπιακές μονάδες αποτελεί η περιοχή της Ιεράπετρας, ενώ στη Χερσόνησο της Κρήτης υπήρξε τα τελευταία χρόνια μια δραστική μείωση της καλλιέργειας των γαρύφαλλων, που ήταν η κύρια ανθοκομική καλλιέργεια της περιοχής, λόγω της στροφής των κατοίκων της περιοχής στον τουρισμό. Αρκετές ανθοκομικές μονάδες παραγωγής γαρύφαλλων διατηρούνται ακόμη στην περιοχή του Θραψανού του Ν. Ηρακλείου όπου λειτουργεί και Ανθοκομικός Συνεταιρισμός και γίνεται προσπάθεια εκσυγχρονισμού της καλλιέργειας με νέες ποικιλίες, υδροπονική καλλιέργεια, βελτίωση του εξοπλισμού των θερμοκηπίων κ. λ. π. Η ακαθάριστη αξία της ανθοκομικής παραγωγής της Κρήτης σήμερα ξεπερνά σήμερα τα 40 εκατ. ευρώ.

Πίνακας Ι: Εξέλιξη καλλιεργητικών εκτάσεων ανθοκομικών φυτών υπό κάλυψη στο Ν. Ηρακλείου

Έτος	Γαρύφαλλα	Τριαντάφυλλα	Γλαστρικά	Λοιπά	Σύνολο
1982-83	492	41	--	2	535
1983-84	520	43	--	20	565
1984-85	590	56	10	50	706
1985-86	670	65	10	60	805
1986-87	750	95	10	17	872
1987-88	670	100	8	6	784
1988-89	680	105	8	-	793
1989-90	563	119	13	2	697
1990-91	560	110	13	2	685

Πίνακας ΙΙ : Απόδοση ( σε τεμάχια ) κατά στρέμμα και είδος καλλιέργειας για το Νομό Ηρακλείου τα έτη 1990,1995 και 2000 .

ΕΙΔΟΣ	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ			ΥΠΑΙΘΡΙΑ		
	Τεμάχια / στρέμμα			Τεμάχια / στρέμμα		
	1990	1995	2000	1990	1995	2000
Τριαντάφυλλα	78	94	78	-	-	-
Γαρύφαλλα	128	116	180	71	82	123
Χρυσάνθεμα	20	70	111	6	-	-
Γλαστρικά φυτά	9	9	20	16	-	-
Φυτά κηποτεχνίας	-	-	16	--	--	10

Η τριανταφυλλιά είναι γνωστή και καλλιεργείται από τα πολύ παλιά χρόνια .Αναφέρεται η καλλιέργεια της στην Αρχαία Βαβυλώνα, Περσία, Ελλάδα, Ρώμη, ( Όμηρος, Αρχίλοχος, Βίβλος κ. λ .π ) Πιθανότατα υπήρξε το πρώτο καλλιεργούμενο φυτό των Ιαπώνων και των Κινέζων. Η εμφάνιση των νέων ποικιλιών και υβριδίων άρχισε από τα μέσα του 18<sup>0</sup> αιώνα. Μέχρι τότε , καλλιεργούνταν ορισμένες ποικιλίες των ειδών Rosa canina, Rosa lutea & Rosa alba.

Με την ανάπτυξη όμως της τεχνικής των διασταυρώσεων της κλωνικής επιλογής καθώς και με τις φυσικές μεταλλαγές, δημιουργήθηκαν πολλές νέες ποικιλίες και υβρίδια προϊόντα διασταυρώσεως ευρωπαϊκών με ασιατικά είδη. Σήμερα η τριανταφυλλιά καλλιεργείται σχεδόν στις περισσότερες χώρες του κόσμου επιχειρηματικά και κύρια στις Η Π Α, Ολλανδία, Γαλλία, Ιταλία, Ισραήλ, Μαρόκο, Κολομβία, Κένυα κ. λ .π . Στην Ελλάδα καλλιεργούνται γύρω στα 950 στρέμματα σε σύγχρονα θερμοκήπια με ανοδική τάση.

Σιγά σιγά η παραγωγή άρχισε να μετακινείται προς το νότο, τους υψηλούς τροπικούς κύκλους όπου το κλίμα είναι σχεδόν τέλειο για την παραγωγή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Οι νέες ποικιλίες που επιλέγονται ειδικά για να είναι ανθεκτικές στις μεταφορές, μπορούν να αναπτυχθούν, να περικοπούν σε 24 ώρες χωρίς οποιαδήποτε ζημιά να σταλθούν στην Ευρώπη, σε πολύ λιγότερο χρόνο σε σύγκριση με αυτόν που χρειάζεται στην Ολλανδία για να περάσουν τα λουλούδια τους μέσω των δημοπρασιών και να στείλουν στις αγορές στη Γερμανία, τη Γαλλία, ή το UK. Στις ΗΠΑ το ίδιο πράγμα ισχύει για πολλά έτη. Η Κολομβία και πιο πρόσφατα ο Ισημερινός έχει ακμάσει σιγά σιγά σε αυτόν τον τομέα, ενώ οι Αμερικάνοι καλλιεργητές έπρεπε βαθμιαία να στραφούν σε πιο κερδοφόρες καλλιέργειες, που δεν είναι τόσο ανοιχτές στον ανταγωνισμό από τις χώρες του εξωτερικού. Αυτή η στροφή έχει αποβεί κερδοφόρα, δεδομένου ότι χρειάζονται πολύ περισσότερα χρήματα για τη συντήρηση των λουλουδιών σε σύγκριση με εκείνα που απαιτούνται για την καλλιέργεια και την ανάπτυξη τους, και η στροφή αυτή τους παρέχει τη δυνατότητα να εξάγουν τα προϊόντα τους στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Φυσικά η καλλιέργεια τριαντάφυλλων θα συνεχιστεί τοπικά για τις εγχώριες αγορές στις ΗΠΑ και την Ευρώπη, ειδικά στα νότια μέρη, αλλά μια τέτοιου είδους βιομηχανία δεν θα είναι πλέον αναπτυσσόμενη. Μεγαλύτερη επέκταση στις εξαγωγές θα φανεί στις χώρες όπως ο Ισημερινός, η Κολομβία, η Κένυα, και η ανατολική Αφρική όπου δεν επικρατεί η εγχώρια αγορά. Θα υπάρξει επίσης επέκταση στις χώρες όπως το Μεξικό, την Ινδία και την Κίνα, αλλά αυτό θα είναι κυρίως για τις εγχώριες αγορές τους και ελάχιστα από την παραγωγή τους θα εξάγεται.

Η επέκταση στην παραγωγή των τριαντάφυλλων εξαγωγής στα επόμενα μερικά έτη θα προέλθει από την Ανατολική Ευρώπη, την Ανατολική Αφρική, τη Νοτιανατολική Ασία και τη λατινική Αμερική.

Ο προσδιορισμός της θέσης νέου αγροκτήματος προς επέκταση θα εξαρτηθεί από την επάρκεια του νερού για την άρδευση καθώς και της χρήσης του νερού για το τμήμα συσκευασίας. Η διαθεσιμότητα του νερού θα είναι ένας σημαντικός παράγοντας και οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης για το βρόχινο νερό θα είναι υποχρεωτικές. Κατά τη διάρκεια των επόμενων ετών τα περισσότερα από τα νέα τριαντάφυλλα θα προέρχονται από την επέκταση των υπαρχουσών ήδη εγκαταστάσεων παρά από την έναρξη νέων. Αυτό σημαίνει ότι τα ήδη υπάρχοντα

αγροκτήματα είναι προσοδοφόρα και είναι τώρα έτοιμα για το επόμενο στάδιο . Εκείνοι που έχουν πραγματοποιήσει συμβάσεις με τις υπεραγορές θα διαμορφώσουν τις μεγάλες κλίμακας μονάδες, κοντά στους αερολιμένες ή τις αποθήκες μεταφοράς τροφοδοτώντας μέσω φορτηγού άμεσα τα αεροσκάφη ή τα φορτηγά και από εκεί θα διοχετεύονται κατ' ευθείαν στη μαζική αγορά. Τα αγροκτήματα τριαντάφυλλων θα αναπτυχθούν ως μάζα, με κεντρικό ρόλο το τμήμα συσκευασίας όπου εκεί γίνεται η συντήρηση των προϊόντων που πιθανώς να περιλαμβάνουν άλλα λουλούδια, ανθοδέσμες, λαχανικά και προϊόντα από έξω. Στα τμήματα συσκευασίας θα έχουν τοποθετηθεί επιθεωρητές ποιοτικού ελέγχου. Η ψύξη, πραγματοποιείται σχεδόν μόλις κόβεται το λουλούδι και παραμένει εκεί συνεχώς έως ότου φθάσουν τα λουλούδια στο ράφι υπεραγορών.

Άλλοι καλλιεργητές τριαντάφυλλων που επιλέγουν να μείνουν ανεξάρτητοι για να ανεφοδιάζουν τις δημοπρασίες λουλουδιών ή τους χονδρεμπόρους ( εγχώριους και μη ) θα διαπιστώσουν ότι το κεντρικό σημείο της δουλειάς τους δεν είναι πλέον η καλλιέργεια τριαντάφυλλων αλλά το τμήμα συσκευασίας και οι χώροι ψύξης.

### **3. Προβλήματα και προοπτικές**

Προβλήματα παραγωγής της καλλιέργειας των τριαντάφυλλων στα εύκρατα κλίματα.

- Αυξημένο κόστος τους χειμερινούς μήνες
- Μεγάλη παραγωγή το καλοκαίρι που οι τιμές είναι μικρές
- Δυσκολία εξεύρεσης εργατικών
- Ανταγωνισμός από τις γειτονικές χώρες που εναντιώνονται να πραγματοποιηθεί επικάλυψη εδάφους με γυαλί, πλαστικό.

Η παραγωγή των λουλουδιών είναι περισσότερο αποδεκτή στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου αυτό:

Χρειάζεται λίγο έδαφος και νερό

- Απασχολεί άνεργα άτομα Αρχίζει να αποδίδει οικονομικά στο πρώτο έτος Παράγει το ανεκτίμητο συνάλλαγμα Στους καλλιεργητές των βορείων χωρών τα βασικότερα μειονεκτήματα που εμφανίζονται είναι:
- Στις βόρειες χώρες τα εργατικά είναι δυσκολότερα το κόστος παραγωγής μεγαλύτερο.



- Το κόστος μεταφοράς συμπεριλαμβανομένου του αερομεταφερόμενου φορτίου και του μάρκετινγκ.

Υπάρχουν επίσης και άλλα μειονεκτήματα όπως η τεχνολογία και τα τεχνητά εμπόδια αλλά αν η αγορά συνολικά θέλει το προϊόν, αυτά τα προβλήματα είναι εύκολο να αμβλυνθούν. Δυσκολότερο εμφανίζεται το πρόβλημα του κλίματος και της θέσης.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

## Γενικά στοιχεία τριανταφυλλιάς

### 1.1 Μορφολογία φυτού – Βοτανικά χαρακτηριστικά

Η τριανταφυλλιά ανήκει στο γένος Rosa της οικογένειας Rosaceae. Το γένος αυτό περιλαμβάνει 125 διαφορετικά είδη αιθαλή ή φυλοβόλλα με δενδρώδη, θαμνώδη, έρπουσα ή αναρριχώμενη ανάπτυξη. Τα φύλλα της είναι περιτόληκτα με 3, 5, 7 φυλλάρια, σύνθετα, οδοντωτά, διαφόρων σχημάτων. Οι βλαστοί είναι ακανθωτοί διαφόρων μηκών. Τα άνθη είναι μονήρη ή σε ταξιανθίες στο άκρο των βλαστών. Κάθε άνθος φέρει 4-5 σέπαλα, 5-35 πέταλα διαφόρων χρωμάτων. Επίσης το άνθος φέρει πολλούς στήμονες και η μονόχωρη συνήθως ωθήκη αποτελείται από πολλά καρπόφυλλα και φέρει πολυάριθμες σπερμοβλάστες. Ο καρπός της είναι αχάινιο και κατά τον σχηματισμό του συμμετέχει και η ανθοδόχη που μετά τη γονιμοποίηση διογκώνεται και σχηματίζει ένα απιοειδές ψευδοκάρπιο.

### 1.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις.

#### Εδαφος.

Κατάλληλο έδαφος για τη σωστή ανάπτυξη της τριανταφυλλιάς είναι το μέσης σύστασης έδαφος, που δεν είναι συνεκτικό αλλά ελαφρύ, με καλή αποστράγγιση και αερισμό. Τα εδάφη που δεν αερίζονται σωστά με μεγάλες ποσότητες ασβεστίου και αλάτων επιδρούν αρνητικά στην ανάπτυξη των φυτών. Για να μπορεί το έδαφος να έχει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά σε βάθος 25-35cm, θα πρέπει να γίνει βελτίωσή του, με προσθήκη 40-70% εδαφοβελτιωτικών υλικών όπως είναι η οργανική ουσία και τα αδρανή βελτιωτικά εδάφους. Το pH του εδάφους θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6,0-7,0. Οι ιδιότητες του εδάφους αποτελούν βασικό κριτήριο στην επιλογή του υποκειμένου, πάνω στο οποίο είναι εμβολιασμένες οι τριανταφυλλιές.

#### Κλίμα.

#### Θερμοκρασία

Οι άριστες τιμές θερμοκρασίας για την τριανταφυλλιά είναι 21 °C σε συννεφιασμένο καιρό και 24°C σε ηλιόλουστη ημέρα. Τη νύχτα η θερμοκρασία θα

πρέπει να κυμαίνεται από 15-18°C. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες αλλά όχι κάτω των 12 ° C η βλάστηση είναι μικρότερη, η παραγωγή μειώνεται, αλλά η ποιότητα των ανθέων είναι καλύτερη. Το αντίθετο συμβαίνει με τις υψηλότερες θερμοκρασίες. Για τη ρύθμιση της παραγωγής όπως συμβαίνει και με το κορυφολόγημα, γίνεται αύξηση ή μείωση της νυκτερινής θερμοκρασίας επειδή επιταχύνει ή επιβραδύνει τη βλάστηση. Λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, η ποιότητα των ανθέων είναι σχετικά κακή. Αν μειώσουμε τη θερμοκρασία αυτή την περίοδο, μπορούμε να επιτύχουμε μακρύτερα και περισσότερα πέταλα στα άνθη. Η μείωση της θερμοκρασίας είναι εφικτή με εφαρμογή διαφόρων τεχνικών όπως είναι ο αερισμός, η σκίαση του θερμοκηπίου, ο δροσισμός των φυτών κ.λπ.

### Φως

Σπουδαίο παράγοντα για την ανάπτυξη των φυτών αποτελεί το φως. Το καλοκαίρι όμως σε μεγάλες εντάσεις φωτισμού, παράγονται κοντύτερα ανθικά στελέχη και το χρώμα στα άνθη ξεθωριάζει. Αντίθετα, σε μειωμένη ένταση φωτισμού, τα φύλλα αποκτούν σκούρο πράσινο χρωματισμό και τα στελέχη γίνονται μακρύτερα. Έτσι, τους θερινούς μήνες, η σκίαση του θερμοκηπίου είναι αναγκαία ώστε η ένταση φωτισμού να μειωθεί σε 60000 έως 80000 Lux από 100000 έως 120000 Lux που έχουμε την ημέρα.

### Υγρασία – Αερισμός

Η τριανταφυλλιά είναι φυτό με μεγάλες απαιτήσεις σε σχετική υγρασία ιδιαίτερα μετά τη φύτευση που πρέπει να είναι 80-90% και να μειώνεται σταδιακά μέχρι τους 70-75% και στην περίοδο της άνθησης στο 60-70%.. Προκειμένου να προστατευθεί η καλλιέργεια από διάφορες ασθένειες (περονόσπορος, βοτρυτής κ.τ.λ.), που ευνοούνται από την υψηλή Σ.Υ., το Φθινόπωρο είναι απαραίτητη η μείωσή της. Μείωση της Σ.Υ. μπορεί να επιτευχθεί με τον αερισμό του θερμοκηπίου. Σε χαμηλή όμως σχετική υγρασία, έχουμε διάδοση εχθρών (τετράνυχος) και ασθενειών όπως, ωίδιο, τα φύλλα παθαίνουν οριστική παραμόρφωση ενώ η επίπτωση στα άνθη είναι πολλαπλή (αλλοίωση χρωματισμού, κύρτωση μίσχου κ.ά.). Για το λόγο αυτό αφενός μεν κάνουμε προληπτικούς ψεκασμούς και χρήση εξαχνωτήρων θείου, αφετέρου αποφεύγουμε τη χαμηλή υγρασία <60% που συν τοις άλλοις καθυστερεί την ανάπτυξη του φυτού.

### Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>).

Θετική επίδραση στην ποσότητα και ποιότητα των κομμένων λουλουδιών έχει ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα. Όταν η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> φτάσει στο επίπεδο των 1.000-2.0000 ppm, τα τριαντάφυλλα έχουν μεγαλύτερο βάρος, περισσότερα πέταλα, μεγαλύτερη διάμετρο και μακρύτερα ανθικά στελέχη, σε σύγκριση με τα κανονικά επίπεδα που είναι 150-300 ppm. Ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO<sub>2</sub> γίνεται από τις αρχές Οκτωβρίου μέχρι το Μάρτιο - Απρίλιο. Ξενικά μισή ώρα από την ανατολή του ήλιου και σταματά μιάμιση ώρα πριν από τη δύση. Στο χώρο του Θερμοκηπίου Θέλουμε η συγκέντρωση του διοξειδίου- του άνθρακα να είναι -1000-15000ppm. Αυτή τη συγκέντρωση, Θεωρείται βλαβερή για τον άνθρωπο μιας και το όριο επιφυλακής είναι τα 1000ppm. Για την παραγωγή του CO<sub>2</sub> υπάρχουν διάφορα καυστικά υλικά που μπορούν να χρησιμοποιούν. Στην πράξη χρησιμοποιείται η παραφίνη που έχει το μικρότερο κόστος.

### **1.3 Θρέψη**

Βασική προϋπόθεση για τη σωστή και αποδοτική καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς αποτελεί η σωστή λίπανση της φυτείας. Το φυτό χρειάζεται συγκεκριμένα στοιχεία σε ορισμένη ποσότητα για τη σωστή λειτουργία του. Τα στοιχεία αυτά χωρίζονται σε μακροστοιχεία τα οποία απαιτούνται σε μεγάλες ποσότητες και ιχνοστοιχεία που απαιτούνται σε πολύ μικρές ποσότητες. Τα μακροστοιχεία είναι το Άζωτο ( N ), ο Φώσφορος ( P ), το Κάλιο ( K ), το Ασβέστιο ( Ca ) και το Μαγνήσιο ( Mg ). Τα ιχνοστοιχεία είναι ο Σίδηρος ( Fe ), το Βόριο ( B ) και το Μαγγάνιο ( Mn ).

Κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία είναι υπεύθυνο για ξεχωριστές λειτουργίες του φυτού. Το Άζωτο ( N ) ρυθμίζει την ανάπτυξη των φύλλων και αυξάνει το μέγεθος του φυτού. Ο Φώσφορος ( P ) ρυθμίζει την ανάπτυξη των ριζών και των βλαστών και επιταχύνει την ανθοφορία. Το Κάλιο ( K ) ρυθμίζει την ανάπτυξη ποιοτικών ανθέων. Τα υπόλοιπα στοιχεία είναι υπεύθυνα για τη διατήρηση του πράσινου χρώματος ώστε να μην επηρεάζεται η ανάπτυξη και η εμφάνιση του φυτού από μεταχρωματισμούς

και πρόωρη φυλλόπτωση. Επίσης τα μικροστοιχεία Σίδηρος (Fe), Βόριο ( B ) και Μαγγάνιο ( Mn ) βελτιώνουν την ανθεκτικότητα του φυτού σε ασθένειες.

## **1.4 Είδη – Χρήσεις τριανταφυλλιάς**

### 1.4.1 Υβρίδια τσαγιού

Είναι η πλέον δημοφιλής κατηγορία τριανταφυλλιάς. Το άνθος αποτελείται από πολλά πέταλα και αναπτύσσεται πάνω σε ένα μακρύ βλαστό ο οποίος φέρει πολλούς πλευρικούς οφθαλμούς. Αποτελούν την ιδανική λύση για καλλιέργεια με σκοπό τη παραγωγή δρεπτών ανθέων.

### 1.4.2 Πολυανθή

Η δεύτερη πιο δημοφιλής κατηγορία. Πάνω στο κύριο βλαστό αναπτύσσονται δευτερεύοντες και τριτεύοντες βλαστοί πάνω στους οποίους αναπτύσσονται πολλά άνθη. Το σχήμα των ανθέων είναι όμοιο με αυτό των υβριδίων τσαγιού αλλά το μέγεθός τους είναι κατά πολύ μικρότερο. Αποτελούν μια πολλή καλή λύση για καλλιέργεια με σκοπό τη παραγωγή δρεπτών ανθέων.

