

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ  
ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Αρ. 66 17

ΘΕΜΑ: Παραγωγή φυταρίων καπνού, τομάτας και αγγουριού με το σύστημα της επίπλευσης (Float system)



**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ  
ΝΤΖΑΝΗΣ ΗΛΙΑΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ  
ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ  
ΓΕΩΡΓΑΛΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ  
ΣΕΛΙΜΑ ΜΑΡΘΑ**

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2000

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
Ιστορική αναδρομή .....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
Περιγραφή του υδροπονικού συστήματος (Float system) παραγωγής φυταρίων καπνού, τομάτας, αγγουριού σε σπορεία χαμηλού τούνελ.	
2.1 Σπορείο .....	12
2.2 Κάλυψη σπορείου .....	13
2.3 Κατασκευή λεκάνης σπορείου .....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
3.1 Κυβελωτοί δίσκοι .....	15
3.2 Σπόρος .....	16
3.3 Υπόστρωμα σποράς .....	17
3.4 Πως γεμίζονται οι δίσκοι .....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
Το νερό .....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
5.1 Θρεπτικό διάλυμα - Λίπανση .....	26
5.2 Διαδικασία και αποτελέσματα πειραματισμού χρήσης ουρίας CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> .....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
Σπορά – Συνθήκες σπορείου .....	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	
Κούρεμα (clipping) φυταρίων .....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	
Φυτοπροστασία .....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	
Μεταφύτευση .....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10	
Μείωση υπολειμμάτων .....	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11	
Ιδιαίτερα σημεία προσοχής .....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12	
Πειραματικό μέρος	
12.1 1 <sup>ο</sup> πείραμα στον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου το 1998 .....	57
12.2 2 <sup>ο</sup> πείραμα στον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου το 1999 .....	61
12.3 3 <sup>ο</sup> πείραμα στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου 1999 .....	64
12.4 4 <sup>ο</sup> πείραμα στον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου το 2000 .....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13	
Αποτελέσματα και συζήτηση .....	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14	
Προτάσεις .....	73
ΕΠΙΛΟΓΟΣ .....	74
ΤΕΥΧΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	
ΤΕΥΧΟΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ	

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Ο **ΚΑΠΝΟΣ (*Nicotiana tabacum*)** αποτελεί βασικό γεωργικό προϊόν με κοινωνική και οικονομική σημασία και με ιστορικές ρίζες στη παράδοση του τόπου. Καλλιεργείται σε έκταση περίπου 62.076 εκτάρια (για το 1998) και εξασφαλίζει το εισόδημα σε περισσότερες από 64.064 (για το 1998) οικογένειες καπνοπαραγωγών, ενώ δεκάδες χιλιάδες είναι και τα άτομα που ασχολούνται με το εμπόριο, τη μεταποίηση και την εμπορία των προϊόντων του καπνού. Η συνολική παραγωγή καπνού είναι περίπου 124.176 τόνοι για το έτος 1998 ενώ 126.650 τόνοι για το έτος 1999, επίσης το έτος 1998 οι εξαγωγές ήταν 96.453 τόνοι ενώ το έτος 1999 97.000 . Η αξία του προϊόντος ανέρχεται σε 120-150 δισεκατομμύρια δραχμές και των εξαγωγών σε 80-100 δισεκατομμύρια δραχμές.

Παραδοσιακά η καπνοπαραγωγή και η κατανάλωση καπνού αποτελούσαν πηγές δημοσιονομικών εσόδων. Τα έσοδα από τη φορολογία καπνού, ενδεικτικά για το 1991, ανήλθαν στα 230 δισεκατομμύρια δραχμές και αποτέλεσαν το 7% των έμμεσων φόρων. Για τη περίοδο 1981-1991, δεκαετία της ένταξης στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η εισροή χρηματικών πόρων για το καπνό έφθασε το 21% του συνόλου των εισροών ( περίπου 500 δισεκατομμύρια δραχμές ) για όλα τα γεωργικά προϊόντα. Η καπνοπαραγωγή συμβάλλει ετησίως στην ανάπτυξη σχέσεων με κλάδους που προμηθεύουν εισροές ή και άλλους που χρησιμοποιούν το καπνό ως πρώτη ύλη. Η προστιθέμενη αξία του κλάδου της καπνοβιομηχανίας έφθασε το 1991 σε 45 δισεκατομμύρια

δραχμές και αποτέλεσε το 11% του ακαθάριστου προϊόντος του κλάδου τροφίμων – ποτών - καπνού της ελληνικής μεταποίησης.

Αν δεν υπήρχε ο καπνός, ίσως η χώρα μας δεν θα μπορούσε να αντιμετωπίσει ικανοποιητικά το δημογραφικό πρόβλημα που προέκυψε μετά το 1920-1922. Ο εποικισμός της Μακεδονίας και της Θράκης κατά το 1922, στηρίχθηκε μόνο στον καπνό ( πρακτικά Βουλής συνεδρίαση 18-4-1946 )

Τη δεκαετία του 1950 ο καπνός αντιστοιχούσε στο 5% της καλλιεργούμενης έκτασης της χώρας, απασχολούσε 200.000 οικογένειες καπνοπαραγωγών και δημιουργούσε πρόσθετη απασχόληση σε 40.000 καπνεργάτες, πέρα από τους εμπλεκόμενους άμεσα ή έμμεσα στις καπνοβιομηχανίες και στο καπνεμπόριο. Ήταν το πρώτο εξαγωγίμο προϊόν της ελληνικής οικονομίας και καταλάμβανε το 50% των εισροών στο σύνολο των γεωργικών εξαγωγών, ενώ το ποσοστό αυτό έπεσε στο 13,7% το 1991.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η καλλιέργεια του καπνού εξασφαλίζει υψηλό ακαθάριστο γεωργικό εισόδημα σε σχέση με τις άλλες αροτριάϊες καλλιέργειες. Το ακαθάριστο εισόδημα για το έτος 1998 ήταν κατά παραγωγή 2.761.832 δρχ. ενώ κατά εκτάριο 2.850.280 δρχ.

Οι κοινωνικές και περιφερειακές διαστάσεις της καπνοκαλλιέργειας και η σημασία τους προκύπτουν από το γεγονός ότι σημαντικό μέρος του καπνού (55% μέσος όρος 1990-1992 ) καλλιεργείται σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές ( μη αρδευόμενες ), με περιορισμένες εναλλακτικές δυνατότητες παραγωγής και με εύθραυστο κοινωνικό και οικονομικό ιστό. Οι ψηλές ανάγκες σε εργασία της

καπνοκαλλιέργειας και της επεξεργασίας του καπνού συμβάλλουν στη συγκράτηση του πληθυσμού και στη δημιουργία εισοδημάτων στις περιοχές αυτές.