### 1.4.3 Γλάστρας

Είναι παρόμοια με τα πολυανθή μόνο που το ύψος τους κυμαίνεται γύρω στα 50 cm και είναι κατάλληλα για χρήσεις με σκοπό το καλλωπισμό χώρων.

### 1.4.4 Μίνι

Είδος παρόμοιο με αυτό της γλάστρας με τη διαφορά ότι το ύψος τους δε ξεπερνά τα 40 cm και είναι επίσης κατάλληλα για καλλωπισμό χώρων.

### 1.4.5 Εδαφοκάλυψης

Είναι είδος που αναπτύσσεται οριζόντια στο έδαφος. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά σε ασθένειες και χρησιμοποιούνται στη κηποτεχνία για καλλωπισμό και κάλυψη του εδάφους.

#### 1.4.6 Αναρριχώμενα

Είδος με κάθετη ανάπτυξη. Τα φυτά αυτά έχουν την ικανότητα να αναρριχώνται σε κάθετες ή σχεδόν κάθετες επιφάνειες. Χρησιμοποιούνται στη κηποτεχνία για καλλωπισμό και κάλυψη τοίχων, περίφραξης, κατασκευή υπόστεγου κ.α

#### 1.4.7 Θαμνώδη

Είναι είδος με θαμνώδη ανάπτυξη και χρησιμοποιούνται στη κηποτεχνία για καλλωπισμό γωνιών του κήπου και για δημιουργία φράχτη.

### 1.5 Εχθροί – Ασθένειες – Φυσιολογικές ανωμαλίες τριανταφυλλιάς

#### 1.5.1 Εχθροί

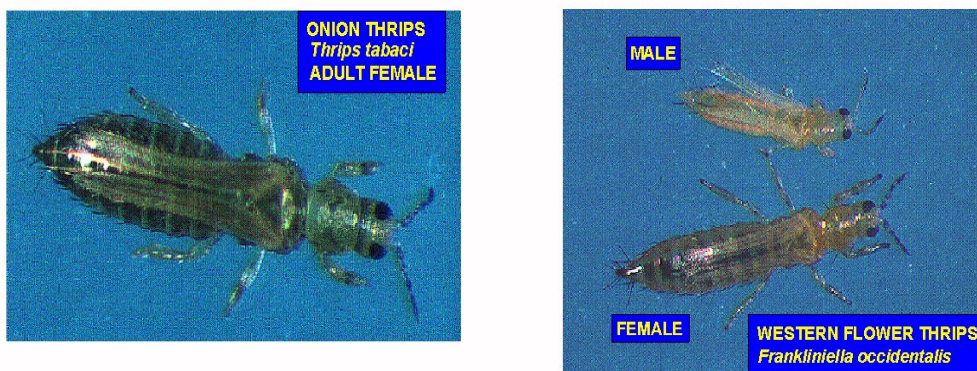
**Τετράνυχος:** Ανήκει στο είδος *Urticae* του γένους *Tetranychus* της οικογένειας Tetranychidae της τάξης Acarina της κλάσης Arachnida (Εικ. 1). Γεννά τα αυγά του στη κάτω επιφάνεια των φύλλων. Χαρακτηριστικό της προσβολής, είναι ο σχηματισμός κηλίδων στα φύλλα με αποτέλεσμα τη μειωμένη παραγωγικότητα του φυτού λόγω της μειωμένης φωτοσυνθετικής του ικανότητας. Η καταπολέμησή του γίνεται με ακαρεοκτόνα.

Εικόνα 1.1 : *Tetranychus urticae* οικογενείας Tetranychidae



**Θρίπας:** Ανήκει στα γένη – είδη *Thrips tabaci* και *Frankliniella occidentalis* της οικογένειας Thripidae της υπόταξης Terebrantia της τάξης Thysanoptera (Εικ. 2). Προσβάλλουν τα άνθη προκαλώντας με τα τσιμπήματά τους παραμόρφωση των ανθέων και αλλοίωση του χρώματός τους. Τα πέταλα δεν εκπτύσσονται κανονικά και τα περισσότερο προσβεβλημένα άνθη παίρνουν καστανό χρώμα και τελικά ξηραίνονται. Η καταπολέμισή του γίνεται με ειδικά εντομοκτόνα.

Εικόνα 1.2 : *Thrips tabaci* και *Frankliniella occidentalis* οικογένειας Thripidae



**Αλευρώδης:** Ανήκει στο είδος *Vaporariorum* το γένος *Trialeurodes* της οικογένειας Aleurodidae της υπεριοικογένειας Aleurodoidea (Εικ. 3). Η ουσιαστική ζημιά προκαλείτε από το μύκητα της καπνιάς ο οποίος αναπτύσσεται πάνω στα μελιτώδη εκκρίματα του αλευρώδη. Τα προσβεβλημένα φύλλα και βλαστοί αποκτούν μια κολλώδη γυαλιστερή όψη. Με την ανάπτυξη του μύκητα οι επιφάνειες αυτές

αποκτούν σταδιακά σκούρο γκρι χρώμα. Αποτέλεσμα της προσβολής αυτής είναι η μειωμένη φωτοσυνθετική του ικανότητα του φυτού. Η καταπολέμησή τους γίνεται με εντομοκτόνα.

Εικόνα 1.3 : *Trialeurodes vaporariorum* οικογένειας Aleurodidae



**Αφίδες:** Ανήκει στο είδος *Percicae* το γένος *Myzus* της οικογένειας Aphididae της υπεριοικογένειας Aphidoidea (Εικ. 4). Απομυζούν το χυμό από τα φύλλα, τους τρυφερούς βλαστούς και τα άνθη. Το φυτό γίνεται καχεκτικό και στα φύλλα παρατηρείται συστροφή και πρόωρη φυλλόπτωση. Επίσης οι αφίδες είναι φορείς ασθενειών. Η καταπολέμησή τους γίνεται με εντομοκτόνα.

Εικόνα 1.4 : *Myzus percicae* οικογένειας Aphididae





### 1.5.2 Ασθένειες

Παρακάτω αναφέρονται οι κυριότερες ασθένειες της τριανταφυλλιάς κατά τη διάρκεια θερμοκηπιακής υδροπονικής καλλιέργειας. Ασθένειες εδάφους δεν αναφέρονται καθώς τα υποστρώματα θεωρούνται απαλλαγμένα από μύκητες βακτήρια και ιούς.

**Ωίδιο:** Προκαλείται από τους μύκητες της οικογένειας Erysiphaceae της τάξης Erysiphales το είδος *Sphaerotheca pannosa*. Προκαλεί χαρακτηριστική αλευρώδη εξάνθηση πάνω στους προσβεβλημένους ιστούς. Οι μύκητες αυτοί είναι υποχρεωτικά παράσιτα και δεν αναπτύσσονται σε θρεπτικά υλικά.

**Βοτρώτης:** Προκαλείται από το μύκητα *Botrytis cinerea*. Προσβάλλει τα άνθη και τους βλαστούς. Τα προσβεβλημένα μέρη του φυτού αποκτούν σταδιακά καστανό χρώμα. Σε προχωρημένη προσβολή εμφανίζεται χαρακτηριστική πυκνή τεφρά εξάνθηση του παθογόνου.

**Ψευδοπερονόσπορος:** Προκαλείται από το μύκητα *Peronospora sparse*. Εμφανίζεται όταν ο καιρός είναι κρύος και υγρός και υπάρχει περιορισμένη κυκλοφορία αέρα. Τα πρώτα σημάδια είναι μαύρες κηλίδες στα φύλλα που αρχίζουν να γίνονται κίτρινες. Αυτό μπορεί να κάνει πολλή ζημία και να προκαλέσει σημαντικές απώλειες.

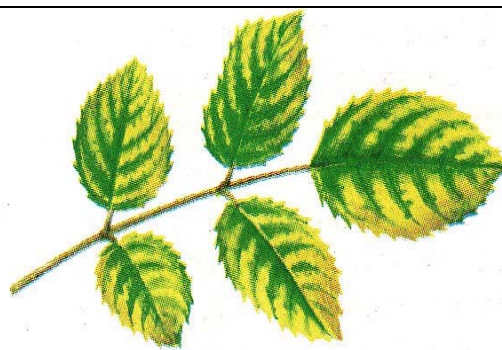
### 1.5.3 Φυσιολογικές ανωμαλίες

#### **Κάμψη λαιμού**

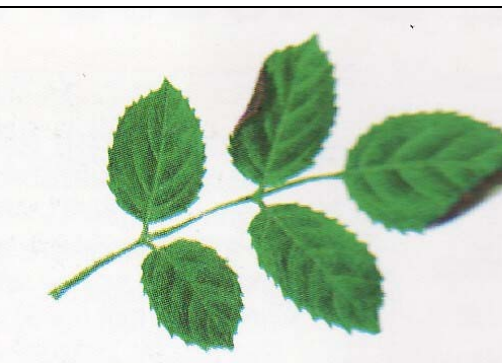
Η κάμψη του λαιμού είναι το πλάγιασμα του μπουμπουκιού προς το πλάι και σε μεγάλη γωνία (έως και 90°). Αιτία του φαινομένου αυτού είναι οι υψηλές θερμοκρασίες που δεν επιτρέπουν τη πλήρη δέσμευση του Ασβεστίου από το φυτό. Αποτέλεσμα της φυσιολογικής αυτής ανωμαλίας είναι η ανάπτυξη μη εμπορεύσιμου δρεπτού άνθους.

## Τροφοπενίες

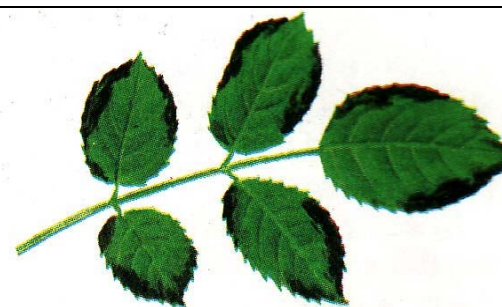
**Μαγγανίου ( Mn ):** Τα φύλλα παρουσιάζουν κίτρινο μεταχρωματισμό αρχίζοντας από την εξωτερική πλευρά τους στην περιοχή ανάμεσα στα νεύρα του φύλλου.



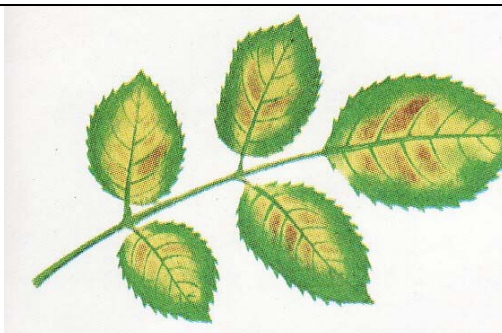
**Φωσφόρου ( P ):** Τα νεαρά φύλλα γίνονται μικρά και σκουροπράσινα με πορφυρή απόχρωση. Παρατηρείται πρόωγη φυλλόπτωση και ασθενικά στελέχη μη μειωμένη ανάπτυξη. Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται από τη βάση προς τη κορυφή και είναι διάχυτα.



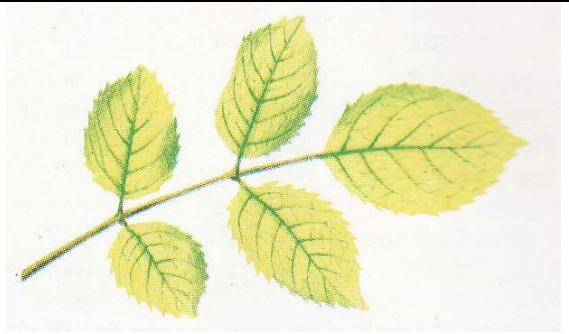
**Καλίου ( K ):** Τα φύλλα εμφανίζονται πράσινα με καφετί εύθραυστα άκρα. Τα φύλλα ξεραίνονται προς την άκρη του ελάσματος στη βάση του φυτού.



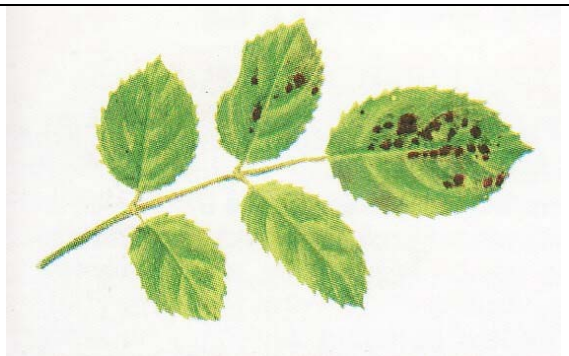
**Μαγνησίου ( Mg ):** Τα φύλλα παρουσιάζουν χλώρωση στην περιοχή γύρω από το έλασμα του φύλλου και νεκρωτικές κηλίδες. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται από τη βάση προς τη κορυφή του φυτού και εμφανίζεται κυρίως κατά την υπερβολική λίπανση με κάλιο ( K ).



**Σιδήρου ( Fe ):** Τα φύλλα αποκτούν έντονο κίτρινο χρώμα σε όλη τους την επιφάνεια εκτός από τα νεύρα τα οποία παραμένουν ελαφρώς πράσινα. Η χλώρωση αυτή εμφανίζεται στα φύλλα της κορυφής και επεκτείνεται προς τη βάση του φυτού.



**Αζώτου ( N ):** Οι βλαστοί γίνονται μικροί και λεπτοί. Τα φύλλα σε νεαρή ηλικία εμφανίζονται κιτρινοπράσινα, χλωρωτικά, με μέγεθος μικρότερο του κανονικού. Αργότερα γίνονται πορτοκαλόχρωμα. Παρατηρείται πρόωμη φυλλόπτωση και διάχυτη χλώρωση.



**Βορίου ( B ):** Παρατηρούνται κακοσχηματισμένοι βλαστοί και φύλλα και νέκρωση της κορυφής και σχηματισμό μικρών πλευρικών κακοσχηματισμένων μπουμπουκιών. Η τροφοπενία αυτή παρουσιάζεται κυρίως κατά την υψηλή συγκέντρωση ασβεστίου (Ca) στο έδαφος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

### Υδροπονικό Σύστημα Καλλιέργειας Τριανταφυλλιάς

#### 2.1 Ορισμός

Υδροπονία ονομάζεται η καλλιεργητική τεχνική, εκτός εδάφους, κατά την οποία το ριζικό σύστημα του φυτού και κατά συνέπεια ολόκληρο το φυτό, αναπτύσσεται εντός στερεών υποστρωμάτων ή εντός καθαρού θρεπτικού διαλύματος. Στη πρώτη περίπτωση τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζεται το φυτό, του παρέχονται μέσω του συστήματος άρδευσης. Για το λόγο αυτό, τα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται δεν αποδίδουν καθόλου θρεπτικά στοιχεία στο θρεπτικό διάλυμα αλλά ούτε και δεσμεύουν ιόντα από αυτό.

#### 2.2 Ιδιότητες υποστρωμάτων

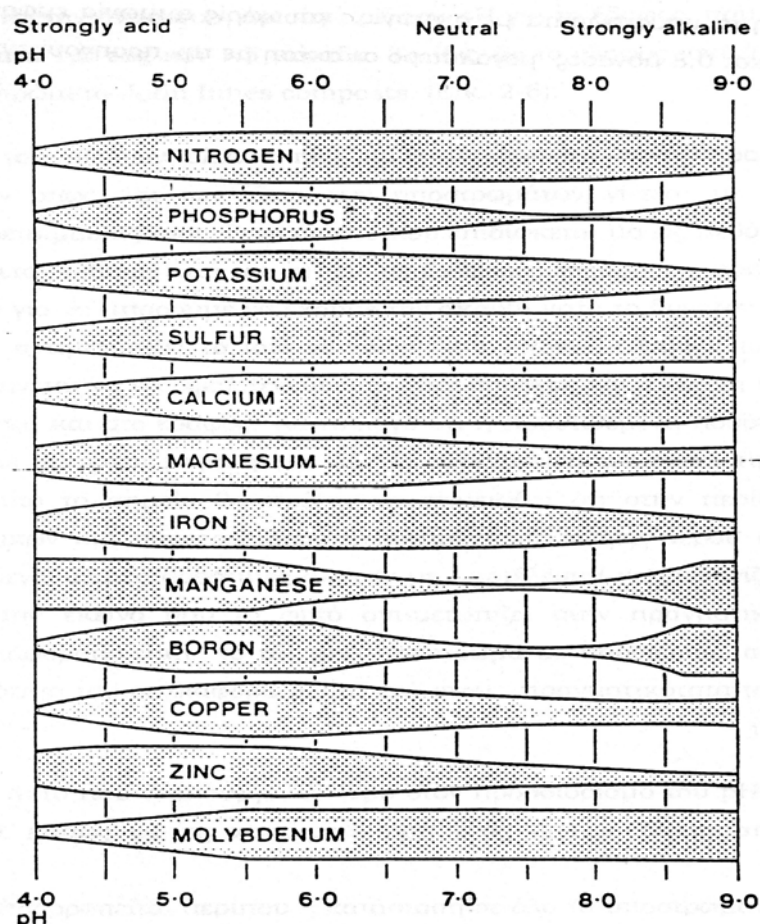
Οι βασικές ιδιότητες που θα πρέπει να έχει ένα υπόστρωμα κατάλληλο για υδροπονική καλλιέργεια είναι οι εξής:

- α) Να λειτουργεί σαν δεξαμενή νερού και θρεπτικών στοιχείων για την ανάπτυξη των φυτών.
- β) Το φυτό να απορροφά εύκολα τη μεγαλύτερη ποσότητα του νερού.
- γ) Να επιτρέπει την ανταλλαγή αερίων και ιδιαίτερα την είσοδο του οξυγόνου.
- δ) Να επιτρέπει τη μηχανική στήριξη του φυτού με την πυκνότητά του.
- ε) Να έχει σταθερή δομή και ομοιόμορφη μηχανική σύσταση.
- στ) Να έχει μικρή περιεκτικότητα σε άλατα και χωρίς τοξικές ουσίες.

Επίσης βασικό ρόλο στην σωστή τροφοδοσία του φυτού με θρεπτικό διάλυμα διαδραματίζουν και οι φυσικοχημικές ιδιότητες του υποστρώματος. Αυτές είναι η οξύτητα ( pH ) και η ηλεκτρική αγωγιμότητα ( Electric Conductivity – E.C ).

Με το pH εκφράζουμε τη συγκέντρωση  $H^+$  και  $OH^-$  στο διάλυμα ή στην περίπτωση των υποστρωμάτων στο εκχύλισμα του υποστρώματος. Όπως και στο έδαφος έτσι και στα υποστρώματα όταν η τιμή του pH κυμαίνεται κάτω από 7 ή πάνω από το 7 τότε λέμε ότι το υπόστρωμα είναι όξινο ή αλκαλικό αντίστοιχα. Όταν η τιμή είναι 7 το υπόστρωμα χαρακτηρίζεται ουδέτερο.

Η τιμή του pH σε ένα υπόστρωμα έχει πολύ μεγάλη σημασία για διάφορους λόγους. Ενώ σε πολύ χαμηλές τιμές του pH τα ιόντα υδρογόνου μπορούν και από μόνα τους να προκαλέσουν τοξικότητα στο φυτό, έχει αποδειχθεί ότι τα φυτά είναι ικανά να αναπτυχθούν σε μια ευρεία συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου που διαμορφώνουν τη τιμή του pH από 4 έως 8. Όμως η τιμή του pH του εδάφους επηρεάζει σημαντικά την απορρόφηση των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος. Άριστη τιμή του pH είναι η τιμή 5.5 όπως φαίνεται στο σχήμα 2.1 όπου φαίνεται και η επίδραση του pH υποστρωμάτων στη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων.



Σχήμα 2.1: Επίδραση του pH υποστρωμάτων στη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα εκφράζει τη συγκέντρωση των διαλυτών αλάτων στο έδαφος ή στο υπόστρωμα. Η αύξηση της E.C πάνω μια τιμή επιδρά δυσμενώς στην ανάπτυξη του φυτού, προκαλεί τοξικά συμπτώματα και μειώνει τη παραγωγή. Αυτό

εξαρτάται από το είδος της καλλιέργειας και τη σύνθεση του υποστρώματος. Παράγοντες που επιδρούν στην αύξηση της E.C στο έδαφος και στα υποστρώματα είναι η ποιότητα του νερού άρδευσης, τα χημικά λιπάσματα και η φύση ή το πέτρωμα προέλευσης του εδάφους και αντίστοιχα το υλικό κατασκευής του υποστρώματος.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι στις καλλιέργειες σε υποστρώματα χρησιμοποιούνται αυξημένες ποσότητες λιπασμάτων με τη μορφή θρεπτικών διαλυμάτων καθώς και το περιορισμένο όγκο του υποστρώματος, τότε γίνεται αντιληπτός ο μεγάλος κίνδυνος για ενδεχόμενη αύξηση της E.C. Για την αποφυγή του φαινομένου της αύξησης της τιμής της E.C στα υποστρώματα λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

α) Να διατηρείται υγρό το υπόστρωμα ώστε η ωσμωτική του πίεση να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα.

β) Να μην προστίθεται ποτέ λίπασμα με τη μορφή σκόνης ή πυκνό διάλυμα λιπάσματος σε στεγνό υπόστρωμα.

γ) Να ελέγχεται με ακρίβεια η τιμή της E.C των θρεπτικών διαλυμάτων.

## 2.3 Είδη υποστρωμάτων

Τα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται είτε αυτούσια είτε με ανάμειξη μεταξύ τους χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

### **I) Τα οργανικά**

### **II) Τα ανόργανα**

**I)** Τα οργανικά υλικά έχουν προέλευση φυτική ή ζωική και αναλύονται παρακάτω:

#### **α) Τύρφη**

Η τύρφη είναι το περισσότερο χρησιμοποιούμενο από τα οργανικά υλικά στη παρασκευή υποστρωμάτων. Η τύρφη σχηματίζεται με τη μερική αποδόμηση φυτών που αναπτύσσονται συνήθως σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις, υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και χαμηλή καλοκαιρινή θερμοκρασία. Αποτέλεσμα αυτών είναι η δημιουργία πολλών ειδών τύρφης. Η τύρφη που εισάγεται στη χώρα μας ανήκει στο τύπο Sphagnum Moss Peat και στη κατηγορία Light peat όσον αφορά το βαθμό αποδόμησης της. Τα χαρακτηριστικά του τύπου αυτού είναι η σπογγώδης και

ινώδης δομή, το πολύ μεγάλο πορώδες, η μεγάλη υδατοϊκανότητα, η χαμηλή περιεκτικότητα σε τέφρα και συνήθως το χαμηλό pH. Οι κύριες ιδιότητες της τύρφης αυτή παρουσιάζονται στο πίνακα 1.

Πίνακας 1: Ιδιότητες τύρφης Sphagnum Moss Peat

Φαινόμενο ειδικό βάρος (gr/lit)	60 – 100
Όγκος πόρων ( % )	96
Οργανική ουσία ( % )	98
Στάχτη ( % )	2
Ολικό άζωτο ( % κατά βάρος )	0,5 – 2,5
Ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων ( meq/100g )	110 – 130
pH (υδατικό εκχύλισμα )	3,5 – 4
Βάρος μπάλας ( kg )	56
Όγκος μπάλας ( lt )	360

### β) Μαύρη τύρφη Πρεβέζης

Πρόκειται για κοίτασμα στην Κορώνη του νομού Πρεβέζης το οποίο παρουσιάζει οικονομικό ενδιαφέρον. Η βοτανική του σύνθεση προέρχεται από ποώδη και σποραδική δενδρώδη βλάστηση. Η τύρφη Πρεβέζης κατατάσσεται ποιοτικά στις μαύρες τύρφες ( black peat ) λόγω του μεγάλου βαθμού αποδόμησής της. Είναι μια μαύρη αποδομημένη τύρφη που ταυτόχρονα έχει δεχθεί εδαφικές προσμίξεις ανεβάζοντας την περιεκτικότητά της σε CaCO<sub>3</sub> γύρω στο 9,96% σε ξηρή βάση. Είναι έντονα λεπτόκοκκο υλικό με το 28% περίπου του βάρους της κάτω από 0.25mm. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση των υδατικών της ιδιοτήτων και ιδιαίτερος τη μείωση της αεροϊκανότητάς της. Το pH και η E.C της κυμαίνονται γύρω στο 7,25 και 2.6 mmhos/cm αντίστοιχα και δεν θεωρούνται ιδανικές τιμές για τύρφη. Τα χαρακτηριστικά αυτά επιβάλλουν τους παρακάτω περιορισμούς για τη χρησιμοποίησή της σαν υπόστρωμα:

1) Τη πρόσμιξή της με άλλα υλικά που να έχουν καλύτερες υδατικές ικανότητες, αυξημένη αεροϊκανότητα, χαμηλό pH και χαμηλή E.C.

2) Να μην χρησιμοποιείται σε υψηλά ποσοστά σε υποστρώματα που προορίζονται για καλλιέργεια φυτών με υψηλές απαιτήσεις σε αερισμό του ριζικού τους συστήματος.

3) Να μην χρησιμοποιείται σε οξύφυλλα και ασβεστόφοβα φυτά.

γ) Το κοίτασμα τύρφης των Τεναγών Φιλλίπων

Στη λεκάνη των Φιλλίπων στη περιοχή της Καβάλας ανακαλύφθηκε απόθεμα τύρφης που καταλαμβάνει έκταση 54 km<sup>2</sup>. Είναι κυρίως τύρφη καλαμιών και βρύων, με μεγάλο βαθμό αποδόμησης. Η τύρφη αυτή δεν είναι καθαρή αλλά περιέχει προσμίξεις άμμου, λάσπης, αργίλου και μάργας σε μικροποσοότητες. Καθαρή τύρφη υπάρχει μόνο στο κέντρο της περιοχής. Το ποσοστό της τέφρας κατά την καύση κυμαίνεται από 16-46%. Η υγρασία της τύρφης αυτής είναι συχνά κάτω από 75% και σπάνια πάνω από 85%. Τα χαρακτηριστικά της μαύρης τύρφης Φιλλίπων παρουσιάζονται στο πίνακα 2.

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά της μαύρης τύρφης Φιλλίπων

Υγρασία ( % )	60-65
Τέφρα επί ξηρού στους 550 °C ( % )	22-25
Οργανική ουσία ( % )	75-78
Φαινόμενη πυκνότητα ( gr/cm <sup>3</sup> )	0,5
Βαθμός αποσύνθεσης ( V. Post )	5-6
Ικανότητα συγκράτησης υγρασίας ( % κατά βάρος )	800
pH κατά VAPO*	7,3
Αγωγιμότητα κατά VAPO ( MS/cm )	460
Ασβέστιο ( Mg/l )	90
Μαγνήσιο ( Mg/l )	14
Κάλιο ( Mg/l )	9
Νάτριο ( Mg/l )	21
Χαλκός ( Mg/l )	0,05
Ψευδάργυρος ( Mg/l )	0,02
Μαγγάνιο ( Mg/l )	0,04
Σίδηρος ( Mg/l )	0,09
Θειικά ( Mg/l )	175
Άζωτο ως NO <sub>3</sub> ( Mg/l )	5
Άζωτο ως NH <sub>4</sub> ( Mg/l )	20
Φώσφορος ως PO <sub>4</sub> ( Mg/l )	0,2

\*VAPO VO: Κρατική Φιλανδική Εταιρεία

#### δ) Composts

Composts είναι το τελικό προϊόν της αερόβιας βιολογικής αποδόμησης διαφόρων οργανικών υπολειμμάτων φυτικής και ζωικής προέλευσης. Τα Composts παρουσιάζουν προβλήματα όσον αφορά τη φυτοτοξικότητά τους και τη πρόκληση τροφοπενιών στα φυτά κυρίων αζώτου ( N ). Η φυτοτοξικότητα οφείλεται σε ορισμένες τοξικές για τα φυτά ουσίες που είτε υπάρχουν στη πρώτη ύλη είτε παράγονται κατά την αποδόμησή της και οι οποίες μειώνονται ή ακόμα και εξαφανίζονται με την ολοκλήρωση της χώνευσης και της ωρίμανσης του compost. Οι τροφοπενίες οφείλονται στον ανταγωνισμό μεταξύ των μικροοργανισμών –τα οποία



συνεχίζουν την αποδόμηση του οργανικού κλάσματος των composts και μετά τη χώνευση και την ωρίμανσή τους- και των φυτών. Ο ανταγωνισμός αυτός γίνεται για την εξασφάλιση των απαραίτητων στοιχείων και κυρίως αζώτου από τους δύο οργανισμούς.

**II)** Τα ανόργανα υλικά έχουν προέλευση φυσική ή τεχνητή και χρησιμοποιούνται είτε αυτούσια είτε σε ανάμιξη με οργανικά υλικά ως υποστρώματα στις εκτός εδάφους καλλιέργειες. Τα τεχνητά υλικά παρασκευάζονται με την επεξεργασία διαφόρων ανόργανων υλικών φυσικής προέλευσης. Τα περισσότερο χρησιμοποιούμενα ανόργανα υλικά είναι τα ακόλουθα:

#### **α) Άμμος**

Η άμμος κατατάσσεται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων που περιέχει:

Λεπτή άμμος : 0,02-0,2mm

Χοντρή άμμος : 0,20-2,0mm

Χαλίκια : >2,0mm

Η άμμος εφόσον είναι απαλλαγμένη από άργιλο, ανθρακικό ασβέστιο και χλωριούχα άλατα δεν έχει καμία επίδραση στις χημικές ιδιότητες των μειγμάτων στα οποία συμμετέχει. Αντίθετα επηρεάζει της φυσικές ιδιότητες των μειγμάτων. Η λεπτή άμμος αναμιγνύεται καλύτερα με την υγρή τύρφη από ότι με τη χοντρή και τα χαλίκια. Επίσης η χοντρή άμμος προκαλεί ζημιές στο ριζικό σύστημα των φυτών, κατά τη μεταφύτευσή τους, αποσπώντας με το βάρος των τεμαχιδίων της, τις λεπτές ρίζες. Μόνη της η άμμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καθαρά υδροπονικές καλλιέργειες τοποθετώντας την σε διάφορους υποδοχείς.

#### **β) Ελαφρόπετρα**

Η ελαφρόπετρα είναι ηφαιστειακής προέλευσης υλικό και χρησιμοποιείται στη γεωργία ουσιαστικά χωρίς καμία ιδιαίτερη επεξεργασία. Η χρήση της για παρασκευή υποστρωμάτων είναι περιορισμένη. Σε περίπτωση χρήσης της για τέτοιο σκοπό, συνήθως αφαιρείται η περιεχόμενη σκόνη και κλασμάτωναται η υπόλοιπη σε κλάσματα της επιθυμητής κοκκομετρικής σύνθεσης.

### **γ) Βερμικουλίτης**

Ο βερμικουλίτης είναι πυριτικές ενώσεις του αλουμινίου, του σιδήρου και του μαγνησίου που στη φυσική του κατάσταση είναι σε λεπυέ στρώματα και μοιάζει με σχιστόλιθο. Ο αλκαλικός τύπος (  $\text{pH} > 7$  ) του βερμικουλίτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή υποστρωμάτων. Προϋπόθεση όμως είναι να επεξεργαστεί πρώτα με φωσφορικό οξύ ή φωσφορικό μονοαμμώνιο για τη μείωση του pH. Πολλά δείγματα βερμικουλίτη περιέχουν 5-8% διαθέσιμο κάλι και 9-12% μαγνήσιο. Επομένως τα υποστρώματα που παρασκευάζονται με τη συμμετοχή βερμικουλίτη χρειάζονται μικρότερες ποσότητες από αυτά τα στοιχεία να προστεθούν με τη μορφή λιπασμάτων.

Ο βερμικουλίτης είναι επίσης ικανός να δεσμεύει μεγάλες ποσότητες αμμωνίου σε ένα αδιάθετο προϊόν. Αυτό βοηθά στη ρύθμιση της ποσότητας του διαθέσιμου αζώτου στα φυτά όταν χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες οργανικού αζώτου ή λιπασμάτων που ελευθερώνουν αμμώνιο. Το μεγαλύτερο μέρος του δεσμευμένου αμμωνίου είναι διαθέσιμο στα βακτήρια και μετασχηματίζεται σε νιτρικό άζωτο μέσα σε λίγες εβδομάδες και έτσι είναι και αυτό διαθέσιμο στα φυτά.

Όταν ο βερμικουλίτης χρησιμοποιείται μόνος του σαν υπόστρωμα για καλλιέργειες μεγάλης περιόδου, υπάρχει μια τάση για κερηθροποίηση υης δομής του μέχρι και την πλήρη καταστροφή της, με αποτέλεσμα τη μείωση του αερισμού και της αποστράγγισής του. Γι' αυτό είναι προτιμότερο να αναμειγνύεται είτε με περλίτη είτε με τύρφη.

### **δ) Περλίτης**

Ο διογκωμένος περλίτης είναι ηφαιστειακό υαλώδες πέτρωμα που διαμορφώθηκε με την ταχύτατη ψύξη και στερεοποίηση της όξινης λάβας ηφαιστειών. Ο πυρκαϊκός περλίτης έχει ειδικό βάρος 2,3-2,4  $\text{g/cm}^3$  και από πλευράς χημικής σύστασης χαρακτηρίζεται ως «πυριτικό αλουμίνιο». Η χημική σύσταση του Ελληνικού περλίτη από διάφορες περιοχές της χώρας παρουσιάζεται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3: Χημική σύσταση του Ελληνικού περλίτη, τριών περιοχών.

	<b>Κέφαλος Κω</b>	<b>Τράχηλας Μήλου</b>	<b>Χιβαδολίμνη Μήλου</b>
SiO <sub>2</sub> (%)	74	73	73,8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	12	13,5	13,6
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	0,9	0,8	1,2
FeO (%)	Ίχνη	Ίχνη	Ίχνη
CaO (%)	0,5	1,0	1,4
Na <sub>2</sub> O (%)	3,7	3,2	3,4
K <sub>2</sub> O (%)	4,2	4,8	2,9
MgO (%)	0,3	0,3	0,6
TiO <sub>2</sub> (%)	0,15	0,1	0,2
H <sub>2</sub> O (%)	3,10	2,9	2,9

Επίσης ο ορυκτός περλίτης περιέχει 2-6% κρυσταλλικό νερό και έχει την ιδιότητα όταν θερμανθεί απότομα, ώστε να μαλακώσει η υαλώδης μάζα του να παίρνει τη μορφή μιας αφρώδους μάζας αυξάνοντας τον όγκο του κατά 10-20 φορές. Αυτή η ιδιότητα οδήγησε στην Παρασκευή του διογκωμένου περλίτη. Η ποιότητα του τελικού διογκωμένου περλίτη εξαρτάται τόσο από τον τύπο και την κοκκομετρία του ορυκτού, όσο και από τη θερμοκρασία και τη διάρκεια θέρμανσής του. Η χρήση του περλίτη στη γεωργία εντοπίζεται κυρίως στη Παρασκευή υποστρωμάτων για την ανάπτυξη φυτών σε καλλιέργειες εκτός εδάφους. Ορισμένες από τις τυπικές φυσικές και φυσικοχημικές ιδιότητες του διογκωμένου περλίτη καθώς και του αγροπερλίτη παρουσιάζονται στους πίνακες 4 και 5 αντίστοιχα.

Πίνακας 4: Ορισμένες από τις τυπικές φυσικές και φυσικοχημικές ιδιότητες του διογκωμένου περλίτη

Μορφή	Κοκκώδες
Χρώμα	Λευκό
Οσμή	Άοσμο
Πυκνότητα	40-150 kg/m <sup>3</sup>
ρΗ	5,5-6,5 ( ουδέτερο )
Διαλυτά στο νερό	0,08%
Διαλυτά σε 1:3 HCl ζεστό	1,6%
Πραγματική πυκνότητα συμπαγούς ύλης	2.200-2.400 kg/m <sup>3</sup>
Σημείο μαλάκυνσης	871-1.093 °C
Σημείο τήξης	1.260-1343 °C
Ειδική θερμότητα	0,2 cal/g°C
Αγωγιμότητα	0,034-0,048 Kcal/hm°C

Πίνακας 5: Φυσικές και φυσικοχημικές ιδιότητες του αγροπερλίτη

Φαινόμενο Ειδικό Βάρος	0,01 gr/cm <sup>3</sup>
Πραγματικό Ειδικό Βάρος	0,60 gr/cm <sup>3</sup>
Ολικός Όγκος Πόρων	72%
Υδατοϊκανότητα	2,4 gr/100 gr ξ.ο
ρΗ	7,040
E.C	0,030 mmos/cm

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι ο περλίτης από πλευράς φυσικοχημικών ιδιοτήτων είναι υλικό με ουδέτερο ρΗ και πολύ χαμηλή E.C. Ακόμη η κατιονική εναλλακτική του ικανότητα κυμαίνεται γύρω στο 1,5 meq/100gr ξ.ο τιμή που θεωρείται χαμηλή. Επίσης ο περλίτης δε περιέχει θρεπτικά στοιχεία. Επομένως η θρέψη και ανάπτυξη των φυτών που αναπτύσσονται στον περλίτη εξαρτώνται εξ ολοκλήρου από το διαθέσιμο θρεπτικό διάλυμα που τους παρέχεται. Για το λόγο αυτό συνίσταται ιδιαίτερη προσοχή στη διαμόρφωση του ρΗ του θρεπτικού διαλύματος.

Οι φυσικές ιδιότητες του περλίτη εξαρτώνται από τη κοκκομετρία του. Η ικανότητα συγκράτησης νερού μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα προς το μέγεθος των κόκκων του. Η μεταβολή αυτή της υδατοϊκανότητας του περλίτη είναι φυσική αφού με τη μείωση του μεγέθους των κόκκων επέρχεται και αντίστοιχη μείωση του μεγέθους των πόρων, με αποτέλεσμα το νερό να συγκρατείται με δυνάμεις μεγαλύτερες από εκείνη της βαρύτητας. Επομένως όσο ο περλίτης γίνεται περισσότερο λεπτόκοκκος και δεδομένου ότι με τη μεταβολή αυτή ουσιαστικά δεν μεταβάλλεται το ολικό πορώδες του, τόσο περισσότερο αυξάνεται η ποσότητα του συγκρατούμενου νερού και επομένως μειώνεται αντίστοιχα ο όγκος του περιεχόμενου σ' αυτόν αέρα. Αυτό ακριβώς είναι το κρίσιμο το οποίο και θα πρέπει σε κάθε περίπτωση, ανάλογα με τη γεωργική χρήση του περλίτη και τις ανάγκες του φυτού που πρόκειται να αναπτυχθεί σε αυτόν, να ρυθμίζεται με την κατάλληλη κοκκομετρική σύνθεσή του, για την εξασφάλιση στο φυτό των απαραίτητων ποσοτήτων νερού και αέρα.

Μια ιδιομορφία του περλίτη, ως προς το πορώδες του, είναι ότι εκτός από το ανοικτό πορώδες που έχει και το οποίο κυμαίνεται μεταξύ του 72 και 77% περίπου, έχει και κλειστό πορώδες που είναι γύρω στο 10% του όγκου του. Ακόμη θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο περλίτης είναι υλικό που καθιζάνει με αποτέλεσμα να μεταβάλλονται και οι φυσικές του ιδιότητες.

### ε) Πετροβάμβακας ( Rock-wool )

Ο πετροβάμβακας παρασκευάζεται βιομηχανικά με τη τήξη μείγματος που αποτελείται από 60% diabase και 20% ασβεστόλιθο και μετά τη προσθήκη 20% κωκ, σε θερμοκρασία 1.600°C. Η λιωμένη μάζα μετασχηματίζεται σε ίνες των 0,005 mm και στη συνέχεια συμπιέζονται και διαμορφώνονται σε πλάκες με φαινόμενο ειδικό βάρος γύρο στα 70 Kg/m<sup>3</sup>. Κατά τη διάρκεια της παρασκευής του προστίθενται ορισμένες ουσίες με αποτέλεσμα να δίδουν στο τελικό προϊόν τη σταθερότητα του σχήματός του και οι οποίες είναι υπεύθυνες για την ικανότητά του να απορροφά νερό. Το τελικό προϊόν είναι αποστειρωμένο ( Εικ 2.1 ). Οι χημική σύσταση του πετροβάμβακα παρουσιάζεται στον πίνακα 5.

Εικόνα 2.1 : Όψη πετροβάμβακα.