Από τις οκτώ συνολικά ομάδες ποικιλιών καπνού, που προβλέπει ο κανονισμός 2075/92 της Ε.Ε., οι έξι παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τη χώρα μας. Οι σπουδαιότερες ομάδες καπνού για τη χώρα μας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΟΜΑΔΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΚΕΝΤΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
Ομάδα I (θερμοαποξηραινόμενα)	Virginia	Ανατολική και Δυτική Στερεά, Κεντρική Μακεδονία, Θεσσαλία
Ομάδα II (αεροαπαξηραινόμενα)	Burley	Κεντρική Μακεδονία, Θεσσαλία
Ομάδα V (ηλιοαποξηραινόμενα)	Μη Κλασικά Καμπά Κουλάκ, Τσεμπέλια, Μαύρα (ουδέτερα)	Κεντρική Μακεδονία, Θεσσαλία, Δυτική Στερεά
Ομάδα VI (αρωματικά)	Μπασμάδες	Ανατολική-Κεντρική Μακεδονία, Θράκη
Ομάδα VII (γεύσεως)	Κατερίνη	Κεντρική Μακεδονία
Ομάδα VIII (ουδέτερα)	Κλασικά Καμπά Κουλάκ, Ελασσόνα, Μυρωδάτα Αγρινίου, Ζιχνομυρωδάτα	Κεντρική Μακεδονία, Θεσσαλία, Δυτική Στερεά

Ο καπνός, ως καλλιέργεια, καταλαμβάνει ασήμαντο μέρος στην Ε.Ε. ενώ ως αξία κατέχει σημαντική θέση. Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο κλάδος του καπνού γενικά και οι περιορισμοί στις προοπτικές ανάπτυξης, λόγω Κ.Α.Π. και αντικαπνιστικής εκστρατείας, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται από όλους τους φορείς σχεδιασμού και εφαρμογής της καπνικής πολιτικής, με βάση στοιχεία και μηχανισμούς αγροτικής ανάπτυξης, χωρίς να αγνοείται η κοινωνική και οικονομική σημασία του προϊόντος σε πολλές αγροτικές περιοχές.

Όσον αφορά τη **TOMATA (*Lycopersicon esculentum*)** αυτή εισήχθη στην Ελλάδα κατά το 1818 και σήμερα η καλλιέργειά της έχει καταλάβει δεσπίζουσα θέση μεταξύ των λαχανικών, αφού εκτείνεται επί 385.000 περίπου στρεμμάτων και δίνει παραγωγή η οποία φτάνει τους 1.900.000 τόνους.

Η ταχύτητα εξάπλωσης της καλλιέργειας γίνεται καταφανής από το γεγονός ότι το 1935-38 καλλιεργήθηκαν στη χώρα μας 116.000 στρέμματα που έδωσαν παραγωγή 110.000 τόνων, κατά το 1950 η έκταση αυξήθηκε στα 176.000 στρέμματα και η παραγωγή σε 302.000 τόνους και κατά το 1960 σε 255.000 στρέμματα, η δε παραγωγή σε 426.000 τόνους για να φθάσει στα αναφερθέντα σημερινά επίπεδα.

Η προοδευτική αυτή επέκταση της τοματοκαλλιέργειας συνδυάστηκε κατά την τελευταία προ παντός περίοδο με μια καλύτερη κατανομή της παραγωγής στις διάφορες εποχές του έτους, κυρίως με την αύξηση των υπό κάλυψη καλλιεργειών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την έκταση που καταλαμβάνουν, έχουν οι καλλιέργειες των θερμοκηπίων στις περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου και Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας.

Γενικώς για νωπή κατανάλωση καλλιεργήθηκαν κατά τα τελευταία χρόνια περίπου 20.000 στρέμματα υπό υψηλή κάλυψη που έδωσαν παραγωγή 190.000 τόνων και 145.000 στρέμματα σε υπαίθριες εκτάσεις παραγωγής 560.000 τόνων. Για της βιομηχανίες τοματοπολτού, κονσερβών ολόκληρων καρπών, χυμού τομάτας κ.λ.π. καλλιεργήθηκαν ακόμα 220.000 στρέμματα, των οποίων η παραγωγή έφθασε τους 1.150.000 τόνους.

Το **ΑΓΓΟΥΡΙ** (*Cucumis sativus* L.) είναι είδος γνωστό και καλλιεργούμενο στην Ελλάδα από την αρχαιότητα και σήμερα καλλιεργείται στη χώρα μας σε έκταση 30.000 περίπου στρεμμάτων η δε παραγωγή ξεπερνά τους 120.000 τόνους. Σημαντικό μέρος της έκτασης αυτής, τουλάχιστον 10.000 στρέμματα, καταλαμβάνουν καλλιέργειες εκτός εποχής (θερμοκηπίων), σε περιοχές της Κρήτης και της Πελοποννήσου, στη Χαλκιδική και το νομό Θεσσαλονίκης κ.λ.π. από τις οποίες πραγματοποιούνται και εξαγωγές αγγουριού προς τη Κεντρική κυρίως Ευρώπη. Μια μικρή σχετικά έκταση καταλαμβάνει και η καλλιέργεια μικρόκαρπων ποικιλιών, των οποίων το προϊόν προορίζεται για τη παραγωγή τουρσιών.

Για να πετύχουν όμως οι καλλιέργειες των παραπάνω φυτών πρέπει ο παραγωγός να εξασφαλίσει κατάλληλα φυτάρια. Για το καπνό ιδιαίτερα τα καπνοφυτάρια για να χαρακτηριστούν κατάλληλα για μεταφύτευση, θα πρέπει να είναι ίσια, ύψους περίπου 15 cm, γερά, υγιή, «ψημένα» και σκληραγωγημένα. Γενικά θα πρέπει να αποφεύγονται φυτάρια τρυφερά – υδαρή και γερασμένα. Το ριζικό σύστημα των φυταρίων θα πρέπει να είναι πλούσιο με μορφή τούφας (θυσάνου, φούντας), χωρίς κεντρική πασσαλώδη ρίζα. Επίσης θα πρέπει να έχουν 6-8 φύλλα χρώματος πράσινου ως ανοικτού πράσινου.