Πίνακας 5: Χημική σύσταση του πετροβάμβακα

SiO <sub>2</sub>	47%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14%
TiO <sub>2</sub>	1%
FeO <sub>3</sub>	8%
CaO	16%
MgO	10%
Mn	10%
Na <sub>2</sub> O	2%
K <sub>2</sub> O	1%

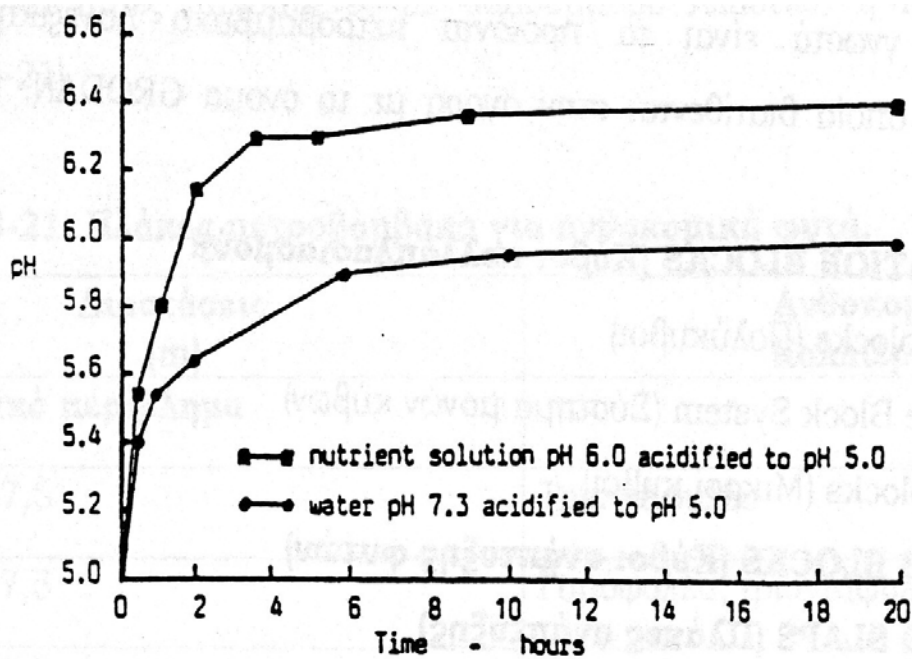
Μία πλάκα πάχους 7.5 cm, που είναι το συνηθισμένο πάχος των πλακών πετροβάμβακα για την ανάπτυξη φυτών, εξασφαλίζει για το φυτό ικανή ποσότητα

αέρα που κυμαίνεται από 4% στη βάση, 11% στο ύψος των 5cm και 18% στο επάνω μέρος της πλάκας, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό του συγκρατούμενου νερού είναι 92.85 και 78% αντίστοιχα. Αυτό σημαίνει ότι η πλάκα πάχους 7.5cm κρατά στην άνω επιφάνειά της μεγάλη ποσότητα νερού (78% τον όγκου) που είναι ένας βασικός παράγοντας για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος σε όλο το πάχος της πλάκας.

Από τα προηγούμενα γίνεται αντιληπτό πως ο πετροβάμβακας θα πρέπει, στο μικρό πάχος των πλακών (7,5-10cm συνήθως) να εξασφαλίζει την απαραίτητη, για το φυτό, αναλογία νερού και αέρα, κρατώντας ικανή ποσότητα νερού και αέρα, για να διευκολύνεται η ανάπτυξη τον ριζικού συστήματος των φυτών και σ' αυτά τα στρώματα. Ταυτόχρονα όμως ο πετροβάμβακας θα πρέπει να έχει την ικανότητα να μετακινεί νερό από τα πλούσια σ' αυτό χαμηλά στρώματα στα φτωγά στρώματα της επιφάνειας, με την τριχοειδή αναρρόφηση. Ακόμη θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η οριζόντια μετακίνηση του νερού δεδομένου ότι οι σταλάκτες είναι συνήθως ένας ανά φυτό.

Οι φυσικοχημικές ιδιότητες του πετροβάμβακα αναλύονται παρακάτω.

**pH:** Το pH του πετροβάμβακα κυμαίνεται μεταξύ του 7 και 8.5. Η διόρθωσή του όμως κοντά στο 6 μπορεί να γίνει με τη βοήθεια του θρεπτικού διαλύματος. Στο σχήμα 2.2 φαίνεται η μεταβολή του pH οξυνισμένου θρεπτικού διαλύματος και οξυνισμένου νερού κατά την αρχική διαβροχή του πετροβάμβακα.



Σχήμα 2.2: Μεταβολή του pH οξυνισμένου θρεπτικού διαλύματος και οξυνισμένου νερού κατά την αρχική διαβροχή του πετροβάμβακα

**Ηλεκτρική αγωγιμότητα ( E.C ):** Η E.C του πετροβάμβακα είναι πρακτικά μηδέν και κατά τη χρήση του επηρεάζεται από την E.C του χρησιμοποιούμενου διαλύματος. Ο πετροβάμβακας παράγεται σε διάφορους τύπους, με σκοπό τη κάλυψη κυρίως κηποκομικών αναγκών. Μερικοί από τους τύπους αυτούς είναι κύβοι πολλαπλασιασμού, κύβοι ανάπτυξης φυτών, κόκκοι και πλάκες ανάπτυξης. Οι πλάκες ανάπτυξης για την καλλιέργεια ανθοκομικών φυτών έχουν σχεδιαστεί για μακρά περίοδο χρήσης. Αυτές οι πλάκες έχουν μεγαλύτερη ομοιομορφία, καλύτερης ποιότητας ίνες και καλύτερη δομική σταθερότητα. Διατίθενται καλυμμένες με ασπρόμαυρο πλαστικό ή ακάλυπτες.

Πίνακας 6: Πλάκες πετροβάμβακα για ανθοκομικά φυτά

Διαστάσεις (m)	Ανθοκομικές Καλλιέργειες
<b>Με πλαστικό περίβλημα</b>	
90 X 15 X 7,5	Τριαντάφυλλα
90 X 20 X 7,5	Γαρύφαλλα, τριαντάφυλλα
90 X 30 X 7,5	Γαρύφαλλα, τριαντάφυλλα
90 X 15 X 10	Ζέρμπερα, τριαντάφυλλα
<b>Χωρίς πλαστικό περίβλημα</b>	
90 X 15 X 7,5	Τριαντάφυλλα
90 X 20 X 7,5	Γαρύφαλλα, τριαντάφυλλα
90 X 30 X 7,5	Γαρύφαλλα, τριαντάφυλλα
90 X 45 X 7,5	Γαρύφαλλα, τριαντάφυλλα

## 2.4 Συστήματα υποδοχής υποστρωμάτων

Τα προαναφερθέντα υποστρώματα τοποθετούνται κυρίως σε γλάστρες διαφόρων όγκων και σε σάκους από μαλακό πλαστικό πολυαιθυλένιο ( Grow bags ). Οι σάκοι που χρησιμοποιούνται για την υδροπονική καλλιέργεια των ανθοκομικών φυτών κατασκευάζονται από πλαστικό πολυαιθυλένιο διπλής όψεως, μαύρο εσωτερικά και γαλακτώδες εξωτερικά ( Εικόνα 2.2 ).

Εικόνα 2.2 : Φύτευση σε γλάστρες και σάκους πολυαιθυλενίου



## 2.5 Το θρεπτικό διάλυμα

### 2.5.1 Σύνθεση θρεπτικών διαλυμάτων

Κατά τον καθορισμό της σύνθεσης ενός διαλύματος κατάλληλου για μια συγκεκριμένη καλλιέργεια , πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα , ώστε η συνολική συγκέντρωση των θρεπτικών στοιχείων και γενικότερα των ανόργανων ιόντων , οι μεταξύ τους αναλογίες και η τιμή του PH να είναι οι κατάλληλες , ανάλογα με το είδος τον καλλιεργούμενο φυτού , το στάδιο ανάπτυξης του και τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες που επικρατούν . Κατά την παρασκευή τον θρεπτικού διαλύματος θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και η σύσταση τον χρησιμοποιούμενου νερού σε ανόργανα ιόντα.

Στην υδροπονία χρησιμοποιούνται πλήρη θρεπτικά διαλύματα, δηλαδή υδατικά διαλύματα που περιέχουν όλα τα απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών ανόργανα θρεπτικά στοιχεία εκτός από τον άνθρακα που προσλαμβάνεται από την ατμόσφαιρα



ως διοξείδιο τον άνθρακα. Το υδρογόνο και το οξυγόνο είναι συστατικά τον νερού ενώ οξυγόνο προσλαμβάνεται και από την ατμόσφαιρα για τις ανάγκες της αναπνοής. Το χλώριο εμπεριέχεται σχεδόν πάντοτε σε επαρκείς ποσότητες ως χλωριούχο ανιόν στο νερό που χρησιμοποιείται για την παρασκευή τον διαλύματος αλλά και της πρόσμιξης των λιπασμάτων. Τα υπόλοιπα 12 από τα συνολικά 16 απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών χημικά στοιχεία δηλ. τα μακροστοιχεία N, P, S , K, Ca και Mg και τα ιχνοστοιχεία Fe, Mn, Zn , Cu, B και Mo πρέπει να προστεθούν στο νερό από τον παρασκευαστή τον διαλύματος.

Όλα σχεδόν τα προαναφερθέντα θρεπτικά στοιχεία προστίθενται στο διάλυμα υπό μορφή ανόργανων αλάτων ή οξέων. Επομένως στο διάλυμα τα θρεπτικά στοιχεία βρίσκονται υπό μορφή ανόργανων ιόντων. Οι συγκεντρώσεις τους δίνονται συνήθως σε mmol/l ή meq/l (των ιχνοστοιχείων αντίστοιχα σε μmol/l ή meq/l). Συχνή είναι επίσης και η χρήση των μονάδων ppm (μέρη στο εκατομμύριο) και mg/l (1ppm = 1mg/l).

Κατά την κατάρτιση της σύνθεσης ενός θρεπτικού διαλύματος Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ορισμένες αρχές:

α) Η σύνθεση τον Θρεπτικού διαλύματος θα πρέπει να προσαρμόζεται στο είδος τον καλλιεργούμενου φυτού , στο στάδιο ανάπτυξης του και στις καιρικές συνθήκες που επικρατούν την εποχή που χρησιμοποιείται.

β) Η συνολική συγκέντρωση αλάτων στο θρεπτικό διάλυμα θα πρέπει να έχει καθορισμένη τιμή, η οποία διαφέρει ανάλογα με το είδος του καλλιεργούμενου φυτού, το στάδιο ανάπτυξης του και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν την εποχή εκείνη . Η συνολική συγκέντρωση αλάτων στο θρεπτικό διάλυμα εκφράζεται ως ηλεκτρική αγωγιμότητα.

γ) Η απόλυτη συγκέντρωση ενός εκάστου από τα θρεπτικά στοιχεία στο διάλυμα , δεν είναι τόσο σημαντική , όσο οι αμοιβαίες αναλογίες μεταξύ των συγκεντρώσεων.

δ) Το PH τον θρεπτικού διαλύματος θα πρέπει να κυμαίνεται εντός δεδομένων ορίων.

ε) Η σύνθεση ενός θρεπτικού διαλύματος θα πρέπει να είναι ισοσκελισμένη ως προς τον αριθμό των χιλιοστοϊσοδύναμων ανιόντων και κατιόντων (meq/l κατιόντων= meq/l ανιόντων. Είναι αυτονόητο ότι όλα τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή θρεπτικών διαλυμάτων πρέπει να είναι τελείως υδατοδιαλυτά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Όταν λοιπόν καθορίζεται η σύνθεση του διαλύματος για μια συγκεκριμένη καλλιέργεια , θα πρέπει αρχικά να καθορίζονται πρώτον το ύψος της συνολικής

συγκέντρωσης αλάτων σε αυτό και δευτέρων οι αναλογίες συγκεντρώσεως μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων και συγκεκριμένα οι σχέσεις K:N , K:Ca:Mg και N:S:P

Αφού καθοριστούν οι τιμές αυτών των παραμέτρων είναι εύκολο πλέον να υπολογιστούν και οι απόλυτες συγκεντρώσεις τον καθενός από τα ιόντα των 6 κύριων θρεπτικών στοιχείων ξεχωριστά . Οι συγκεντρώσεις των ιχνοστοιχείων στα θρεπτικά διαλύματα είναι αμελητέες σε σύγκριση με αυτές των μακροστοιχείων όποτε δεν παίζουν πρακτικά κανένα ρόλο στο ύψος της συνολικής συγκέντρωσης αλάτων σε αυτά (η συνολική συγκέντρωση ιχνοστοιχείων είναι περίπου το 1/500 αυτής των μακροστοιχείων). Για αυτό κατά τον καθορισμό της σύνθεσης ενός θρεπτικού διαλύματος οι συγκεντρώσεις των ιχνοστοιχείων καθορίζονται ανεξάρτητα από αυτές των μακροστοιχείων. Σημειώνεται ότι η περιεκτικότητα τον διαλύματος σε ιόντα αμμωνίων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 0,5 meq/l στην περιοχή του ριζοστρώματος, επειδή σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις εμφανίζονται τοξικές επιδράσεις στην ανάπτυξη των ριζών.

#### 2.5.2 Παρασκευή μητρικών διαλυμάτων

Τα μητρικά διαλύματα είναι πυκνά διαλύματα και περιλαμβάνουν το σύνολο των πλέον απαραίτητων μακροστοιχείων και ιχνοστοιχείων. Απ' αυτά στη συνέχεια παίρνεται υπολογισμένη μικρή ποσότητα και προστίθενται στη συγκεκριμένη ποσότητα του νερού άρδευσης διαμορφώνοντας έτσι τις επιθυμητές συγκεντρώσεις των διαφόρων στοιχείων.

Αρχικά τα λιπάσματα τοποθετούνται σε μεγάλα δοχεία (βαρέλια) σε πολλαπλάσιες συγκεντρώσεις από αυτές που πρέπει να υφίστανται στο διάλυμα με το οποίο τροφοδοτούνται τα φυτά. Τα δοχεία τα οποία χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των πυκνών διαλυμάτων είναι συνήθως πλαστικά για να αποφεύγεται η διάβρωση τούς από τα λιπάσματα και το μέγεθος τούς είναι ανάλογο με τις απαιτήσεις της υδροπονικής καλλιέργειας . Τα διαλύματα που περιέχονται στα βαρέλια αυτά λέγονται μητρικά ή πυκνά διαλύματα . Το διάλυμα που φτάνει στα φυτά και λέγεται αραιό διάλυμα προκύπτει από την αραιώση των πυκνών αυτών διαλυμάτων με νερό. Πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιούνται δύο τουλάχιστον δοχεία πυκνών διαλυμάτων , επειδή το νιτρικό ασβέστιο δεν μπορεί να τοποθετηθεί στο ίδιο δοχείο με φωσφορικά και θειικά λιπάσματα σε τόσο μεγάλες συγκεντρώσεις. Κάτι τέτοιο θα είχε σαν συνέπεια την κατακρήμνιση  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  και  $\text{CaSO}_4$  , λόγω

της χαμηλής διαλυτότητας που έχουν αυτά τα δύο άλατα . Συνήθως χρησιμοποιείται και ένα τρίτο βαρέλι μητρικού διαλύματος στο οποίο τοποθετείται αποκλειστικά και μόνο οξύ (κατά κανόνα HNO<sub>3</sub>) , για τον έλεγχο του PH του διαλύματος.

Οι ποσότητες λιπασμάτων που πρέπει να προστεθούν στο νερό για την παρασκευή ορισμένου όγκου πυκνών διαλυμάτων αποτελούν τη λεγόμενη στην υδροπονική πράξη "συνταγή παρασκευής του θρεπτικού διαλύματος". Στο πρώτο δοχείο πυκνού διαλύματος (βαρέλι Α) προστίθεται οπωσδήποτε το νιτρικό ασβέστιο και συνήθως ακόμη το νιτρικό αμμώνιο , ένα μέρος του νιτρικού καλίου και ο σίδηρος . Στο δεύτερο δοχείο (βαρέλι Β) προστίθεται οπωσδήποτε το θειικό κάλιο , το θειικό μαγνήσιο , το φωσφορικό μονοαμμώνιο , το φωσφορικό μονοκάλιο , το φωσφορικό οξύ και τα υπόλοιπα ιχνοστοιχεία εκτός του σιδήρου. Το νιτρικό μαγνήσιο (εάν χρειάζεται να γίνει χρήση του) μπορεί να προστεθεί σε οποιοδήποτε από τα δύο δοχεία πυκνών διαλυμάτων. Αν δεν υπάρχει ξεχωριστό δοχείο για το οξύ , τότε το νιτρικό οξύ μπορεί να προστεθεί είτε στο δοχείο Α, είτε στο δοχείο Β είτε ισόποσο και στα δύο Τα δοχεία πυκνών διαλυμάτων συνδέονται με ένα σύστημα μίξης, το οποίο αραιώνει ισόποσα τα δύο μητρικά διαλύματα Α και Β με νερό. Η αναλογία αραιώσης είναι τόση , όσες φορές πιο πυκνά έχουν παρασκευαστεί τα μητρικά διαλύματα σε σχέση με τα αραιά διάλυμα που θα τροφοδοτηθούν τα φυτά. Σήμερα κυκλοφορούν στο εμπόριο συστήματα υδροπονίας με περισσότερα δοχεία μητρικών διαλυμάτων για τη δημιουργία ταυτόχρονα διαφορετικών θρεπτικών διαλυμάτων

Οι συνήθεις αναλογίες συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων μεταξύ των αραιών και των μητρικών διαλυμάτων στην υδροπονία είναι 1/100 ή 1/200 . Το αραιό διάλυμα που προκύπτει οδηγείται με την βοήθεια μιας αντλίας , στο χώρο ανάπτυξης των φυτών. Αν υπάρχει ειδικό δοχείο για το οξύ, το σύστημα μείξης των πυκνών διαλυμάτων διοχετεύει την απαιτούμενη κάθε φορά ποσότητα οξέος στο αραιό διάλυμα , είτε αυτόματα είτε μετά από ρύθμιση , ώστε το PH να συγκρατείται μεταξύ 5,5 και 6. Σπάνια και μόνο σε συστήματα με επανακυκλοφορία του διαλύματος μπορεί να είναι απαραίτητο και ένα τέταρτο βαρέλι με KOH για την , ανύψωση του PH όποτε παρίσταται ανάγκη. Η διαλυτότητα των αλάτων που χρησιμοποιούνται ως λιπάσματα ιχνοστοιχείων είναι πάντοτε πολύ μεγαλύτερη από τις συγκεντρώσεις που επιδιώκονται στο αραιό διάλυμα. Για αυτό στην πράξη συνήθως παρασκευάζεται ένα υπέρπυκνο διάλυμα με όλα τα ιχνοστοιχεία εκτός του σιδήρου. Η συγκέντρωση των ιχνοστοιχείων στο υπέρπυκνο αυτό διάλυμα συνήθως είναι 10.000 έως 25.000 φορές

μεγαλύτερη από αυτή που επιζητείται στο αραιό διάλυμα , με το οποίο τροφοδοτούνται τα φυτά.

Ένας άλλος τρόπος παρασκευής των μητρικών διαλυμάτων είναι να παρασκευάζονται τόσα μητρικά διαλύματα όσα είναι και τα χρησιμοποιούμενα χημικά λιπάσματα που δίδουν τα μακροστοιχεία, ενώ τα ιχνοστοιχεία παραμένουν όπως και προηγουμένως στο ίδιο μητρικό διάλυμα. Ακόμη το πυκνό φωσφορικό και πυκνό νιτρικό οξύ παραμένουν χωριστά στα δοχεία προμήθειάς τους. Το πλεονέκτημα αυτού του συστήματος είναι ότι είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή να τροποποιηθεί η συγκέντρωση ενός μόνο στοιχείου στο τελικό διάλυμα άρδευσης μεταβάλλοντας την ποσότητα του μητρικού διαλύματος που μεταφέρεται σ' αυτό χωρίς να μεταβληθούν οι συγκεντρώσεις των υπόλοιπων στοιχείων. Το μειονέκτημα σ' αυτή τη περίπτωση είναι η αύξηση τον αριθμού των δοχείων για τα μητρικά διαλύματα και όλων των χρησιμοποιούμενων μέσων (αντλιών) για τη μεταφορά των μητρικών διαλυμάτων στο τελικό διάλυμα άρδευσης.

Τα δοχεία τα οποία χρησιμοποιούνται για τη παρασκευή των πυκνών μητρικών διαλυμάτων είναι συνήθως πλαστικά, για να αποφεύγεται η διάβρωσή τους από τα λιπάσματα και η χωρητικότητά τους είναι φυσικά ανάλογη προς το μέγεθος της υδροπονικής καλλιέργειας δηλαδή των απαιτούμενων ποσοτήτων μητρικών διαλυμάτων.

## **2.6 Σύστημα άρδευσης**

Τα χρησιμοποιούμενα σήμερα συστήματα άρδευσης, λίπανσης και ανακύκλωσης του θρεπτικού διαλύματος είναι διάφορου βαθμού αυτοματισμού. Χρησιμοποιούνται συστήματα που ο ανθρώπινος παράγων είναι βασικός συντελεστής λειτουργίας τους, συστήματα με αυτοματισμούς σε κάποια από τα επιμέρους τμήματά τους και συστήματα με πλήρη και προγραμματισμένο αυτοματισμό στο σύνολό τους.

Τα υδροπονικά συστήματα διακρίνονται σε ανοιχτά και κλειστά. Ένα υδροπονικό σύστημα ονομάζεται ανοιχτό , όταν το μέρος του θρεπτικού διαλύματος που ως πλεονάζον απορρέει από τον χώρο των ριζών δεν συλλέγεται αλλά αφήνεται να χαθεί στο περιβάλλον . Κλειστό αντίθετα καλείται κάθε υδροπονικό σύστημα, στο οποίο το πλεονάζον θρεπτικό διάλυμα που απομακρύνεται από το ριζικό σύστημα συλλέγεται, ανανεώνεται , συμπληρώνεται και με την βοήθεια μιας αντλίας οδηγείται ξανά στα φυτά προς επαναχρησιμοποίηση. Στα κλειστά συστήματα έχουμε δηλαδή μια συνεχή

κυκλική ροή του διαλύματος (ανακύκλωση) . Κατά αυτόν τον τρόπο η ποσότητα νέου διαλύματος που εισάγεται στο σύστημα, ισούται με την ποσότητα που καταναλώνεται από τα φυτά, στο βαθμό τουλάχιστον που δεν υπάρχουν διαρροές και οι αγωγοί μέσα από τους οποίους ρέει το διάλυμα, είναι καλυμμένοι, οπότε οι απώλειες από εξάτμιση είναι αμελητέες.

Στα ανοικτά συστήματα πρέπει να απορρέει το 25-40% τον παρεχόμενου θρεπτικού διαλύματος ενώ στα κλειστά αυτό συλλέγεται και επαναχρησιμοποιείται όχι αυτούσιο, διότι λόγω της εκλεκτικής απορρόφησης των ιόντων από το ριζικό σύστημα των φυτών έχει τροποποιηθεί ως προς τη σύσταση του σε σχέση με το αρχικό, αλλά σε ανάμειξη με το αρχικό σε αναλογία 3μερη αρχικού διαλύματος:1 μέρος διαλύματος απορροής ώστε να προκύπτει ένα ελαφρά τροποποιημένο διάλυμα σε σχέση με το αρχικό αλλά μέσα στα όρια των θρεπτικών απαιτήσεων της καλλιέργειας. Το διάλυμα αυτό πριν την επαναχρησιμοποίηση του περνά μέσα από φίλτρα αργής άμμου ή υπεριώδη ακτινοβολία για την απαλλαγή του από ασθένειες του ριζικού συστήματος των φυτών.

Σήμερα τα κλειστά συστήματα διαδίδονται όλο και περισσότερο διότι αν και ακριβότερα στην εγκατάστασή τους και με μεγαλύτερο κίνδυνο μετάδοσης ασθενειών εν τούτοις είναι φιλικότερα στο περιβάλλον και επίσης γίνεται οικονομία στο νερό και στα χρησιμοποιούμενα λιπάσματα

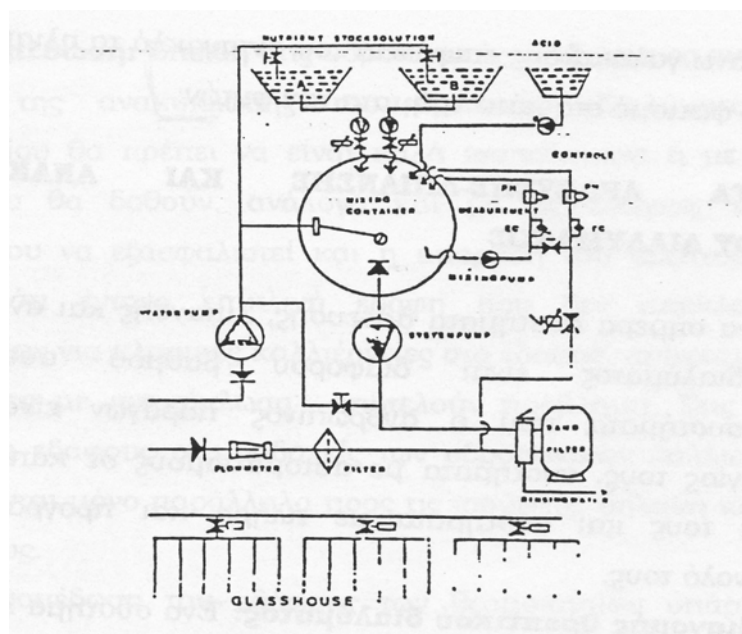
Από τεχνικής πλευράς ένα σύγχρονο σύστημα θρέψης σε υδροπονική καλλιέργεια ανθών αποτελείται από: α)Τα δοχεία των μητρικών διαλυμάτων και του χρησιμοποιούμενου οξέως ή και της βάσης για τη ρύθμιση του PH. β) το δοχείο παρασκευής του τελικού διαλύματος που προκύπτει από την ανάμειξη του νερού άρδευσης, των μητρικών διαλυμάτων και του οξέος σε συγκεκριμένες αναλογίες. γ) από τις δοσομετρικές αντλίες των μητρικών διαλυμάτων και του οξέος δ) την αντλία μεταφοράς του νερού στο δοχείο παρασκευής του τελικού διαλύματος και μια μεγαλύτερου μανομετρικού για την μεταφορά τον τελικού διαλύματος στην καλλιέργεια ε) τα απαραίτητα φίλτρα στ) το ηλεκτρικό σύστημα (ρελέ, ηλεκτροβάνες κ.λ.π) ζ) ένα PHμετρο και ένα αγωγιμόμετρο κατάλληλα συνδεδεμένα με το δοχείο παρασκευής του τελικού διαλύματος. η) ένα H/Y και προγράμματα για τις διάφορες λειτουργίες που τρέχουν σε περιβάλλον windows και τέλος θ) σύστημα συναγερμών (alarm) σε περίπτωση που οι τιμές του PH και EC τον θρεπτικού διαλύματος υπερβούν τα όρια τους και θ) στα κλειστά συστήματα υπάρχει ακόμα και το σύστημα ανακύκλωσης του θρεπτικού διαλύματος

απορροής δηλαδή η δεξαμενή συλλογής του, η αντλία μεταφοράς του στο δοχείο τελικού διαλύματος καθώς και τα μέσα καθαρισμού του (φίλτρα, συσκευή υπεριωδών ή θέρμανσης τον κ.λ.π).

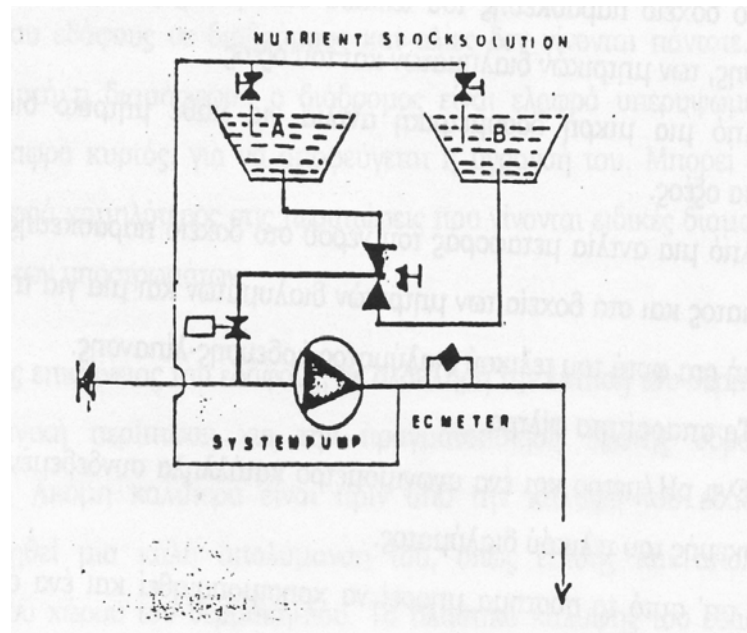
**A) Συστήματα διανομής θρεπτικού διαλύματος:**

Ένα σύστημα παρασκευής και διανομής του τελικού διαλύματος άρδευσης-λίπανσης ( Σχήμα 2.3 ), περιλαμβάνει τα ακόλουθα επιμέρους εξαρτήματα:

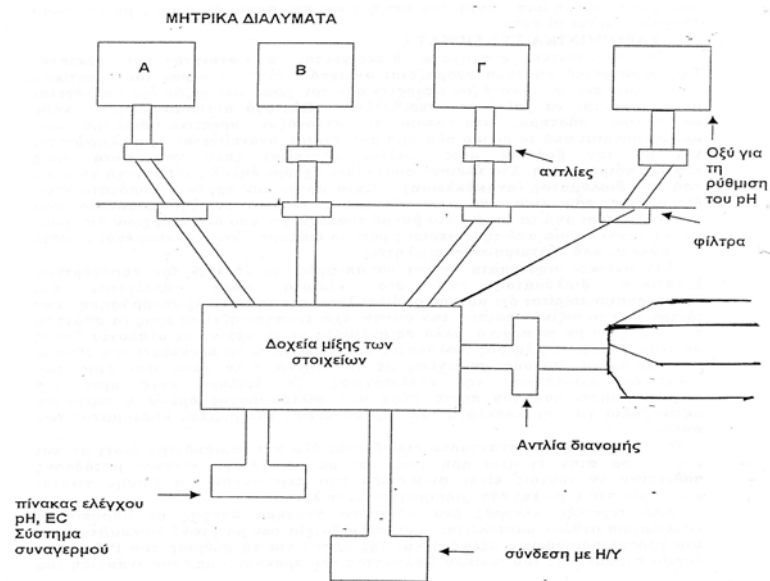
1. Τα δοχεία των μητρικών διαλυμάτων A και B και το δοχείο το χρησιμοποιούμενου οξέος ρύθμισης του pH.
  2. Το δοχείο παρασκευής του τελικού διαλύματος με την ανάμειξη το νερού άρδευσης, των μητρικών διαλυμάτων και τον οξέος.
  3. Από μια μικρή δοσομετρική αντλία για κάθε μητρικό διάλυμα και το διάλυμα οξέος.
  4. Από μια αντλία μεταφοράς του νερού στο δοχείο παρασκευής του μητρικού διαλύματος και στα δοχεία των μητρικών διαλυμάτων και μια για τη μεταφορά και διανομή στα φυτά του τελικού διαλύματος άρδευσης-λίπανσης.
  5. Τα απαραίτητα φίλτρα.
  6. Ένα pH/μετρο και ένα αγωγιμόμετρο κατάλληλα συνδεδεμένα με το δοχείο παρασκευής του τελικού διαλύματος.
- Εκτός απ' αυτό το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ένα άλλο σημαντικά απλούστερο και χαμηλότερου κόστους ( Σχήματα 2.4 , 2.5 ).



Σχήμα 2.3 : Σύστημα παρασκευής και διανομής τελικού θρεπτικού διαλύματος άρδευσης, με δοχείο ανάμειξης.



Σχήμα 2.4 : Σύστημα παρασκευής και διανομής τελικού θρεπτικού διαλύματος άρδευσης, χωρίς δοχείο ανάμειξης.



Σχήμα 2.5 : Σύστημα διανομής θρεπτικού διαλύματος

Το μεγάλο πλεονέκτημα τον πρώτου συστήματος, με δοχείο ανάμειξης, είναι ότι το θρεπτικό διάλυμα, από την έναρξη της τροφοδοσίας των φυτών και συνεχώς φτάνει στα φυτά πλήρες. Επισημαίνεται ακόμη ότι η λειτουργία του είναι συνεχής με την αντλία τροφοδοσίας του δοχείου ανάμειξης με νερό και με τη βοήθεια φλοτέρ ή ηλεκτροδίου ελέγχεται η πληρότητά του. Ακόμη με τις μικρές δοσομετρικές αντλίες μεταφέρονται στο δοχείο τα μητρικά διαλύματα Α και Β. Οι μικρές αυτές αντλίες

ελέγχονται από αγωγιμόμετρο και η ροή του όγκου τον κάθε μητρικού διαλύματος ελέγχεται από ρυθμιζόμενη βαλβίδα. Ακόμη το δοχείο ανάμειξης φέρει και μια αντλία ανάμειξης του θρεπτικού διαλύματος, το οποίο περνώντας από το σωλήνα επιστροφής στο δοχείο ελέγχεται από το ρΗμετρο και το αγωγιμόμετρο. Το Θρεπτικό διάλυμα κατά την έξοδό του από το δοχείο και πριν από τη διανομή του στα φυτά ελέγχεται από ρΗμετρο και αγωγιμόμετρο, τα οποία είναι και συνδεδεμένα με σύστημα συναγερμού για την περίπτωση που οι τιμές του θρεπτικού διαλύματος είναι έξω από τα επιθυμητά όρια.

Οι σωλήνες, οι αντλίες, τα διάφορα άλλα εξαρτήματα του συστήματος κ.λ.π. που έρχονται σε επαφή με το θρεπτικό διάλυμα θα πρέπει να είναι από υλικά που να μη διαβρώνονται απ' αυτό. Υλικά όπως είναι το PVC και το PE είναι κατάλληλα. Μέταλλα όπως είναι ο χαλκός, ο μπρούντζος, ο ορείχαλκος, ο ψευδάργυρος ή και επιψευδαργυρομένες επιφάνειες δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στο σύστημα. Ο χαλκός και ο ψευδάργυρος έχει παρατηρηθεί στην πράξη ότι προκαλούν δηλητηριάσεις στα φυτά.

#### **B) Είδη σταλακτήρων:**

Σε κάθε φυτό αντιστοιχεί και ένας σταλακτήρας και όλοι δίδουν την ίδια ποσότητα νερού. Οι σταλακτήρες μπορεί να είναι είτε γραμμικοί μέσα στο αρδευτικό λάστιχο, είτε προσαρμοσμένοι σε ειδικούς διανεμητές ( CNL→ διανεμητής σε σχήμα διπλού σταυρού→ σωλήνας Φ6→ σταλακτήρας ). Πριν από την εγκατάσταση των φυτών είναι απαραίτητο να προηγηθεί κορεσμός του υποστρώματος με το θρεπτικό διάλυμα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

### Τεχνική καλλιέργειας τριανταφυλλιάς για παραγωγή δρεπτού άνθους

#### 3.1 Εργασίες υποδομής και εγκατάστασης

Όλες σχεδόν οι υδροπονικές καλλιέργειες, που πραγματοποιούνται σήμερα σε επιχειρηματική βάση, γίνονται μέσα σε Θερμοκήπια. Έτσι οσάκις γίνεται αναφορά σε υδροπονική καλλιέργεια αυτόνομα θεωρείται ότι πρόκειται για θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Οι υδροπονικές καλλιέργειες δεν έχουν κάποιες ιδιαίτερες απαιτήσεις ως προς τον τύπο ή άλλα κατασκευαστικά στοιχεία τον θερμοκηπίου. Ένα θερμοκήπιο που θεωρείται κατάλληλο για την κλασική καλλιέργεια κάποιων λαχανοκομικών ή ανθοκομικών φυτών θεωρείται επίσης εξίσου κατάλληλο για την υδροπονική καλλιέργεια των ίδιων φυτών.

Για τις συνθήκες της νότιας και νησιωτικής Ελλάδας, όπου το κλίμα χαρακτηρίζεται γενικά ως ξηροθερμικό και όπου συνήθως πνέουν ισχυροί άνεμοι Θα μπορούσαν να δοθούν τα ακόλουθα κατασκευαστικά στοιχεία για το θερμοκήπιο υδροπονικών καλλιεργειών:

**α)** Διαστάσεις θερμοκηπίου: Η μονάδα συγκρότησης ενός θερμοκηπίου θα πρέπει να είναι η πυραμίδα ή το τούνελ πλάτους 5-6 μ. Με την επανάληψη αυτής της μονάδας μπορεί να συγκροτηθεί η κάθε Θερμοκηπιακή μονάδα, που καλό είναι να μην ξεπερνά τα 3-4 στρέμματα για λόγους ασφάλειας, ασθενειών, εργατικών εξυπηρέτησης της καλλιέργειας κ.λ.π.

Το μεγάλο ύψος της μονάδας συγκρότησης των θερμοκηπίων (πυραμίδα ή τούνελ) Θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 4 μ. και το χαμηλό να είναι μεγαλύτερο από 3 μ. Ακόμη δεν Θα πρέπει να υπάρχουν στύλοι παρά μόνο κατά μήκος των πλευρών της (χαμηλό ύψος) αφήνοντας ελεύθερο ολόκληρο το χώρο του πλάτους της, των 5-6 μ.

**β)** Σκελετός και κάλυψη θερμοκηπίου: ο σκελετός του θερμοκηπίου θα πρέπει να είναι μεταλλικός και αναλόγου αντοχής προς το βάρος του υλικού κάλυψης. Στην περίπτωση κάλυψης με τζάμι ο σκελετός είναι ισχυρότερος λόγω του βάρους του τζαμιού.

Ως προς το υλικό κάλυψης αυτό μπορεί να είναι πλαστικό για τα περισσότερα είδη λαχανοκομικών φυτών ή τζάμι για ορισμένα φυτά, κυρίως ανθοκομικά, για τα περισσότερα είδη λαχανοκομικών φυτών ή τζάμι για ορισμένα φυτά, κυρίως

ανθοκομικά, για τα οποία απαιτείται και θέρμανση κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Ο αερισμός του θερμοκηπίου θα πρέπει να είναι αυξημένος και να φτάνει γύρω στο 20% της επιφάνειας του θερμοκηπίου, με ανοίγματα κυρίως στην οροφή αλλά και στις πλευρές του,

γ) Θέρμανση θερμοκηπίου: Με μια μέση ελάχιστη θερμοκρασία γύρω στους 5° C βάση, και με ένα Δ.Τ γύρω στους 12° C, με βάση τις μέσες απαιτήσεις κυρίως ορισμένων ανθοκομικών φυτών (τριαντάφυλλο, ζέρμπερα κ.λ.π) οι ανάγκες σε Θέρμανση κατά στρέμμα υπολογίζονται γύρω στις 120.000 Kcal/ώρα. Με βάση αυτά τα στοιχεία, την έκταση της θερμοκηπιακής μονάδας και το υλικό κάλυψης μπορεί να υπολογιστεί η δυναμικότητα του λέβητα λαμβάνοντας υπόψη μας και την αποδοτικότητά του.

Είναι λογικό αφού οι υδροπονικές καλλιέργειες πραγματοποιούνται εκτός εδάφους, το έδαφος του θερμοκηπίου να καλυφθεί εξολοκλήρου με ένα μόνιμο υλικό όπως π.χ. είναι το μπετόν το οποίο κατά τη διάρκεια της νύχτας απελευθερώνει και θερμότητα. Μια τέτοια όμως κατασκευή αφενός μεν είναι δαπανηρή και αφετέρου αποκλείει μελλοντική χρήση του εδάφους για μια οποιαδήποτε καλλιέργεια σ' αυτό.

Σε περίπτωση μη μόνιμης κάλυψης του εδάφους του θερμοκηπίου αυτό που είναι απαραίτητο να γίνει, πριν από την εγκατάσταση της υδροπονικής καλλιέργειας, είναι η λεγόμενη διαμόρφωσή του, ανάλογα και με τις απαιτήσεις του συστήματος της υδροπονικής που πρόκειται να εφαρμοστεί και που αναλυτικά αναφέρονται κατωτέρω στα επιμέρους υδροπονικά συστήματα που περιγράφονται.

Σε γενικές όμως γραμμές οι εργασίες που κυρίως γίνονται για τη διαμόρφωση του εδάφους του θερμοκηπίου είναι οι ακόλουθες:

**α) Ισοπέδωση:** Επειδή στις υδροπονικές καλλιέργειες συνήθως εφαρμόζεται το σύστημα της ανακύκλωσης του θρεπτικού διαλύματος, το έδαφος του θερμοκηπίου θα πρέπει να είναι καλά ισοπεδωμένο ή με μικρές κλίσεις κατά χώρο, που θα δοθούν, ανάλογα και με τις ανάγκες του συστήματος, και προκειμένου να εξασφαλιστεί και η απορροή του θρεπτικού διαλύματος. Αυτό σημαίνει ότι έντονα επικλινή εδάφη που δεν αποκλείουν τη κατασκευή θερμοκηπίων για κλασικές καλλιέργειες στο έδαφος, προκειμένου για υδροπονικές καλλιέργειες με ανακύκλωση αποτελούν πρόβλημα. Στις περιπτώσεις έντονης κλίσης του εδάφους οι υποδοχείς των υδροπονικών καλλιεργειών θα πρέπει να τοποθετούνται μόνο παράλληλα προς τις ισοϋψείς, δηλαδή κάθετα προς την κλίση

τον εδάφους.

Για την ισοπέδωση του εδάφους των Θερμοκηπίων υπάρχουν σήμερα ειδικά μηχανήματα που είναι εφοδιασμένα με ένα ηλεκτρικό και υδραυλικό σύστημα, που η λειτουργία του ρυθμίζεται με μια ακτίνα laser. Ο χρόνος που απαιτείται για την ισοπέδωση του στρέμματος μ' αυτό το μηχάνημα κυμαίνεται γύρω στις 4-6 ώρες.