Ως σήμερα ο καπνοπαραγωγός για να εξασφαλίσει τα παραπάνω φυτάρια ήταν υποχρεωμένος να φτιάξει τα λεγόμενα σπορεία ή φυντανιές. Για το σκοπό αυτό έπρεπε να επιλέξει το κατάλληλο σπορειότοπο, ο οποίος έπρεπε να έχει ελαφρύ, γόνιμο, καλά αποστραγγιζόμενο, απαλλαγμένο από αρρώστιες, έντομα και ζιζάνια έδαφος. Επίσης ο σπορειότοπος έπρεπε να προφυλάσσεται από τον αέρα και να είναι προσηλιακός.

Στη συνέχεια γινόταν η προετοιμασία του εδάφους πριν γίνει η σπορά. Η προετοιμασία του εδάφους περιλαμβάνει όλες εκείνες τις καλλιεργητικές φροντίδες όπως όργανο, πότισμα ενσωμάτωση της βασικής λίπανσης που θα δημιουργήσουν την κατάλληλη κλίση για το σπόρο. Ακολουθεί η σπορά και εκείνες οι καλλιεργητικές φροντίδες που εξασφαλίσουν την σωστή ανάπτυξη των καπνοφυταρίων όπως ποτίσματα, σκέπασμα των σπορειών, ψεκασμοί και ξεβοτανίσματα για την απομάκρυνση των ζιζανίων.

Όταν τα φυτάρια φτάσουν στο σωστό μέγεθος για μεταφύτευση ο παραγωγός ή το εργατικό προσωπικό πρέπει να επιλέξουν τα πιο υγιή και εύρωστα φυτάρια που θα αποτελέσουν το μεταφυτευτικό υλικό.

Σήμερα έχει αναπτυχθεί μια καινούργια μέθοδος παραγωγής καπνοφυταρίων η οποία απαλλάσσει το παραγωγό από πολλές εργασίες. Με το Float-system γίνεται υδροπονική παραγωγή φυταρίων μέσα σε λεκάνες καλλιέργειας τις οποίες μπορεί να κατασκευάσει ο ίδιος ο παραγωγός με απλά υλικά, που αναφέρονται στη περιγραφή του συστήματος και να τις τοποθετήσει ακόμη και στην αυλή του σπιτιού του. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η διαδικασία επιλογής του κατάλληλου σπορειότοπου αλλά και η προετοιμασία του πριν τη σπορά.

Αφού γίνει η σπορά στους κυψελωτούς δίσκους και η εμφάνιση των δίσκων στις λεκάνες καλλιέργειας, οι φροντίδες που πρέπει να εφαρμοστούν είναι ελάχιστες σε σχέση με αυτές που γίνονται στο παραδοσιακό τρόπο παραγωγής φυταρίων και είναι ο έλεγχος της στάθμης του νερού, ο έλεγχος των φυταρίων για τυχόν ασθένειες και ψεκασμοί όταν αυτοί κρίνονται αναγκαίοι. Στις παραπάνω φροντίδες συμπεριλαμβάνεται και το κούρεμα των καπνοφυταρίων, το κούρεμα είναι μια τεχνική που εξασφαλίζει άριστη ομοιομορφία μεγέθους των φυταρίων παράγοντας πολύ σημαντικός, όπως είναι γνωστό σε όλους τους παραγωγούς, για την επιτυχία της καλλιέργειας. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι η τεχνική αυτή αφορά μόνο τα καπνοφυτάρια δεδομένου ότι στα άλλα είδη (αγγούρι, τομάτα) η τεχνική αυτή μπορεί να οδηγήσει σε αφαίρεση του κορυφαίου μεριστώματος πράγμα ανεπιθύμητο σε όλες τις περιπτώσεις. Επίσης η τεχνική αυτή απαλλάσσει το παραγωγό ή το εργατικό προσωπικό από τη διαδικασία της διαλογής των φυταρίων. Επειδή τα φυτάρια αναπτύσσονται σε κυψελωτούς δίσκους η εξαγωγή τους από τις λεκάνες καλλιέργειας γίνεται ποιο γρήγορα και ποιο εύκολα ενώ αποφεύγονται τραυματισμοί και ζημιές στο ριζικό τους σύστημα με αποτέλεσμα τη σίγουρη επιτυχία στο «πιάσιμο» των φυταρίων κατά τη μεταφύτευση.

Για τους παραπάνω λόγους επιβάλλεται η διάδοση του Float-system του οποίου η περιγραφή γίνεται στη παρακάτω εργασία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ:

Ο καπνός (*Nicotiana tabacum*) κατάγεται από την Αμερική. Οι ναύτες του Κολόμβου, με τη περιέργεια του εξερευνητή και την ελπίδα του τυχοδιώκτη μια μέρα βρέθηκαν μπροστά σε μια συγκέντρωση ιθαγενών, σε μια χώρα που προσέγγισαν στο δρόμο τους για τις Δυτικές Ινδίες. Εκεί, με έκπληξη είδαν σε μια ιεροτελεστία τους ιθαγενείς να ροφούν με το στόμα και να βγάζουν από τα ρουθούνια καπνό που προέρχονται από δέσμη ξηρών φύλλων που καιγόταν. Ο καπνός αυτός είχε μεθυστικό άρωμα, που προκάλούσε μια γλυκιά νάρκη και προερχόταν από τα φύλλα ενός φυτού που οι ιθαγενείς ονόμαζαν «πετούν». Τα φύλλα, τυλιγμένα κυλινδρικά καιγόταν μέσα σε σωλήνα ή πίπα που καλούταν ταμπάκο. Βέβαια υπάρχει και μια άλλη εκδοχή, το ταμπάκο αναφέρεται και στο όνομα του νησιού όπου παρατηρήθηκε για πρώτη φορά η περίεργη αυτή συνήθεια. Αναφορές σχετικά με το καπνό υπάρχουν πολλές και αφορούν τις ιδιότητες του, τον τρόπο και χρόνο διάδοσης που δυστυχώς παραλλάσσουν. Η πιο αποδεκτή εκδοχή σήμερα είναι ότι οι Ισπανοί άρχισαν να καλλιεργούν το καπνό στην Αϊτή το 1531, από σπόρο που πήραν από το Μεξικό. Στη Κούβα ο καπνός πρωτοκαλλιεργήθηκε το 1580 και από εκεί διαδόθηκε στη Βραζιλία και σε άλλες γύρω περιοχές. Φαίνεται ότι τα πρώτα φύλλα καπνού, και σε αυτό συμφωνούν πολλοί, μεταφέρθηκαν πίσω στην Ευρώπη το 1519, ενώ σπόρος μεταφέρθηκε γύρω στο 1556 με 1560 στη Γαλλία,

Πορτογαλία και Ισπανία ταυτόχρονα. Το φυτό του καπνού καλλιεργήθηκε αρχικά σε κήπους σαν διακοσμητικό και φαρμακευτικό, όπως προκύπτει από βιβλία της εποχής εκείνης.