**β) Διαμόρφωση και κάλυψη επιφάνειας εδάφους:** Η διαμόρφωση της επιφάνειας του εδάφους σε διαδρόμους και αλίες δεν γίνονται πάντοτε. Οσάκις όμως γίνει αυτή η διαμόρφωση ο διάδρομος είναι ελαφρά υπερυψωμένος της αλίας και ελαφρά κυρτός, για να αποφεύγεται η ύγρανσή τον. Μπορεί όμως να είναι και ελαφρά χαμηλότερος στις περιπτώσεις που γίνονται ειδικές διαμορφώσεις τοποθέτησης των υποστρωμάτων.

Η κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους, σε ολόκληρη την έκταση του θερμοκηπίου αποτελεί ιδανική περίπτωση για την πραγματοποίηση σωστής

υδροπονικής καλλιέργειας. Ακόμη καλύτερα είναι Πριν από την κάλυψη του εδάφους να πραγματοποιηθεί μια καλή απολύμανσή του, όπως επίσης και απολύμανση

ολόκληρου τον χώρου τον θερμοκηπίου. Το πλαστικό κάλυψης του εδάφους Θα πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτικό (200μ.) και διπλής όψεως. Γαλακτώδης η επάνω επιφάνειά του και μαύρη η κάτω. Με την κάλυψη αυτή εξασφαλίζεται η μη ανάπτυξη ζιζανίων, η παρεμπόδιση ασθενειών εδάφους να προσβάλλουν την

### **3.2 Φύτευση**

Πριν από την εγκατάσταση των φυτών είναι απαραίτητο να προηγηθεί κορεσμός του υποστρώματος με το θρεπτικό διάλυμα. Η φύτευση ξεκινά κυρίως προς τα μέσα της άνοιξης και ολοκληρώνεται προς τα μέσα του καλοκαιριού. Ο παραγωγός προμηθεύεται τα φυτά υπό μορφή φυταρίων ( Εικόνα 3.1 ) τα οποία και τοποθετεί στη μόνιμη θέση τους στο χώρο του θερμοκηπίου μέσα στο επιλεγμένο υπόστρωμα. Αφού ολοκληρωθεί η φύτευση, ακολουθεί πότισμα των νεαρών φυταρίων ώστε να εγκατασταθούν καλά μέσα στο υπόστρωμα. Μετά την φύτευση, τα φυτά αφήνονται απλά να αναπτυχθούν. Οι καλλιεργητικές φροντίδες σε αυτό το στάδιο είναι η αφαίρεση η εξαγωγή τυχών ζιζανίων που μπορεί να αναπτυχθούν στο υπόστρωμα.

Εικόνα 3.1 : Μορφή φυταρίου τριανταφυλλιάς



### 3.3 Καλλιεργητικές φροντίδες

#### 3.3.1 Αφαίρεση πλάγιων βλαστών

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των βλαστών, αναπτύσσονται παράλληλα πάνω σε αυτούς και από τους οφθαλμούς στις μασχάλες των φύλλων πλάγιοι βλαστοί. Οι πλάγιοι βλαστοί είναι ζημιογόνοι για την ποιότητα του κεντρικού βλαστού ο οποίος θα είναι και ο οικονομικής σημασίας βλαστός. Επομένως κρίνεται απαραίτητη η αφαίρεση των πλάγιων βλαστών σε πολύ μικρό στάδιο ( Εικόνα 3.2 )

Εικόνα 3.2 : Αφαίρεση πλάγιων βλαστών



### 3.3.2 Εφαρμογές φυτοπροστασίας

Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου πραγματοποιούνται ψεκασμοί με διάφορα μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα για τη καταπολέμηση των προαναφερόμενων ασθενειών και εχθρών ( 1.5 )

### 3.3.3 Κλαδέματα

Στην Ελλάδα ο καταλληλότερος χρόνος για την εγκατάσταση φυτείας επιχειρηματικής καλλιέργειας τριανταφυλλιάς για παραγωγή δρεπτών ανθέων θεωρείται το διάστημα από Νοέμβριο μέχρι Απρίλιο αν και με τις σύγχρονες μεθόδους αναπαραγωγής και καλλιέργειας των τριανταφύλλων αυτό που κυρίως επηρεάζει τον προγραμματισμό της φύτευσης είναι η επιθυμητή ημερομηνία έναρξης των συγκομιδών. Αυτό συμβαίνει διότι μεταξύ φύτευσης και πρώτης παραγωγής μεσολαβεί η περίοδος σχηματισμού του φυτού κατά την οποία κύριο μέλημα τον παραγωγού είναι η κατά το συντομότερο δυνατό δημιουργία ενός καλά διακλαδισμένου φυτού δηλαδή ζωηρών βλαστών- βραχιόνων από τους οποίους θα προέλθει η εμπορεύσιμη παραγωγή. Δύο είναι τα κυριότερα συστήματα διαμόρφωσης τον σχήματος και κλαδέματος παραγωγής των φυτών το παραδοσιακό ή κλασσικό σύστημα και τα νέο σύστημα οριζόντιας ανάπτυξης του φυτού και κατακόρυφης παραγωγής ή τεχνική λυγίσματος (bending) και τσακίσματος των βλαστών ( high rack ).

#### **A. Παραδοσιακό σύστημα.**

Στην τεχνική αυτή ο πρώτος στόχος είναι η ανάπτυξη 2-3 ζωηρών βλαστών από τη βάση των φυτών ( bottom breaks ) που θα σχηματίσουν το σκελετό της τριανταφυλλιάς και από τους οποίους στη συνέχεια θα λαμβάνεται η εμπορεύσιμη παραγωγή. Αυτό μπορεί να ρυθμισθεί ικανοποιητικά από τον τρόπο και το χρόνο των κορυφολογημάτων. Τυπικά το νεαρό φυτό της τριανταφυλλιάς αναπτύσσει αρχικά 1-2 αδύνατους ή μέτριους βλαστούς ανάλογα με την ηλικία του κατά την εγκατάσταση του στο θερμοκήπιο που δέχονται τα πρώτα κορυφολογήματα. Οι τύποι των κορυφολογημάτων είναι τρεις ( Εικόνα 3.4 ).

### Πρώιμο κορυφολόγημα ( early pinch ).

Εφαρμόζεται σε βλαστούς μικρής ή μέτριας διαμέτρου στους οποίους αφαιρείται με το χέρι η κορυφή όταν ο βλαστός είναι ύψους 5-10 εκ. πάνω από το 2<sup>ο</sup>-3<sup>ο</sup> πεντάφυλλο από τη βάση του. Με την τεχνική αυτή τα εναπομείναντα φύλλα αναπτύσσονται σε μέγεθος αυξάνοντας την φωτοσυνθετική επιφάνεια του φυτού και ο βλαστός που θα προκύψει από το πρώιμο

κορυφολόγημα θα είναι μεγαλύτερης διαμέτρου από τον αρχικό βλαστό.

Σε βλαστούς μικρής διαμέτρου είναι πιθανόν να χρειαστεί να γίνουν δύο η περισσότερα διαδοχικά πρώιμα κορυφολογήματα μέχρι να σχηματισθεί το μέγεθος του βλαστού που επιθυμούμε.

### Μαλακό ή ελαφρύ κορυφολόγημα ( soft pinch ).

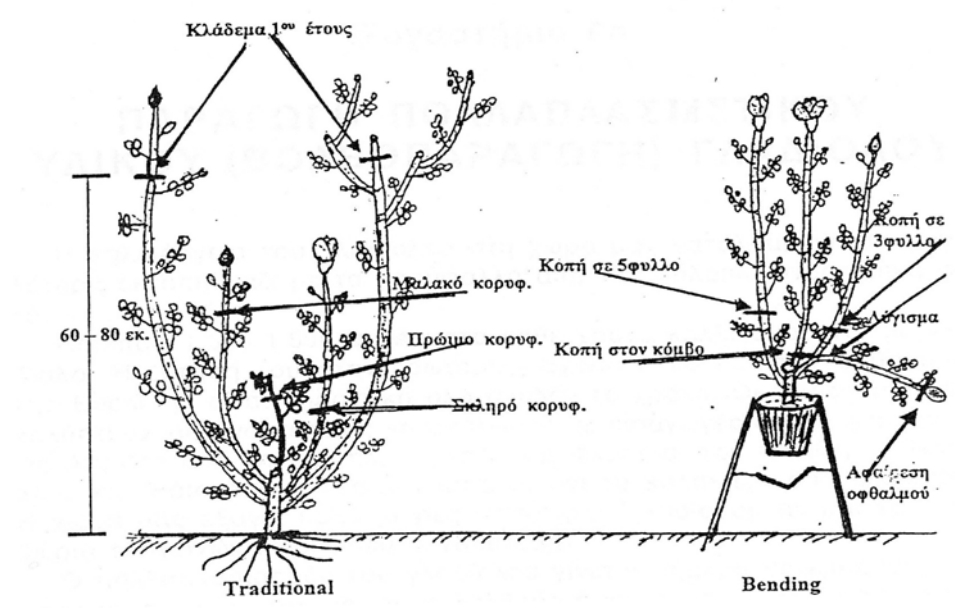
Το κορυφολόγημα αυτό εφαρμόζεται σε βλαστούς ικανοποιητικής διαμέτρου καθώς και στους ζωηρούς της βάσης που αναπτύσσονται 2-3 μήνες μετά τη φύτευση. Οι βλαστοί αφήνονται να αναπτυχθούν μέχρι να εμφανισθεί το μπουμπούκι στο στάδιο του μπιζελιού και κορυφολογούνται με το χέρι πάνω από το τελευταίο ή προτελευταίο πεντάφυλλο της κορυφής. Από το κορυφολόγημα αυτό προκύπτει εμπορεύσιμη παραγωγή. Σκληρό ή αυστηρό κορυφολόγημα ( hard pinch ). Γίνεται σε πιο αναπτυγμένους βλαστούς όταν το μπουμπούκι της κορυφής έχει μέγεθος μεγαλύτερο από του μπιζελιού. Οι βλαστοί κορυφολογούνται με ψαλίδι πάνω από το δεύτερο πεντάφυλλο από τη βάση τους. Το σημείο αυτό είναι το ίδιο με το σημείο κοπής κατά τη συγκομιδή των ανθισμένων φυτών δηλαδή η συγκομιδή αποτελεί συγχρόνως και σκληρό κορυφολόγημα.

Τα κορυφολογήματα εκτός από την διαμόρφωση του σχήματος των φυτών, δηλαδή τον σχηματισμό καλά αδελφωμένων-διακλαδισμένων φυτών, γίνονται και κατά τη διάρκεια της παραγωγικής περιόδου για να ρυθμίσουν την παραγωγή των ανθέων κατά την περίοδο των διαφόρων εορτών του χρόνου, οπότε οι τιμές είναι υψηλότερες και η ζήτηση μεγαλύτερη, ή για να μετατοπίσουν την παραγωγή των ανθέων από μια περίοδο σε μια άλλη ( timing της παραγωγής ). Έτσι η απόφαση για το πότε θα σταματήσουν τα κορυφολογήματα και θα αρχίσει η παραγωγή ανθέων καθορίζεται από την ποιότητα της βλάστησης ( ανάπτυξη των bottom breaks ) και τις ανάγκες της αγοράς.

### Εκλογή του τύπου του κορυφολογήματος.

Οι περισσότεροι χρησιμοποιούν το μαλακό κορυφολόγημα για τους ισχυρούς βλαστούς που δίνει 5-6 μέρες αργότερα παραγωγικούς βλαστούς αλλά περισσότερους από το σκληρό κορυφολόγημα, ενώ για τους αδύνατους ή μέτριας διαμέτρου το πρώιμο κορυφολόγημα. Εάν όμως οι βλαστοί είναι πολλοί, όπως συμβαίνει κυρίως στις κοντοστελέχες παραγωγικές ποικιλίες, μπορεί να επιλεγεί το σκληρό κορυφολόγημα αντί του μαλακού για να προκύψουν λιγότερα μεν αλλά ζωηρότερα ανθικά στελέχη.

Εικόνα 3.4 : Τύποι κορυφολογημάτων



### Συχνότητα των κορυφολογημάτων.

Στην κλασική μέθοδο διαμόρφωσης της κόμης των φυτών γίνονται 3-4 κορυφολογήματα πριν μπουν στην παραγωγή και έτσι μεσολαβεί χρόνος 5-6 μηνών από το φύτεμα μέχρι την άνθιση. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των κορυφολογημάτων τόσο πιο καλά αναπτυγμένο φυτό σχηματίζεται αλλά και τόσοσ περισσότερος χρόνος χρειάζεται μέχρι την έναρξη της παραγωγής.

### Κλάδεμα.

Τέλος άνοιξης-αρχές καλοκαιριού του πρώτου έτους εφόσον έχει επιτευχθεί μια καλή ανάπτυξη του φυτού διακόπτονται τα κορυφολογήματα και αφήνονται τα φυτά να ανθίσουν χωρίς να κόβονται τα άνθη, σκιάζεται το θερμοκήπιο και περιορίζεται

δραστικά η άρδευση και η λίπανση ώστε τα φυτά να εισέλθουν σε ένα είδος λήθαργου, ειδαίλλως συνεχίζονται τα κορυφολογήματα μέχρι το τέλος του θέρους οπότε γίνεται και το πρώτο κλάδεμα των φυτών. Το κλάδεμα γενικώς είναι μια πιο δραστική επέμβαση μείωσης της κόμης των φυτών από το κορυφολόγημα και γίνεται σε βλαστούς προηγούμενης τάξης από τους ακραίους (pruning ή cut back ). Κατά το πρώτο κλάδεμα δηλαδή το φυτό βραχύνεται σε ένα ύψος 60-80 εκ, από το έδαφος ανάλογα με την ποικιλία. Από το κλάδεμα αυτό παίρνεται παραγωγή από τα μέσα του Φθινοπώρου και στη συνέχεια η παραγωγή ρυθμίζεται με τα κορυφολογήματα. Όλοι οι παραγωγοί επιδιώκουν να ρυθμίσουν την παραγωγή ώστε ο κύριος όγκος της να συμπίσει με τις κυριότερες γιορτές ( Αγίου Δημητρίου, Αγίου Νικολάου, Χριστούγεννα , Αγίου Βαλεντίνου, Πάσχα, γιορτή της Μητέρας κ.λ.π. ).

Επειδή η τριανταφυλλιά δίδει 4-5 παραγωγές το χρόνο και επομένως τα φυτά αναπτύσσονται σε ύψος, πρέπει μια φορά το χρόνο στο τέλος κάθε παραγωγικής περιόδου να εφαρμόζεται ένα κλάδεμα επιστροφής παρόμοιο με το πρώτο αλλά 10-15 εκ. ψηλότερα ώστε να μένει ικανοποιητική φυλλική επιφάνεια στο φυτό. Το κλάδεμα αυτό γίνεται με δύο τρόπους, με απευθείας κατέβασμα ( direct pruning ) ή με σταδιακό κατέβασμα ( gradual pruning ) του φυτού.

Η πρώτη μέθοδος έχει το μειονέκτημα ότι η απότομη αφαίρεση μεγάλου μέρους της κόμης αφενός εξασθενίζει το φυτό και αφετέρου μένει ένα διάστημα 6-8 εβδομάδες χωρίς παραγωγή και γι αυτό πρέπει να εφαρμόζεται το καλοκαίρι που η ζήτηση των τριανταφύλλων είναι μικρή και η ποιότητα υποβαθμισμένη λόγω των υψηλών θερμοκρασιών. Η δεύτερη μέθοδος εφαρμόζεται λίγο πριν το τέλος κάθε παραγωγικής περιόδου μαζί με τις συγκομιδές ( Απρίλιος – Μάϊος ). Κατά τη μέθοδο αυτή αμέσως μετά τη συγκομιδή ενός άνθους κλαδεύεται στα 60-80 εκ. το συγκεκριμένο τμήμα του φυτού που φέρει το άνθος. Το ίδιο επαναλαμβάνεται και με τα υπόλοιπα άνθη. Με τον τρόπο αυτό παίρνονται πιο μακρυστέλεχα άνθη αφού μπορούν να κοπούν από τη βάση του βλαστού. Έτσι τα φυτά δεν μένουν σχεδόν ποτέ χωρίς άνθη και χωρίς ικανοποιητική φυλλική επιφάνεια που είναι απαραίτητη για τη καλή ποιότητα των ανθέων.

Μια παραλλαγή της σταδιακής επιστροφής είναι κάθε χρόνο, μετά από 2-3 συγκομιδές στο 2<sup>ο</sup> πεντάφυλλο ( Φθινόπωρο-αρχές Άνοιξης ) που συντελούν στο σταδιακό ανέβασμα του φυτού, να γίνεται σταδιακό κατέβασμα του φυτού συγχρόνως με τις επόμενες συγκομιδές κλαδεύοντας πάνω από το πρώτο πεντάφυλλο



του βλαστού της αμέσως κατώτερης τάξης από το άνθος ( harvest under the hook ). Αυτό όμως προϋποθέτει τα άνθη των προηγούμενων συγκομιδών να είχαν κοπεί μετά το δεύτερο πεντάφυλλο από τη βάση των ανθικού στελέχους. Με την τεχνική αυτή, παρότι ο αριθμός των στελεχών ανά φυτό μειώνεται, το μήκος και το βάρος είναι αισθητά ανώτερο έναντι της κοπής στο δεύτερο σύνθετο πεντάφυλλο.

## **B. Σύστημα οριζόντιας ανάπτυξης τον φυτού και κάθετης παραγωγής(arching techniques).**

Το σύστημα αυτό στηρίζεται στη γνώση και την αξιοποίηση των μορφολογικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών της τριανταφυλλιάς. Όπως προαναφέρθηκε οι οφθαλμοί της βάσης στα φυτά της τριανταφυλλιάς είναι σημαντικοί για την ανάπτυξη τόσο των φυτών όσο και των ανθέων, η παραγωγή των οποίων εξαρτάται από τον αριθμό, τη διάμετρο καθώς και τη ζωνρότητα των οφθαλμών αυτών.

Οι πλάγιοι βλαστοί που εκφύονται φυσιολογικά πάνω στο αρχικό κεντρικό στέλεχος είναι συνήθως λεπτοί, ασύμμετροι και τα άνθη τους όχι εμπορεύσιμα. Το αντίθετο συμβαίνει με τους βλαστούς που εκπύσσονται από οφθαλμούς της βάσης οι οποίοι είναι εύρωστοι και τα άνθη που δίνουν σαφώς καλύτερα. Τα ριζικά τριχίδια μέσω των οποίων γίνεται η σύνθεση των κυτοκινινών παίζουν καταλυτικό ρόλο. Έχει βρεθεί ότι το επίπεδο των κυτοκινινών στο χυμό τον ξυλεγγύματος είναι υψηλότερο λίγο πριν την εμφάνιση και έκπτυξη των οφθαλμών της βάσης, των γνωστών bottom breaks, πράγμα που σημαίνει πως υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ της σύνθεσης συγκεκριμένων φυτορμονών και του σχηματισμού των οφθαλμών της βάσης. Έτσι αν υποτεθεί ότι ο κύριος βλαστός του φυτού υποστεί μια κάμψη, μια αλλαγή δηλαδή της θέσης του από την κατακόρυφη σε οριζόντια, η σχέση αυξινών προς κυτοκινίνες διαφοροποιείται υπέρ των κυτοκινινών που έχουν θετική επίδραση στην αύξηση και ανάπτυξη των οφθαλμών.

### Τεχνική του λυγίσματος των βλαστών ( stem bending ).

Η τεχνική αυτή συνίσταται στο λύγισμα ή ελαφρό τσάκισμα των αρχικών αδύναμων βλαστών του φυτού κοντά στη βάση τους και στη συνέχεια όλων των μη εμπορεύσιμων ανθικών στελεχών με ταυτόχρονη αφαίρεση των μικρών μπουμπουκιών με σκοπό τη αύξηση της φωτοσυνθετικής επιφάνειας του φυτού ( Εικόνα 3.4 , 3.5 ). Με το χειρισμό αυτό αναπτύσσεται μια οριζόντια βλάστηση προς τους διαδρόμους ανάμεσα στις γραμμές των φυτών ( Εικόνα 3.3 ) που αυξάνει τη φωτοσυνθετική επιφάνεια τον φυτού και αξιοποιεί καλύτερα το φυσικό φωτισμό.

Παράλληλα επιτυγχάνεται ταχύτερη έκπτυξη ζωηρών βλαστών κοντά στη βάση του φυτού που κλαδεύονται αυστηρά στο πρώτο πεντάφυλλο ή τρίφυλλο για να δώσουν παραγωγή. Μπορούν όμως να κλαδευτούν ακόμη χαμηλότερα στον κόμβο έκπτυξης του βλαστού δεδομένου ότι στους κόμβους ( γόνατα ) υπάρχουν όχι μόνο ο κεντρικός αλλά και

λανθάνοντες οφθαλμοί που μπορούν να δώσουν παραγωγή. Το σύστημα αυτό πρωτοεφαρμόστηκε από τους Ιάπωνες που λυγίζαν ή τσάκιζαν αντί να αφαιρούν στο κλάδεμα τους βλαστούς γι'αυτό ονομάστηκε και «γιαπωνέζικο κλάδεμα» ( εικ. 1 ).

Βασικός παράγοντας επιτυχίας του συστήματος αποτελεί ο χρόνος κάμψης των στελεχών. Έχει βρεθεί ότι για φυτά που αναπτύσσονται σε θερμοκήπιο κάτω από κανονικές συνθήκες θρέψης, θερμοκρασίας και φωτισμού το λύγισμα των βλαστών πρέπει να γίνεται όταν έχουν μπουμπουکی στο στάδιο τον μπιζελιού. Εάν για διάφορους λόγους, κυρίως εξαιτίας τον κακού φωτισμού, η βλάστηση είναι μικρή και η φωτοσυνθετική επιφάνεια μειωμένη, το λύγισμα των βλαστών είναι προτιμότερο να γίνεται λίγο αργότερα στο στάδιο του πλήρους ανοίγματος του άνθους. Πολλοί καλλιεργητές κατά τους καλοκαιρινούς μήνες συνηθίζουν στη μη αφαίρεση του μπουμπουκιού του λυγισμένου βλαστού, αλλά το συλλέγουν προς πώληση. Παρότι η πράξη αυτή επιφέρει, συμπληρωματικά έσοδα στον παραγωγό αποβαίνει σε βάρος της ποιότητας των ανθέων.

Η τεχνική αυτή βελτιώνει σημαντικά την ποιότητα και την πρωϊμότητα της παραγωγής και προσφέρεται σε εκτός εδάφους καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς ιδιαίτερα σε υπερυψωμένους υποδοχείς. Αρχικά ο αριθμός των συλλεγόμενων ανθέων με τη νέα τεχνική είναι ελαφρά μειωμένος έναντι τον παραδοσιακού άλλα η ποιοτική αναβάθμιση των στελεχών αντικαθιστά το μειονέκτημα αυτό. Σχετικά πειράματα που διεξήχθησαν στο Τ.Ε.Ι. Κρήτης σε διετή καλλιέργεια και στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης έδειξαν ότι με την εφαρμογή του λυγίσματος η ποιότητα των ανθικών στελεχών βελτιώθηκε σημαντικά χωρίς αρνητική επίδραση στην ποσότητα της παραγωγής. Ακόμη μπορούν να αναφερθούν ως πλεονεκτήματα του νέου συστήματος η εύκολη συγκομιδή των στελεχών, η μη ανάγκη υποστήριξης της καλλιέργειας σε σύρματα ή δίκτυα, η ελαστικότητα που προσφέρει στο καλλιεργητή αφ'ενός να ρυθμίζει την ποιότητα και την ποσότητα των ανθέων (λυγίζοντας περισσότερους ή λιγότερους βλαστούς ανάλογα με τη ζήτηση), η μείωση των εργατικών και η ταχεία απόσβεση της φυτείας που δίνει τη δυνατότητα αντικατάστασης των παλαιών ποικιλιών με νέες που προτιμά η αγορά.

Εικόνα 3.3 : Αποτέλεσμα διαδοχικών λυγισμάτων μεταξύ δύο γραμμών φύτευσης.



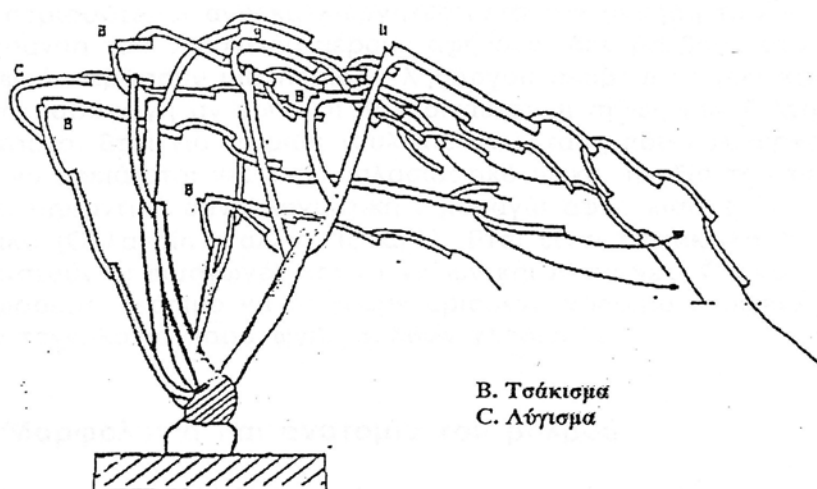
Τεχνική τσακίσματος των βλαστών σε υψηλό σημείο ( high — rack ).

Μια παραλλαγή της τεχνικής των λυγισμάτων της τριανταφυλλιάς είναι το λεγόμενο "high-rack". Στο σύστημα αυτό τα πρώτα βήματα είναι παρόμοια με το παραδοσιακό. Συγκεκριμένα όταν μετά από 2-3 κορυφολογήματα αναπτυχθούν ζωηροί βλαστοί και αποκτήσουν ένα ικανοποιητικό ύψος ακολουθεί η κάμψη τους (με λύγισμα ή τσάκισμα) σε ένα πεντάφυλλο ψηλά στο βλαστό ( Εικόνα 3.5 ). Οι λυγισμένοι βλαστοί θα αποτελέσουν, όπως και στο προηγούμενο σύστημα, την συμπληρωματική φωτοσυνθετική επιφάνεια του φυτού. Στη συνέχεια τα φυτά χειρίζονται όπως και στο bending.

Το μειονέκτημα της τεχνικής αυτής σε σχέση με το bending είναι ότι τα φυτά καθυστερούν περισσότερο να μουν στην παραγωγή. Από τις πρώτες ενδείξεις το σύστημα αυτό προσφέρεται για εδαφικές καλλιέργειες τις οποίες κάνει πιο εργονομικές καθώς και για μη υπερυψωμένες εκτός εδάφους καλλιέργειες.

Πρέπει να αναφερθεί ότι η νέα τεχνική του λυγίσματος των βλαστών εξ' αιτίας των σημαντικών πλεονεκτημάτων που προσφέρει κατακτά συνεχώς έδαφος τόσο διεθνώς όσο και στην Ελλάδα και σήμερα έχει υποκαταστήσει σε μεγάλο βαθμό την παραδοσιακή τεχνική.

Εικόνα 3.5 : Τεχνική του λυγίσματος και του τσακίσματος των βλαστών



### 3.3.4 Συγκομιδή – Συντήρηση – Τυποποίηση

#### Συγκομιδή

##### Στάδιο συγκομιδής

Το στάδιο συγκομιδής καθορίζεται επίσης από την ποικιλία και για όλους τους τύπους τριαντάφυλλων είναι κρίσιμο. Αν το λουλούδι κοπεί παρά πολύ νωρίς δεν θα ανοίξει καθόλου, αν κοπεί πάρα πολύ αργά θα ανοίξει πάρα πολύ γρήγορα . Οι εισαγωγείς και οι χονδρέμποροι θέλουν συνήθως τα μπουμπούκια όσο το δυνατόν κλειστά επειδή μπορούν να μεταφερθούν καλύτερα κατά την διάρκεια του ταξιδιού και να έχουν καλύτερη εμφάνιση .Από την πλευρά των καταναλωτών το πόσο ανοικτό είναι ένα μπουμπούκι είναι καθοριστικό για την αγορά των λουλουδιών .

Μερικοί καλλιεργητές προσδιορίζουν τρία στάδια κοψίματος και άλλοι προσδιορίζουν πέντε :

*Στάδιο 1:* Αυτό το στάδιο είναι σχεδόν πάρα πολύ ανώριμο για οποιοδήποτε τριαντάφυλλο . Ο ευκολότερος οδηγός για το στάδιο περικοπών είναι το άνοιγμα των σέπαλων , τα οποία σε αυτήν την περίπτωση μόνο ακριβώς αρχίζουν να αφήνουν τα μπουμπούκια . Υπάρχουν μόνο 5 mm άνοιγμα στην κορυφή του μπουμπουκιού. Αυτό το στάδιο επιλέγεται για τις ποικιλίες που ανοίγουν γρήγορα .και έχουν συγκριτικά λίγα πέταλα .Αυτοί είναι δημοφιλείς για τις περιπτώσεις όπως οι γάμοι και άλλες λειτουργίες , όπου τα τριαντάφυλλα πρέπει να είναι ανοικτά την ημέρα,

αλλά δεν είναι απαραίτητο να έχουν μια μακριά διάρκεια ζωής στο βάζο μετά από αυτή την ημέρα .

*Στάδιο 2:* Τα σέπαλα έχουν ανοίξει κατά το ήμισυ κάτω από το μπουμπούκι .Αυτό είναι το κανονικό στάδιο για μια γρήγορη αυξανόμενη ποικιλία . Μπορούν να κοπούν νωρίς, να μεταφερθούν σε κλειστή συσκευασία και να είναι ακόμη εμπορεύσιμα στο τέλος .Κάτι καλό για το χονδρέμπορο που μπορεί να τους πωλήσει την ίδια μέρα .

*Στάδιο 3 :* Το μέσο στάδιο για τις περισσότερες ποικιλίες .Μερικά σέπαλα πρέπει να είναι καλά μακριά από το μπουμπούκι, αλλά όχι κάτω από αυτό . Τα λουλούδια που έχουν να ταξιδέψουν αρκετά, πρέπει να κοπούν σε αυτό ή πριν από αυτό το στάδιο για να επιτρέψουν κάποιο άνοιγμα κατά τη μεταφορά .

*Στάδιο 4:* Οι πολύ διευθυμένες ποικιλίες εντούτοις πρέπει να κοπούν ακόμα αργότερα . Ο αριθμός πετάλων είναι ένας καλός οδηγός, γιαυτό όσο περισσότερα είναι τόσο πιο αργό θα είναι το άνοιγμα .

*Στάδιο 5 :* Για τα λουλούδια που είναι κανονικά δύσκολο να ανοιχτούν αλλά αποθηκεύονται καλά όπως το First Red .

#### Σημείο τομής

Υπάρχουν δυο βασικές μέθοδοι κοπής : η μια καλείται κοπή από επάνω και άλλη περικοπή ( κοπή από κάτω ) . Αυτοί οι όροι αναφέρονται σε ποιο μπουμπούκι αφήνεται στο μίσχο κατά την κοπή , για να διαμορφώσει το επόμενο λουλούδι . Στο ``κόψιμο επάνω ``κατά την συγκομιδή των λουλουδιών, το κατώτατο μπουμπούκι στο μίσχο λουλουδιών αφήνεται για να διαμορφώσει το νέο λουλούδι . Στην περικοπή κόβεται ολόκληρος ο μίσχος των λουλουδιών ,αφήνοντας το επόμενο μπουμπούκι στο παλαιότερο ξύλο να δώσει νέο βλαστό και να διαμορφώσει το νέο λουλούδι . Η περικοπή σημαίνει ότι μπορεί να συγκομιστεί ένας πιο μακροχρόνιος μίσχος αλλά το νέο λουλούδι διαρκεί μερικές ημέρες περισσότερο για να σχηματιστεί .

#### **Συντήρηση**

Αμέσως όταν ένας μίσχος έχει κοπεί, είναι τρωτός στα βακτήρια και την οξειδωση, Έτσι το συντομότερο δυνατόν, εντός λεπτών, οι μίσχοι λουλουδιών πρέπει

να τεθούν στο καθαρό νερό με συντηρητικό. Για αυτό, οι κάδοι στέκονται κάτω από τη σκιά στα θερμοκήπια στο τέλος κάθε σειράς . Τα βακτηρία μπορούν να διαιρεθούν εξαιρετικά γρήγορα, επομένως προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι δεν υπάρχει καμία πηγή αρχικής μόλυνσης οι κάδοι πρέπει να είναι απολύτως καθαροί από τα βακτηρία .Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να πλυθούν με ένα απολυμαντικό όπως το χλώριο κάθε φορά που χρησιμοποιούνται οι κάδοι . Τους γεμίζουν έπειτα με το καθαρό πόσιμο νερό από την αίθουσα συσκευασίας , και όχι νερό άρδευσης . Σε μερικά αγροκτήματα ένας ελαφρύς ψεκασμός *Rovtal* ,ψεκάζοντας το μπουμπούκι για να αποτρέψουμε τον βοτρυτή.( **Botrytis cinerea** )

Για την διατήρηση της ποιότητας των δρεπτών λουλουδιών μετά την συγκομιδή τους και την αύξηση της αντοχής τους στις μεταβολές των συνθηκών περιβάλλοντος συνιστάται η χρησιμοποίηση κατάλληλων συντηρητικών διαλυμάτων. Τα διαλύματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλα τα στάδια της μετασυλλεκτικής ζωής των λουλουδιών, από τους παραγωγούς, τους διακινητές, τους εμπόρους χονδρικής πώλησης, τα ανθοπωλεία και τους τελικούς καταναλωτές. Τα συντηρητικά διαλύματα επηρεάζουν την ποιότητα των λουλουδιών με την επιμήκυνση της ζωής στο βάζο, την αύξηση του μεγέθους και την διατήρηση του χρώματος των φύλλων και των πετάλων.

Τα βασικά συστατικά των συντηρητικών διαλυμάτων είναι οι υδατάνθρακες, τα μικροβιοκτόνα, οι παρεμποδιστές της παραγωγής και δράση του αιθυλενίου, οι ρυθμιστές αύξησης, τα οργανικά οξέα και τα ανόργανα άλατα. Βασικό συστατικό των συντηρητικών διαλυμάτων είναι επίσης το νερό, η ποιότητα του οποίου επηρεάζει άμεσα και έμμεσα την διάρκεια ζωής των λουλουδιών στο βάζο. Οι βασικοί τρόποι μετασυλλεκτικής μεταχείρισης είναι η σκληραγώγηση (Hardening), ο διαποτισμός, το φορτσάρισμα (pulsing ή loading), ο χειρισμός με STS, το άνοιγμα των μπουμπουκιών, η συνεχής διατήρηση σε συντηρητικό διάλυμα – συντηρητικά διαλύματα ανθοδοχείου.

Έτσι για να μπορούν οι μίσχοι να λάβουν το συντηρητικό πρέπει να κρατηθούν στις περιβαλλοντικές θερμοκρασίες για να επιτρέψουν την εξάτμιση από τα φύλλα και τα λουλούδια που θα τραβήξουν το νερό και το συντηρητικό στους μίσχους τους μέσω της φυσικής πορείας . Τα τριαντάφυλλα μεταφέρονται έπειτα στον τομέα συσκευασίας όπου τίθενται σε ένα ψυχρό δωμάτιο και κρατιούνται δροσερά, ακόμα στο νερό έως ότου μπορούν να βαθμολογηθούν . Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι όχι μόνο τα λουλούδια πρέπει να είναι

δροσερά αλλά και το νερό που στέκεται μέσα ,έτσι η διαδικασία της απομάκρυνσης θερμότητας είναι αργή .Η θερμοκρασία στη δροσερή αποθήκη πρέπει να είναι 2<sup>0</sup> C- 4<sup>0</sup> C. Μετά από μερικές ώρες , τα τριαντάφυλλα λαμβάνονται από την αποθήκη και βαθμολογούνται για το μήκος και την ποιότητα, είτε σε ένα μηχανικό γκρέιντερ, με το χέρι στους βαθμολογημένους πίνακες, είτε στους τερματικούς σταθμούς. Ταυτόχρονα με τη βαθμολόγηση , οι συσκευαστές ελέγχουν επίσης τα λουλούδια και τα φύλλα για κηλίδες –ψεγάδια .Για αυτήν την διαδικασία ο φωτισμός στο υπόστεγο συσκευασίας πρέπει να είναι καλός. Κατά την επιλογή του συντηρητικού πρέπει να γνωρίζουν ότι τα τριαντάφυλλα μπορούν να είναι ευαίσθητα στο αιθυλένιο.

### **Τυποποίηση τριαντάφυλλων**

Τα κεφάλια των τριαντάφυλλων εξισώνονται επάνω σε μια βαθμολογημένη χτένα . Στις μεγαλύτερες δέσμες αυτό μπορεί να συνεπάγεται δύο στρώματα μπουμπουκιών. Ένας καθρέφτης που τοποθετείται στο κεφάλι της δέσμης επιτρέπει στο γκρέιντερ για να ελέγξει ότι τα μπουμπουκία είναι όλα στο ίδιο στάδιο περικοπών και ότι δεν υπάρχει καμία ζημιά. Οι μίσχοι είναι δεμένοι στις δέσμες 10,20,25 ή 50 ανάλογα με την τελική αγορά. Κόβονται από μια αιχμηρή λαιμητόμο έτσι ώστε όλα τα κατώτατα σημεία των μίσχων να είναι στο σωστό μήκος. Ολόκληρη η διαδικασία πρέπει να επιτηρηθεί από τους εκπαιδευμένους ποιοτικούς ελεγκτές .

#### Κατηγορίες μήκους για τα τριαντάφυλλα

30-40 εκατ. μη εμπορεύσιμα

40-50 εκατ. λίγο εμπορεύσιμα

50-60 εκατ. τα δημοφιλέστερα για το μικρό και τα μέσα

60-80 εκατ. για τις μεγάλες και μακρύ μίσχο ποικιλίες

80-100 εκατ. εμπορεύσιμα μόνο για την εγχώρια αγορά

100-120 εκατ μη εμπορεύσιμα εκτός από τους ειδικούς

Άλλοι σημαντικοί ποιοτικοί παράγοντες είναι :

- Μήκος και δύναμη του μίσχου
- Μέγεθος μορφή και πληρότητα του οφθαλμού
- Χρώμα του λουλουδιού
- Ποιότητα του μεγέθους και του χρώματος φύλλων .Κανένα σημάδι αγκαθιών
- Απαλλαγή από τα παράσιτα και τις ασθένειες
- Φρεσκάδα
- Ομοιόμορφο στάδιο κοπής και ωριμότητα
- Απαλλαγμένο από τη φυσική ζημία .

Το πιο κοινό περιττό ελάττωμα που βρίσκεται στα τριαντάφυλλα στις χονδρικές αγορές, είναι ζημία στα κεφάλια μωλωπισμός των μπουμπουκιών και σπάσιμο των λαιμών .

### 3.4 Εμπορία

Τα τριαντάφυλλα που παράγονται στην Ελλάδα είναι πολύ καλής ποιότητας ιδιαίτερα αυτά που προέρχονται από υδροπονικές καλλιέργειες . Η ελληνική παραγωγή αντιμετωπίζει σήμερα ορισμένα προβλήματα στον τομέα της εμπορίας των τριαντάφυλλων .

Τα τριαντάφυλλα είναι ευπαθή προϊόντα. Έτσι, η μεταφορά τους σε μακρινές αποστάσεις γίνεται με αεροπλάνα. Στα ελληνικά αεροδρόμια όμως υπάρχει έλλειψη ψυγείων για την αποθήκευση του προϊόντος αλλά και τα κόμιστρα που ζητούν είναι υψηλά. Οι περισσότεροι ανθοκαλλιεργητές δεν εφαρμόζουν τους κανόνες ποιότητας της ΕΟΚ με αποτέλεσμα τα άνθη να μην μπορούν να διατεθούν στην αγορά του εξωτερικού.

Η εξωτερική αγορά θέλει άνθη μικρού μήκους και ποικιλίες άλλων χρωμάτων από αυτές που ζητά η ελληνική αγορά. Για παράδειγμα, η ελληνική αγορά μέχρι πρόσφατα κατανάλωνε κυρίως το κόκκινο μακροστέλεχο τριαντάφυλλο ενώ η ευρωπαϊκή αγορά προτιμά ποικιλία χρωμάτων και



κοντοστέλεχα άνθη. Τελευταία αυτές οι ποικιλίες άρχισαν να έχουν ζήτηση και να καλλιεργούνται και στην Ελλάδα αντικαθιστώντας τις παλιές κλασικές ποικιλίες.



Για τους λόγους αυτούς τα περισσότερα τριαντάφυλλα διατίθενται στην ελληνική αγορά και μόνο ένα μικρό μέρος της παραγωγής εξάγεται. Στην Ελλάδα, η διακίνηση των ανθέων γίνεται από ανεξάρτητους φορείς ( χονδρέμπορους, ενδιάμεσοι, λιανεμπόριο ) ενώ οι μεσάζοντες παρεμβάλλονται σ' όλα σχεδόν τα στάδια και διακινούν το 60% περίπου των πωλήσεων της Ανθαγοράς. Ένα μικρό ποσοστό της παραγωγής διακινείται από τις συνεταιριστικές οργανώσεις των παραγωγών ή διοχετεύεται από τους ίδιους τους παραγωγούς.