Στη διάδοση του καπνού να συνέβαλε και η Αικατερίνη των Μεδίκων η οποία προκειμένου να ανακουφιστούν αυτή και ο γιος της από τις κεφαλαλγίες, δέχτηκε να χρησιμοποιήσουν με εισρόφηση από τη μύτη σκόνη από ξερά φύλλα καπνού, που της προσφέρθηκαν σαν δώρο από το Γάλλο πρέσβη στη Πορτογαλία Jean Nicot. Το όνομα του πρέσβη τελικά υπερίσχυσε ( Νικοτιανή ) και όχι του πρώτου καλλιεργητή P. Theret.

Στην Αγγλία ο καπνός ήρθε το 1565 ( κατά άλλους το 1585 ) από τη Φλώριδα των Η.Π.Α. Τον ίδιο χρόνο μεταφέρθηκε και στη Γερμανία, μέσω Γαλλίας, από φυσιοδίφη, ενώ 10 αργότερα ( 1575 ) εισήχθη και στην Ιταλία . Στη Τουρκία έφτασε το 1655 ( κατά άλλους το 1605 από Γενουάτες εμπόρους ) ενώ στη νότια και ανατολική Ασία στις αρχές του 17<sup>ου</sup> αιώνα από Πορτογάλους. Στην Ελλάδα πολλοί ιστορικοί υποστηρίζουν ότι ο καπνός ήρθε από τον Εύξεινο Πόντο ( Σαμψούς ) στη Κεντρική Μακεδονία και από τα παράλια της Μικράς Ασίας στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη στις αρχές του 18<sup>ου</sup> αιώνα.

Είναι πολύ πιθανόν ο καπνός να καλλιεργήθηκε στα Επτάνησα πολύ νωρίτερα από τα πρώτα ακόμη χρόνια της εισόδου στην Ευρώπη και υπάρχουν πολλές εκθέσεις για την εποχή αυτή επί Ενετοκρατίας. Μια εκδοχή για καλλιέργεια από άλλους στη κοιλάδα του Αξιού προς τα τέλη του 16<sup>ου</sup> αιώνα δεν βρίσκει πολλούς υποστηρικτές.

Η διάδοση της χρήσης του καπνού κατά τα πρώτα έτη προκάλεσε σφοδρές συζητήσεις και πολεμήθηκε από την εκκλησία και το κράτος.

Οι θρησκευτικοί αρχηγοί αναθεμάτιζαν όσους κάπνιζαν, μέχρι σήμερα σώζονται στις βιβλιοθήκες του Αγίου Όρους αφορισμοί και απαγορεύσεις των πατριαρχών και άλλων πατέρων της χριστιανικής εκκλησίας. Πολλοί σουλτάνοι επέβαλαν τη ποινή του θανάτου στους καπνιστές. Όμως παρόλη τη καταδίωξη, ίσως και χάρη σε αυτή ο καπνός επιβλήθηκε και συνεχίζει να χρησιμοποιείται ως σήμερα.

Στις αρχές του 1800 η καλλιέργεια του καπνού ήταν πολύ διαδομένη στη Μακεδονία και ιδιαίτερα στις κοιλάδες του Νέστου και του Αξιού καθώς και στις πεδιάδες του Αλμυρού, της Λιβαδειάς, του Αγρινίου, του Άργους και της Καλαμάτας.

Όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω και αφορούν τη χώρα μας σχετίζονται με τα καπνά ανατολικού τύπου.

Η μη διάδοση – εξάπλωση των Virginia προπολεμικά θα πρέπει να αποδοθεί στη μη ενθάρρυνση από μέρους των ξένων αγοραστών, παρά το αρχικό τους ενδιαφέρον, καθώς και στην ανεύρεση άλλων πηγών που προσέφεραν καπνό σε πολύ χαμηλές τιμές.

Τα καπνά Virginia καλλιεργούνται, πειραματικά στην αρχή, στη χώρα μας σχεδόν συνέχεια από το 1937 μέχρι σήμερα. Η πρώτη προσπάθεια για την καλλιέργειά τους έγινε από ξένες εταιρείες στην περίοδο 1960-1965, σε περιοχές της Κομοτηνής, Ξάνθης, της Δράμας και της Άρτας η οποία δεν απέδωσε τα αναμενόμενα κυρίως λόγω ποιότητας και τιμών και εγκαταλείφθηκε. Η εισαγωγή και διάδοση των καπνών Virginia στη χώρα μας έγινε το 1982-1983 με προσπάθεια του ΕΟΚ (Εθνικού Οργανισμού Καπνού) και την οικονομική υποστήριξη από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Με την ισχυρή πριμοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τόσο των κλιβάνων αποξήρανσης μέχρι 60%

όσο και τα τιμές του καπνού μέχρι 95% η καλλιέργεια των Virginia ξεκίνησε δειλά το 1982 στο Αγρίνιο, στη Τιροθέα και στη περιοχή του Λιανοκλαδίου. Από τότε η παραγωγή κάθε χρόνο διπλασιάζεται. Κυριότερες περιοχές καλλιέργειας των Virginia σήμερα στη χώρα μας είναι : Αγρίνιο, Τιροθέα, Λαμία, Καρδίτσα, Κρύα Βρύση, Παρανέστη ( Δράμα ), Τούμπα Κιλκίς, Στίβος Περιστερώνας, Ξάνθη, Κομοτηνή, Ορεστιάδα.

Η δεύτερη σε σπουδαιότητα κατηγορία ξενικών καρπών που καλλιεργείται στη χώρα μας είναι τα Burley. Πρωτοκαλλιεργήθηκαν δοκιμαστικά το 1960. Οι κυριότερες περιοχές καλλιέργειάς τους σήμερα είναι : Γιαννισά, Ημαθία, Πιερία, Καρδίτσα με πρώτα σε σπουδαιότητα τα Γιαννισά και τη Καρδίτσα.

Όσον αφορά τα κηπευτικά με τα οποία ασχολείται η εργασία αυτή για τη **τομάτα (*Lycopersicon esculentum*)** πληροφορίες αναφέρουν ότι η χρησιμοποίηση της στη διατροφή του ανθρώπου άρχισε μόλις το 18<sup>ο</sup> αιώνα. Μέχρι την εποχή εκείνη πίστευαν πως οι καρποί της ήταν επιβλαβείς στην υγεία, γι' αυτό και την καλλιεργούσαν μόνο ως καλλωπιστικό φυτό Στην Ελλάδα εισήχθη κατά το 1818 όπως αναφέρεται από το Γεννάδιο, σήμερα δε η καλλιέργειά της έχει καταλάβει δεσπόζουσα θέση μεταξύ των λαχανικών.

Το **αγγούρι (*Cucumis sativus* L.)** είναι είδος γνωστό και καλλιεργούμενο στην Ελλάδα από την αρχαιότητα πιστεύετε ότι κατάγεται από την Ινδία ή και την Αφρική. Αυτοφυές δεν έχει βρεθεί.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (FLOAT-SYSTEM) ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΑΡΙΩΝ ΚΑΠΝΟΥ, ΤΟΜΑΤΑΣ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ, ΣΕ ΣΠΟΡΕΙΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΤΟΥΝΕΛ.

Στη παρούσα εργασία γίνεται περιγραφή του συστήματος παραγωγής φυταρίων καπνού, τομάτας , αγγουριού σε χαμηλής κάλυψης σπορεία.

#### ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:

**Float system:** Σύστημα επίπλευσης

**Nicotiana tabacum:** Καπνός

**Lycopersicon esculentum:** Τομάτα

**Cucumis sativus L.:** Αγγούρι

#### 2.1: ΣΠΟΡΕΙΟ

Το σπορείο κατασκευάζεται από απλές σανίδες πλάτους 20 εκατοστά και πάχους 2-2,5 εκατοστά και διαμορφώνεται σε παραλληλόγραμμο πλαίσιο διαστάσεων 10 μέτρα μήκους και 1 μέτρου πλάτους δηλαδή συνολικής επιφάνειας 10 τετραγωνικών μέτρων. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται σε πλήρως ισοπεδωμένο και επίπεδο έδαφος

και στηρίζεται από όλες τις πλευρές με πασσάλους ή κοινούς τσιμεντόλιθους για να αποφευχθεί η διάρρηξη των πλευρών του από το βάρος του νερού. Πάνω από το πλαίσιο αυτό τοποθετούνται αψίδες από βέργες σιδήρου για καλή στερεότητα και στήριξη του πλαστικού καλύμματος. Το ύψος των αψίδων στο κέντρο του σπορείου πρέπει να απέχει από την ελεύθερη πάνω επιφάνεια του σπορείου 60-80 εκατοστά τουλάχιστον.

## **2.2: ΚΑΛΥΨΗ ΣΠΟΡΕΙΟΥ**

Η κάλυψη κάθε σπορείου γίνεται με διαφανές πλαστικό, κατά προτίμηση όχι από πολυαιθυλένιο, αλλά από πολυπροπυλένιο για να αποφεύγεται η υγραποίηση των υδρατμών και ο τραυματισμός των νεαρών φυταρίων από τις σταγόνες που πέφτουν από την οροφή του πλαστικού πάνω στα φύλλα

## **2.3: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΣΠΟΡΕΙΟΥ**

Για τη κατασκευή της λεκάνης του σπορείου χρησιμοποιείται χονδρό, ανθεκτικό, μαύρο πλαστικό, που απλώνεται στον πυθμένα και προεξέχει πάνω από τα πλευρικά τοιχώματα του σπορείου έτσι, ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή και στερεότητα. Κατά το άπλωμα του μαύρου πλαστικού με το οποίο δημιουργείται η λεκάνη θα πρέπει να αποφεύγεται κάθε αιχμηρό αντικείμενο ή πάτημα, που μπορεί να



τραυματίσει το πλαστικό και να δημιουργήσει διαρροές. Επίσης ο πυθμένας της λεκάνης πριν τοποθετηθούν τα πλαίσια συμπιέζεται με κύλινδρο για τη σύνθλιψη αιχμηρών βώλων και την αποφυγή σχισμών στο πλαστικό. Φρόνιμο είναι το όλο θρεπτικό διάλυμα που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη των φυτών να τοποθετείται στη λεκάνη 4-5 ώρες ή την προηγούμενη μέρα πριν την εμφύτευση των τελάρων και να παρακολουθείται η στάθμη του νερού για την πρόληψη διαρροών. Αν το νερό συμπληρωθεί πολύ νωρίτερα αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να υπερθερμανθεί, πράγμα που συμβάλλει έντονα στην εμφάνιση ασθενειών και αλγών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1: ΚΥΨΕΛΩΤΟΙ ΔΙΣΚΟΙ

Οι δίσκοι που χρησιμοποιούνται στο Float system είναι από πολυεστέρα από και διαθέτουν κυψελίδες ( θήκες ) στις οποίες περιέχεται το υπόστρωμα όπου σπέρνεται ο σπόρος και αναπτύσσεται το φυτάριο σε πρώτη φάση.

Οι δίσκοι αυτοί κυκλοφορούν στο εμπόριο σε πολλές διαστάσεις μήκος, πλάτος και ύψος, οι συνήθεις διαστάσεις των δίσκων είναι οι εξής: 33 cm X 57cm. Η πολυμορφία αυτή δημιουργήθηκε λόγω των διαφορετικών απαιτήσεων που έχει κάθε σπορείο αλλά και για λόγους κόστους.

Σε ότι αφορά τις διαστάσεις των κυψελίδων αυτές συνήθως έχουν τις εξής διαστάσεις: 2,5 cm X 2,5 cm X 4,5 cm ενώ το σχήμα των κυψελίδων μπορεί να είναι στρογγυλό ή τετράγωνο στο επάνω μέρος ή στη βάση. Μπορεί να είναι κωνικό σε πυραμίδα ή με τα τοιχώματα κοίλα ή και αυλακωτά για τη διευκόλυνση της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος των φυτών, στη βάση φέρουν οπή, καθιστώντας έτσι πιο εύκολη την εξαγωγή του σπορόφυτου κατά τη μεταφύτευση.

Τα διαστήματα μεταξύ των φυτών είναι ένας από τους πιο σημαντικούς και καθοριστικούς παράγοντες του ρυθμού αύξησης και επομένως και του μεγέθους του νεαρού φυτού. Οπότε σαν στόχος καθορίζονται 1000 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο, πράγμα που σημαίνει 250 χωρίσματα ανά δίσκο.