Πέραν της συνηθισμένης διακίνησης και διάθεσης των ανθοκομικών προϊόντων στους χονδρέμπορους ή στις ανθαγορές με το σύστημα του ρολογιού, όπως στην Ολλανδία και πρόσφατα στη Γερμανία, νέοι τρόποι διάθεσης τους εμφανίζονται κατά καιρούς. Μικρές ή μεγάλες ανθαγορές, ιδιωτικές ή συνεταιριστικές, ιδρύονται σε διάφορες χώρες με τα ανθοκομικά προϊόντα να είναι όλα διαθέσιμα για πώληση ή βάσει αντιπροσωπευτικού δείγματος.

Το δειγματολόγιο έχει επικρατήσει στη χονδρική πώληση στις νέες ανθαγορές γιατί εξυπηρετεί τόσο τον παραγωγό όσο και το χονδρέμπορο ( άνεση χρόνου παράδοσης και παραλαβής ), ενώ ταυτόχρονα διευκολύνει την ανθαγορά εξοικονομώντας της πολύτιμο χώρο και απαλλάσσοντας την από πρόσθετες δαπάνες φροντίδας των φυτών. Οι δυνατότητες του διαδικτύου ( Internet ) και η αξιοποίηση του ανοίγουν νέους ορίζοντες στη διάθεση των ανθοκομικών προϊόντων. Τελευταία διάφορες ανθοκομικές μονάδες κλείνουν συμφωνίες για παραγγελίες παραγωγής προϊόντων ή προβαίνουν σε πωλήσεις προϊόντων μέσω του διαδικτύου. Με αυτόν τον τρόπο προωθούν τα προϊόντα προς τους χονδρέμπορους πελάτες τους και συγχρόνως έχουν τη δυνατότητα να τα προβάλλουν στις ιστοσελίδες τους.

Διάθεση σε αλυσίδες καταστημάτων τροφίμων ( supermarkets ) ή άλλων ειδών, είναι η νέα τάση στην εμπορία των ανθοκομικών προϊόντων. Στη συνέχεια τα καταστήματα αυτά τα διαθέτουν λιανικώς στους πελάτες. Συμπληρωματικά των αλυσίδων καταστημάτων λιανικής πώλησης είναι και τα κέντρα κήπου τα οποία προμηθεύονται τα ανθοκομικά προϊόντα χονδρικώς από τους παραγωγούς ή τις κλασικές ανθαγορές και αυτά με τη σειρά τους τα μεταπωλούν λιανικώς στους επισκέπτες πελάτες τους.

### 3.5 Προτεινόμενες ποικιλίες

 <p>Royal Class®</p> <p>A photograph of three deep red roses with green leaves. The roses are in various stages of bloom, with one fully open in the foreground and two buds behind it.</p>	<p><b><u>Τύπος</u></b> Υβρίδιο τσαγιού</p> <p><b><u>Χρώμα</u></b> Κόκκινο</p> <p><b><u>Ύψος βλαστών σε cm</u></b> 60 – 80</p> <p><b><u>Διατηρησιμότητα σε μέρες</u></b> 12 - 14</p> <p><b><u>Παραγωγή βλαστών ανά m<sup>2</sup></u></b> 200 -220</p>
 <p>Titanic®</p> <p>A photograph of three light pink roses with green leaves. The roses are in various stages of bloom, with one fully open in the foreground and two buds behind it.</p>	<p><b><u>Τύπος</u></b> Υβρίδιο τσαγιού</p> <p><b><u>Χρώμα</u></b> Ροζ</p> <p><b><u>Ύψος βλαστών σε cm</u></b> 80 - 90</p> <p><b><u>Διατηρησιμότητα σε μέρες</u></b> 8 - 12</p> <p><b><u>Παραγωγή βλαστών ανά m<sup>2</sup></u></b> 180 – 200</p>



**Τύπος**

Υβρίδιο τσαγιού

**Χρώμα**

Ροζ

**Ύψος βλαστών σε cm**

50 - 70

**Διατηρησιμότητα σε μέρες**

14 - 16

**Παραγωγή βλαστών ανά m<sup>2</sup>**

220 – 240



**Τύπος**

Υβρίδιο τσαγιού

**Χρώμα**

Πορτοκαλί

**Ύψος βλαστών σε cm**

60 – 80

**Διατηρησιμότητα σε μέρες**

16 - 18

**Παραγωγή βλαστών ανά m<sup>2</sup>**

240 – 260



**Τύπος**

Υβρίδιο τσαγιού

**Χρώμα**

Άσπρο

**Ύψος βλαστών σε cm**

70 – 80

**Διατηρησιμότητα σε μέρες**

10 - 14

**Παραγωγή βλαστών ανά m<sup>2</sup>**

220 – 240



**Τύπος**

Υβρίδιο τσαγιού

**Χρώμα**

Κίτρινο

**Ύψος βλαστών σε cm**

60 – 70

**Διατηρησιμότητα σε μέρες**

12 - 14

**Παραγωγή βλαστών ανά m<sup>2</sup>**

240 - 260

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

### Οικονομική ανάλυση καλλιέργειας

Η οικονομική ανάλυση που παρουσιάζεται, αναφάιρετε σε στοιχεία σε υδροπονική καλλιέργεια από 1 στρέμμα τριανταφυλλιάς σε θερμοκήπιο του Ν. Ηρακλείου κατά την καλλιεργητική περίοδο 2005-2006. Η επένδυση έχει γίνει με ίδια κεφάλαια και χωρίς ο παραγωγός να υπάγεται σε κάποιο αναπτυξιακό πρόγραμμα.

#### 4.1 Επενδυμένο κεφάλαιο

##### Κτίρια

-Θερμοκήπιο→Σκελετός και κάλυψη = 12.000 €

- Ψυγείο, αποθήκες, συσκευαστήριο =5.000 €

Γη = 14.000 €

##### Μηχανήματα

- Σύστημα θέρμανσης με πυρήνα = 7.000 €

- Σύστημα ψύξης = 5.000 €

- Σύστημα άρδευσης = 1.500 €

Σύνολο = 44.500 €

#### 4.2 Σταθερές δαπάνες

##### α) Αποσβέσεις

- Ψυγείου, αποθήκης, συσκευαστηρίου, θερμοκηπίου=17.000 € x 5% =840€

- Μηχανημάτων = 13.500 € x 10% = 1.350 €

##### β) Συντήρηση

- Ψυγείου, αποθήκης, συσκευαστηρίου = 5.000 € x 1% = 50 €

- Θερμοκηπίου = 12.000 € x 4% = 480 €

- Μηχανημάτων = 13.500 € x 4% = 540 €

##### γ) Ασφάλιστρα

(Θερμοκήπιο + Ψυγείο, αποθήκες, συσκευαστήριο) x 5% = 17.000 € x 5% = 850 €

#### δ) Τόκοι πάγιου κεφαλαίου

Επενδυμένο κεφάλαιο/2 x 4% = 44.500/2 € x 4% = 890 €

Σύνολο σταθερών δαπανών = 5.010 €

#### 4.3 Μεταβλητές δαπάνες

- Εγκατάσταση φυτείας → Μοσχεύματα = 6.566 €  
→ Υπόστρωμα = 2.288 €
- Λιπάσματα = 1.000 €
- Φάρμακα = 1.000 €
- Ηλεκτρικά συστήματα = 4.000 €
- Κάλυψη εδάφους = 460 €
- Υποδοχείς υποστρωμάτων → Μπλόκα = 858 €  
→ Κανάλια απορροής = 2.860 €
- Εργατικά = 365 ημέρες x 30 € (1 εργάτης ανά στρέμμα ) = 10.950 €
- Δ.Ε.Η = 2.000 €
- Νερό = 200 €

Σύνολο = 32.182 €

#### Τόκος κυκλοφοριακού κεφαλαίου

32.182/2 x 8% = 1.287 €

Σύνολο μεταβλητών δαπανών = 33.469 €

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ = Μεταβλητές δαπάνες + σταθερές δαπάνες =  
= 33.469 € + 5.010 € = **38.479 €**

#### 4.4 Οικονομικό αποτέλεσμα

- Ακαθάριστη πρόσοδος = 11.059 μάτσα x 4 €/μάτσο = 44.236 €
- Καθαρό κέρδος = ακαθάριστη πρόσοδος – σύνολο δαπανών =  
= 44.236 € - 38.479 € = 5.757 €
- Καθαρή πρόσοδος = καθαρό κέρδος + τόκοι ιδίων κεφαλαίων (πάγιου +  
κυκλοφοριακού) + τεκμαρτά ενοίκια ( αξία γης x 5% ) = 5.757 + 890 +  
1.287 + 420 = 8354 €
- Δείκτης αποδοτικότητας της επένδυσης = καθαρή πρόσοδος/  
επενδυμένο κεφάλαιο x 100% = 8354/44500 x 100% = **18%**

## **ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ**

Η έκταση που καταλαμβάνουν οι γραμμές φύτευσης, τα λεγόμενα τραπέζια, σε ένα στρέμμα καλλιέργειας είναι 1144 m.

### **Υπολογισμός υποστρωμάτων**

Τα υποστρώματα που διατίθενται στο εμπόριο και παρουσιάζονται στην οικονομική ανάλυση είναι σάκοι πολυαιθυλενίου μήκους 1m. Με υπόστρωμα πετροβάμβακα. Επομένως χρειάζονται 1144 σάκοι. Ο κάθε σάκος έχει κοστολόγιο 2 €, οπότε το κόστος αγοράς των σάκων ανέρχεται στα 2288 €.

### **Υπολογισμός καναλιών**

Οι σάκοι με το υπόστρωμα τοποθετούνται πάνω σε κανάλια απορροής μήκους 6m το κάθε ένα. Τα απαιτούμενα κανάλια υπολογίζονται στα 190,6 και η τιμή τους στα 2.5€ ανά μέτρο. Επομένως το κόστος αγοράς των καναλιών απορροής διαμορφώνεται στα 2860 €.

### **Υπολογισμός τσιμεντόπλινθων ( μπλόκων )**

Τα μπλόκα τοποθετούνται κάτω από τα κανάλια απορροής με σκοπό την ανύψωσή τους και επομένως της φυτείας. Το κόστος τους ανέρχεται στα 0.75 € ανά m επομένως το τελικό κόστος είναι 858 €.

### **Υπολογισμός αριθμού φυτών**

Λαμβάνοντας υπόψη ότι στο θερμοκήπιο τοποθετούνται 1144 σάκοι και ότι σε κάθε σάκο φυτεύονται 7 φυτά υπολογίζουμε ότι ο αριθμός των φυτών που θα φυτευτούν είναι  $1144 \times 7 = 8.008$  φυτά. Επομένως το κόστος αγοράς των φυτών είναι  $8.008 \times 0,82 \text{ € ανά φυτό} = 6.566 \text{ €}$

Η κατανομή του συνόλου αυτού σε ποικιλίες μπορεί να είναι ενδεικτικά η παρακάτω:

Κόκκινα	35000 φυτά
Ροζ	900 φυτά
Ροζ	900 φυτά
Πορτοκαλί	900 φυτά
Άσπρο	900 φυτά
Κίτρινο	900 φυτά

### **Υπολογισμός παραγωγής βλαστών και μάτσων**

Η αναλογία των ποικιλιών αυτών σε m<sup>2</sup> ανά στρέμμα είναι η παρακάτω

Κόκκινα

Στο 1 m<sup>2</sup> φυτεύονται 8 φυτά

Στα Ψ; φυτεύονται 3500 φυτά

$$\Psi = 3500 / 8 = \underline{437.5 \text{ m}^2}$$

Αντίστοιχα οι υπόλοιπες ποικιλίες θα είναι

$$\text{Κίτρινο} = \underline{112.5 \text{ m}^2}$$

$$\text{Ροζ} = \underline{112.5 \text{ m}^2}$$

$$\text{Πορτοκαλί} = \underline{112.5 \text{ m}^2}$$

$$\text{Άσπρο} = \underline{112.5 \text{ m}^2}$$

$$\text{Ροζ} = \underline{112.5 \text{ m}^2}$$

Λαμβάνοντας υπόψη τη μέση παραγωγή βλαστών ανά m<sup>2</sup> της κάθε ποικιλίας και της έκτασης την οποία καταλαμβάνει υπολογίζεται η ετήσια παραγωγή της κάθε ποικιλίας. Στη συνέχεια υπολογίζεται ο αριθμός των μάτσων ανά ποικιλία. Τα μάτσα αποτελούνται από 20 βλαστούς.

Κόκκινο

$$437.5 \text{ m}^2 \times 210 \text{ βλαστοί ανά m}^2 = 91.875 \text{ βλαστοί}$$

$$91.875 \text{ βλαστοί} / 20 \text{ βλαστούς ανά μάτσο} = 4.593 \text{ μάτσα}$$



Παρομοίως οι υπόλοιπες ποικιλίες θα παράγουν

Κίτρινο = 1.406 μάτσα

Ροζ = 1.068 μάτσα

Πορτοκαλί = 1.406 μάτσα

Άσπρο = 1.293 μάτσα

Ροζ = 1.293 μάτσα

Σύνολο = 11.059 μάτσα

### Υπολογισμός εσόδων

Πολλαπλασιάζοντας το συνολικό αριθμό μάτσων με τη μέση τιμή πώλησης των μάτσων κατά τη διάρκεια του χρόνου υπολογίζονται τα έσοδα από τις πωλήσεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν διακυμάνσεις στις τιμές πώλησης των μάτσων ανάλογα με την εποχή και τη ποσότητα διάθεσης των μάτσων στην αγορά.

Επομένως τα έσοδα είναι 11.059 μάτσα x 4 € ανά μάτσο = 44.236 €

### Υπολογισμός κόστους άρδευσης

<u>ετήσιο κόστος λίπανσης στα τριαντάφυλλα στο GRODAN</u>		Καταναλώνωμε: 1 μ3 / άρδευση/στρέμμα
<u>αρδευομε :</u>		
212 μέρες=ΝΟΕ-ΔΕΚ-ΓΕΝ-ΦΛΕ-ΜΑΡ-ΑΠΡ-ΜΑΗ x 2 φορές ημερησίως		883 αρδεύσεις ετησίως = 883 μ3 νερό ετησίως
153 μέρες =ΙΟΥΝ-ΙΟΥΛ-ΑΥΓ-ΣΕΠ-ΟΚΤ x 3 φορές ημερησίως		>>> ~ 8,83 X 93 το λίπασμα = 821 euro ετησίως
		883 X 0,1 το νερό = 88
		8,83X2 = 18 εργατώρες X4 = 72 euro ετησίως
		<b>ετήσια : σύνολο = 980 euro στο GRODAN</b>

Αξίζει να σημειωθεί ότι το κόστος άρδευσης σε καλλιέργεια με πετροβάμβακα είναι σημαντικά μικρότερο σε σχέση με καλλιέργεια σε άλλα υποστρώματα όπως ο κοκοφοίνικας. Η διαφορά αυτή παρουσιάζεται παρακάτω

<u>ετήσιο κόστος λίπανσης στα τριαντάφυλλα στον COCO</u>		Καταναλώνωμε: 1 μ3 / άρδευση/στρέμμα
<u>αρδευομε :</u>		
59 μέρες = Ιανουάριο - φεβρουάριο x 6 φορές ημερησίως		4028 αρδεύσεις ετησίως = 4028 μ3 νερό ετησίως
62 μέρες = Μάρτη -Δεκέμβρη x 8 φορές ημερησίως		>>> ~ 40,28 X 107 το λίπασμα = 4.280 euro
60 μέρες = Απρίλη - Νοέμβρη x 10 φορές ημερησίως		4028 X 0,1 το νερό = 400
122 μέρες= Μάιο-Ιούνιο-Οκτώβ-Σεπτ x 13 φορές ημερησίως		40X2,0 = 80 εργατώρες X 4 = 320 euro
62 μέρες = Ιούλιο-Αύγουστο- x 16 φορές ημερησίως		<b>ετήσια : σύνολο = 5.000 euro στον COCO</b>

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία έγινε η επιλογή του υποστρώματος για τη συγκεκριμένη καλλιέργεια.

## **Συμπεράσματα**

Σύμφωνα με την οικονομική ανάλυση της καλλιέργειας τριανταφυλλιάς σε υδροπονία στο θερμοκήπιο, προκύπτει ότι το είδος αυτό καλλιέργειας προσφέρει ένα καλό δείκτη αποδοτικότητας. Αυτό μεταφράζεται σε ένα καλό εισόδημα για τον παραγωγό. Δεδομένου ακόμη ότι οι θερμοκηπιακές μονάδες είναι στη πλειοψηφία τους άνω των τριών στρεμμάτων, γίνεται αντιληπτό το αντίστοιχο μέγεθος εισοδήματος για το παραγωγό.

Όμως στην Ελλάδα, οι ανθοκομικές θερμοκηπιακές μονάδες, δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένες λόγω των διαφόρων προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι παραγωγοί και κυρίως οι νέοι που θέλουν να εμπλακούν στο χώρο αυτό. Τα κυριότερα προβλήματα είναι :

- Αυξημένο κόστος τους χειμερινούς μήνες
- Μεγάλη παραγωγή το καλοκαίρι που οι τιμές είναι μικρές
- Δυσκολία εξεύρεσης εργατικών
- Ανταγωνισμός από τις γειτονικές χώρες που εναντιώνονται να πραγματοποιηθεί επικάλυψη εδάφους με γυαλί, πλαστικό.
- Ο κατακερματισμός της γης κάτι το οποίο κάνει δυσεύρετες τις μεγάλες ενιαίες εκτάσεις προς αξιοποίηση.

Λύσεις στα παραπάνω προβλήματα μπορεί να αποτελέσουν:

- Ο εκσυγχρονισμός των υπαρχόντων θερμοκηπιακών μονάδων και η ίδρυση καινούργιων μονάδων μέσω κοινοτικών προγραμμάτων στήριξης.
- Η στελέχωση των θερμοκηπιακών μονάδων με καταρτισμένο προσωπικό.
- Η αύξηση της ποικιλότητας των καλλιεργούμενων ειδών με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας.
- Βελτίωση του υφιστάμενου συστήματος εμπορίας με τη εφαρμογή ενιαίας τυποποίησης και την αξιοποίηση μέσω μεταφοράς όπως οι απευθείας πτήσεις ( charter ) και το διαδύκτιο ( Internet ).
- Τέλος η υποστήριξη από την πολιτεία για τους νέους παραγωγούς που θέλουν να εισέλθουν δυναμικά στο χώρο της υδροπονικής καλλιέργειας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Άνοδος Α.Ε, Γεωπονική υποστήριξη καλλιεργειών, 3<sup>ο</sup> χλμ. Ιεράπετρας Γρα λυγιάς.
2. Δρ. Μανιός Βασίλης, 1999. Υποστρώματα και συστήματα θερμοκηπιακών καλλιεργειών εκτός εδάφους. Τ.Ε.Ι Ηρακλείου Σελ: 22-30, 37-81, 98-99, 101-111, 116-117.
3. Δρ. Μιχάλης Ξεκαλάκης, 1999. Τεχνοοικονομική ανάλυση στη γεωργία. Τ.Ε.Ι Ηρακλείου, Σελ: ,1-36, 39-79, 100- 167.
4. Παναγροτική Κρήτης, Κατσαγιαννάκης Δ. & ΣΙΑ Ο.Ε, Αγροεφόδια-Μελέτες-Εφαρμογές
5. Παπαδημητρίου Μ. , 2002. Εργαστήριο δρεπτών ανθέων. Για σπουδαστές ΘΕΚΑ-ΣΤΕΓ. Τ.Ε.Ι Ηρακλείου, Σελ:27-29, 54-55, 70-75.
6. Παπαδημητρίου Μ. , 2002. Σημειώσεις δρεπτών ανθέων Ι θεωρία. Τ.Ε.Ι Ηρακλείου, Σελ: 30-48, 102-127.
7. Agriflor. Χαλκιαδάκης Γ. , Άνθη-Φυτά. Ποτάμοι Ιεράπετρας.
8. Dr. D. G. Hessayon, 1997. The NEW ROSE EXPERT. Expert Books, Σελ: 11, 110-117.
9. Internet. [www.interplant.nl/index2.php?taal=en](http://www.interplant.nl/index2.php?taal=en)
10. Jan Spek Rozen B.V. – Interplant Roses B.V. The colourful world of Interplant Roses
11. Pertwee J., 2004. Production and marketing of Roses II. Flower Tech, σελ:53-80.