Κάνοντας οικονομία σε χώρο και κόστος αν χρησιμοποιηθούν δίσκοι με μεγάλη πυκνότητα το αποτέλεσμα μπορεί να είναι αντιπαραγωγικό λόγω κακής ανάπτυξης των φυτών και μη κανονικού μεγέθους των φυτών.

### **3.2: ΣΠΟΡΟΣ**

Ο σπόρος που χρησιμοποιείται στο Float-system πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας και να έχει τουλάχιστον 95% βλαστική ικανότητα. Ο παραπάνω σπόρος υποβάλλεται σε μια περαιτέρω ειδική επεξεργασία κουφετοποίησης με στόχο τη βελτίωση του μεγέθους και του σχήματος ( μορφής ) ώστε να καθίσταται πιο εύκολη και ακριβής η σπορά.

Η κουφετοποίηση είναι μια εργασία που προβλέπει την επικάλυψη των σπόρων με αδρανές υλικό όπως άργιλος, ταλκ, μπετονίτης και άλλα, σε διαφορετικές αναλογίες μεταξύ τους, με σκοπό τη στρογγυλοποίηση του σχήματος και την αύξηση του μεγέθους. Τα υλικά αυτά θα πρέπει να διαθέτουν υψηλή ικανότητα απορρόφησης υγρασίας και να διασπώνται πριν τη βλάστηση ( έκπτυξη εμβρύου ) του σπόρου έτσι ώστε να μπορεί να εξέλθει χωρίς προβλήματα.

Με αυτή την επεξεργασία επιτυγχάνονται «κουφέτα» ομοιόμορφου μεγέθους και διαφορετικών διαστάσεων σε σχέση με το είδος, αλλά θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι ο σπόρος στη διάρκεια της φάσης της επικάλυψης μπορεί να χάσει κάποιο ποσοστό βλαστικότητας και ακριβώς γι' αυτό το λόγο ο επιλεγμένος σπόρος θα

πρέπει να διαθέτει ήδη ένα πολύ υψηλό ποσοστό βλαστικής ικανότητας ( συνήθως γύρω στο 96-98% ). Ορισμένες φορές ο σπόρος υφίσταται και μια διαδικασία διακοπής ληθάργου (priming) με σκοπό να φυτρώσει πιο γρήγορα. Διεθνώς υπάρχουν 3-4 εταιρείες που έχουν ως αντικείμενο την κουφετοποίηση.

### **3.3: ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΣΠΟΡΑΣ**

Ένα κατάλληλο υπόστρωμα σποράς για το Float-system είναι αυτό που περιέχει τουλάχιστον 50% τύρφη. Τα ακόλουθα μίγματα έχουν αποδειχθεί πετυχημένα:

50:50 τύρφη / περλίτη ή τύρφη / βερμικουλίτη

70:30 τύρφη / περλίτη ή τύρφη / βερμικουλίτη

Το υπόστρωμα θα πρέπει να διαθέτει ορισμένα χαρακτηριστικά:

- ❖ καλή συνοχή για τη στήριξη των φυτών,
- ❖ καλό πορώδες (πάνω από 75% κενό),
- ❖ καλή υδατοϊκανότητα (συγκράτηση του νερού),
- ❖ καλή επανύγρανση, δηλαδή την ικανότητα να ξαναϋγραίνεται αμέσως μετά από μια προωθημένη ξήρανση,
- ❖ υψηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων (I.K.A.), απαραίτητη για τη θρέψη των φυτών,
- ❖ η χημική αντίδραση (pH) θα πρέπει να κυμαίνεται ανάμεσα στο 5,5 και 7,0.

Οι τύρφες που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι ρώσικες ή βορειοευρωπαϊκές (Γερμανικές ή Ολλανδικές). Προέρχονται από κοιτάσματα, όπου έχουν υποστεί τη διαδικασία της αποσύνθεσης και της χουμοποίησης η οποία διαρκεί χιλιάδες χρόνια και την οποία υφίσταται τα εδάφη εκείνα που κάποτε ήταν έλη, βάλτοι και μετά από την αποξήρανσή τους οι τεράστιες περιεχόμενες ποσότητες σφάγγων μετατράπηκαν σε τύρφες (τύρφες του εμπορίου).

Υπάρχουν δύο είδη τύρφης στο εμπόριο: η μαύρη και η ξανθιά, οι οποίες με μια πρόχειρη ματιά διαφέρουν στο χρώμα και στις ίνες .

### Καστανή και μαύρη τύρφη

Προέρχεται από την αποσύνθεση διαφόρων φυτικών ειδών όπως είναι: Phragmites, Eriophorum, καλαμιές, ζωχοί και άλλα είδη τα οποία αναπτύσσονται σε βαλτώδη μέρη που τροφοδοτούνται με νερά πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία. Οι καστανές τύρφες προέρχονται από αναερόβια αποσύνθεση, είναι πιο νέες σε ηλικία από τις μαύρες και πιο παλιές από τις ξανθές και παρουσιάζουν τα παρακάτω φυσικοχημικά χαρακτηριστικά:

- καλή συγκράτηση του νερού ( υδατοϊκανότητα),
- υψηλή I.K.A. (ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων),
- διατήρηση ενός ισορροπημένου pH στη φάση της καλλιέργειας και της εμπορευματοποίησης.

Στην περίπτωση που θα παρατηρηθεί μια υπερβολική αφύγρανση παρουσιάζουν προβλήματα:

- μείωσης του όγκου που μπορούν να δημιουργήσουν κινδύνους στη διάρκεια της ανάπτυξης του φυτού, περιορισμένο αερισμό.

Ορισμένες φορές οι καστανές τύρφες εάν δεν παρασκευαστούν κατάλληλα μπορεί να περιέχουν σπόρους ζιζανίων. Πριν τη χρησιμοποίησής τους θα πρέπει να ελέγχονται και να υφίστανται την κατάλληλη επεξεργασία και διόρθωση.

### Ξανθιά τύρφη

Προέρχεται από τη συγκέντρωση οργανικής ύλης που πραγματοποιείται σε βαλτώδεις περιοχές. Τα φυτά που υπάρχουν σε αυτές τις περιοχές, κυρίως σφάγνα και βρύα αναπτύχθηκαν σε αμμώδη εδάφη και αποσυντίθενται με περιορισμένη ποσότητα οξυγόνου και υπερβολική ποσότητα νερού, σχηματίζοντας ένα υπόστρωμα ξανθού χρώματος, φτωχό σε θρεπτικά στοιχεία και όξινη χημική αντίδραση (pH).

Η ξανθιά τύρφη χρησιμοποιείται σε μίγμα με άλλες ύλες όπως π.χ. τη μαύρη τύρφη για να δημιουργηθούν υποστρώματα. Στο μίγμα η ξανθιά τύρφη θα πρέπει να διατηρεί τη χοντρή δομή της, γιατί εάν είναι λεπτή συμπιέζεται εύκολα και θέτει σε κίνδυνο το σωστό αερισμό του υποστρώματος. Παρουσιάζει αντίθετα, υψηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων (I.A.K.) και την ικανότητα της ισόρροπης χημικής αντίδρασης. Εάν αφεθεί να στεγνώσει, συρρικνώνεται, με αποτέλεσμα να χάνει την ικανότητα αερισμού. Εάν ξεραθεί πολύ γίνεται επίσης προβληματική η επανύγραυσή της. Στο εμπόριο κυκλοφορεί σε μπάλες των 170 λίτρων που αντιστοιχούν σε 280 λίτρα όταν είναι χύμα.

### Μίγματα ή φυτοχώματα

Η εξαγωγή της τύρφης ξεκίνησε λόγω των φυσικοχημικών ιδιοτήτων της ξανθιάς τύρφης: αυτή διαθέτει πράγματι ένα βαθμό

οξύτητας πολύ υψηλό ( pH 3,5-4 ) και περιεκτικότητα σε φίμπρα αρκετά υψηλή. Τέτοια που να χρησιμοποιείται στη βελτίωση (ανάπλαση) των εδαφών. Με την περαιτέρω διερεύνηση των χαρακτηριστικών της τύρφης, οι καλύτερες φαίνεται ότι είναι σήμερα οι μαύρες λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε οργανική ουσία, τιμές pH γύρω στο 6,5-7 και ικανότητα συγκράτησης του νερού που ανταποκρίνεται περισσότερο στις ανάγκες των καλλιεργειών κηπευτικών και ανθοκομικών.

Τελευταία οι εταιρείες εξαγωγής τύρφης έχουν εξειδικευτεί στην προπαρασκευή έτοιμων υποστρωμάτων τα οποία προέρχονται από την ανάμιξη των δύο προϊόντων (ξανθής και μαύρης τύρφης) σε διαφορετικά ποσοστά, σύμφωνα με τις καλλιέργειες για τις οποίες προορίζονται. Η προσθήκη ξανθιάς τύρφης στην καστανή είναι απαραίτητη για τη μείωση του pH και για την αύξηση της απορροής του νερού στην περίπτωση της υπερβολικής χορήγησής του. Πολύ σημαντικό είναι επίσης και το κοσκίνισμά το οποίο παρέχει τη δυνατότητα σε διάφορα υποστρώματα απομάκρυνσης του χονδροειδούς υλικού, όπως τεμάχια ξύλου ή άλλα φυτικά υπολείμματα τα οποία θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα κατά το γέμισμα και τη σπορά των δίσκων. Τα φυτοχώματα θα πρέπει επίσης να είναι απολυμασμένα και να βρίσκονται σε άριστη φυτοϋγειονομική κατάσταση (απαλλαγμένα από μύκητες, ζωικά και φυτικά παράσιτα και ζιζάνια), για να εγγυώνται την επιτυχή πορεία της καλλιέργειας και του τελικού προϊόντος.

Στην αγορά, συνήθως απαντώνται προϊόντα-μίγματα που ποικίλουν από 70-80% καστανής τύρφης και ένα 20-30% ξανθιάς τύρφης. Ο υπολογισμός γίνεται με βάση τον όγκο και όχι το βάρος λόγω της

σημαντικής διαφοράς που παρατηρείται ανάμεσα στις τύρφες σε ότι αφορά τη συγκράτηση του νερού. Είναι επίσης δυνατόν τα μίγματα να γίνουν από τους ίδιους τους παραγωγούς στο σπορείο-θερμοκήπιο αναμιγνύοντας απλά προϊόντα (μαύρη και ξανθιά τύρφη, άμμο ή άλλα αδρανή υλικά) με σκοπό την παραγωγή μιγμάτων με διαφορετικό βαθμό πορώδους σε σχέση με την εποχή και τον τύπο καλλιέργειας, με την απλή μέτρηση των προϊόντων που χρησιμοποιούνται. Στην περίπτωση που βρισκόμαστε μπροστά σε ένα φυτόχωμα με pH που η τιμή του είναι πολύ χαμηλή, δηλαδή όξινο, μπορεί να διορθωθεί αναμιγνύοντας ομοιόμορφα ανθρακικό ασβέστιο σε όλο το φυτόχωμα μέχρις ότου φθάσει στην άριστη τιμή.

### Εμπλουτισμός της τύρφης

Όλα τα μίγματα τύρφης που πωλούνται έτοιμα στο εμπόριο είναι εμπλουτισμένα με θρεπτικά στοιχεία για να βοηθήσουν τα φυτά στα πρώτα στάδια ανάπτυξης. Μόνο η ξανθιά τύρφη δεν έχει εμπλουτιστεί με χημικά στοιχεία και ακριβώς γι' αυτό το λόγο μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε στην περίπτωση όπου το υπόστρωμά μας διαθέτει πολύ υψηλή αλατότητα, αυξάνοντας τον όγκο του και μειώνοντας έτσι τη συγκέντρωσή του και διορθώνοντας εάν χρειαστεί το pH με ανθρακικό ασβέστιο. Για την παραγωγή φυταρίων κηπευτικών καλά θα είναι να χρησιμοποιήσουμε πάντα φυτοχώματα όπου τα μακροστοιχεία (άζωτο, φώσφορο, κάλιο) βρίσκονται σε μια ισόρροπη αναλογία (καλύτερα το άζωτο να υπολείπεται των άλλων δύο στοιχείων για να συγκρατήσει την ανάπτυξη των φυτών).

Καθοριστική φαίνεται να είναι η ύπαρξη ιχνοστοιχείων (μαγνήσιο, σίδηρος, ψευδάργυρος, βόριο κ.λ.π.) για την αποφυγή εκδήλωσης



φαινομένων τροφοπενίας στα πρώτα στάδια ανάπτυξης όπου με δεδομένο το μικρό χρονικό διάστημα καλλιέργειας (μικρός βιολογικός κύκλος ) δεν είναι πάντα δυνατόν να επανορθώσουμε τη ζημιά.

Η ποσότητα των μακροστοιχείων που πρέπει να περιέχει ένα υπόστρωμα είναι:

- άζωτο από 150-200 mg ανά λίτρο τύρφης,
- φώσφορο από 180-240 mg ανά λίτρο τύρφης,
- κάλιο από 200-270 mg ανά λίτρο τύρφης.

Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούμε πάντα φυτοχώματα με χαμηλή περιεκτικότητα για να μπορούμε να ελέγχουμε την ανάπτυξη των φυτών στα πρώτα στάδια με τη διαφυλλική λίπανση. Η υπερβολική λίπανση και υδρολίπανση μπορούν να προκαλέσουν αύξηση της αλατότητας που επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα την ανάπτυξη των φυταρίων.

Αρχικά μπορεί να παρατηθεί η λεγόμενη «φυσιολογική ξηρασία» που προκαλείται από τη μείωση της ικανότητας απορρόφησης του νερού από πλευράς φυτών. Στη συνέχεια μπορεί να εκδηλωθεί μείωση της ανάπτυξης του ίδιου του φυτού που μπορεί να οδηγήσει ακόμη και στο θάνατο.

Στο Float system η ποιότητα της τύρφης είναι καίριας σημασίας για την επιτυχία του συστήματος. Καλό είναι η τύρφη να μην περιέχει καθόλου λίπασμα, να έχει λεπτό διαμερισμό, το PH της να είναι κάτω από 6, να έχει χαμηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα, χωρίς σβώλους και με ελαφρή υγρασία ( όχι στεγνή ή μουσκεμένη ).

Ο περλίτης ή ο βερμικουλίτης πρέπει να έχει μέση ως μικρή κοκκομετρική σύσταση και να μην έχει χρησιμοποιηθεί προηγούμενα για άλλες χρήσεις γιατί έτσι θα μεταφέρει ασθένειες.

Κατά τη σπορά, το μίγμα θα πρέπει να είναι ελαφρώς υγρό ώστε να επιτρέπει την απορρόφηση νερού και τη βλάστηση των σπόρων, όχι όμως υπερβολικά υγρό που οδηγεί στην έλλειψη οξυγόνου.

### **3.4: ΠΩΣ ΓΕΜΙΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΔΙΣΚΟΙ**

Βρέχοντας ελαφρά το υπόστρωμα ( τύρφη και περλίτης ), βελτιώνεται το γέμισμα των κυψελών και αποφεύγεται η συρρίκνωση του υποστρώματος όταν οι δίσκοι τοποθετούνται στο νερό. Χρησιμοποιούνται 3 ως 4 λίτρα καθαρό νερό για κάθε 25 κιλά υποστρώματος όταν το υπόστρωμα δεν έχει υγρασία, πολλά υποστρώματα όμως είναι ήδη υγρά και δεν χρειάζονται περαιτέρω ύγρανση.

Τοποθετούνται οι δίσκοι σε επίπεδη, καθαρή επιφάνεια (τραπέζι), μαζί με το υπόστρωμα και γεμίζονται ομοιόμορφα όλες οι κυψέλες. Κτυπώντας τους δίσκους ελαφρά στο τραπέζι, επιτυγχάνεται ελαφριά συμπίεση του υποστρώματος, έτσι γεμίζονται οι δίσκοι με το χέρι ενώ στο εξωτερικό χρησιμοποιούνται ειδικές μηχανές γεμίσματος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΤΟ ΝΕΡΟ:

Το νερό που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι άριστης ποιότητας. Πρέπει να αποφεύγονται στάσιμα νερά που πιθανόν να περιέχουν φυτοφάρμακα. Το πόσιμο νερό των δικτύων ή των γεωτρήσεων είναι προτιμότερο αρκεί να ανταποκρίνεται σε ορισμένες ελάχιστες απαιτήσεις. Διεθνώς έχουν αποδειχθεί τα κατωτέρω όρια για τα στοιχεία του νερού ( προσοχή του νερού που χρησιμοποιείται για το γέμισμα των λεκανών και όχι του τελικού θρεπτικού διαλύματος ).

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΕΥΡΟΣ ΣΕ mgr./lt.
Νιτρικό άζωτο	0-5
Φώσφορος	0-5
Κάλιο	0-10
Ασβέστιο	20-100
Μαγνήσιο	6-25
Θείο	0-25
Σίδηρος	0-2
Μαγγάνιο	0-2
Ψευδάργυρος	0-2
Χαλκός	0-2
Βόριο	0-2
Μολυβδαίνιο	0-2
Νάτριο	0-70
Χλώριο	0-70
Αργίλιο	0-5
Φθόριο	0-1

Επίσης SAR ( λόγος προσρόφησης νατρίου) 0-4

EC ( ηλεκτρική αγωγιμότητα) 0-750 ms/cm

Συνολικά ανθρακικά (T.C.) 0-2 meg/ lt.

Αλκαλικότητα (CaCO<sub>3</sub>) 0-100 mgr./lt.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η ανάλυση αυτή του νερού πρέπει να γίνει απαραίτητα πριν αυτό χρησιμοποιηθεί και μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε κρατικό ή ιδιωτικό εργαστήριο αναλύσεων και είναι σχετικά φθηνή.

ΠΙΝΑΚΑΣ: ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ (σε λίτρα)

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΕΠΙΠΕΔΟ ΝΕΡΟΥ (ΒΑΘΟΣ ΣΕ cm)			
Πλάτος (μ.)	Μήκος (μ.)	Επιφάνεια (τ.μ.)	3	4	5	13
1.40	10.50	14.70	441 lt.	588 lt.	735 lt.	1911 lt.
1.45	10.60	15.37	461 lt.	614 lt.	768 lt.	1998 lt.
1.40	5.25	7.35	220 lt.	294 lt.	367 lt.	955 lt.
1.45	5.35	7.78	232 lt.	311 lt.	389 lt.	1011 lt.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1: ΘΡΕΠΤΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ – ΛΙΠΑΝΣΗ:

Για να παρασκευαστεί το θρεπτικό διάλυμα που θα τοποθετηθεί στη λεκάνη χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι σύνθετων υδατοδιαλυτών λιπασμάτων.

Η λίπανση γίνεται δύο φορές και μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, συγκεκριμένα στη Γαλλία και Ιταλία γίνεται ως εξής:

Η πρώτη γίνεται την προηγούμενη ημέρα ή 5-6 ώρες πριν την εμβάπτιση των τελάρων με χορήγηση 800 mgr. από το υδατοδιαλυτό λίπασμα 18-11-18 / lt. νερού.

Η δεύτερη λίπανση γίνεται στη φάση του τέταρτου φύλλου με χορήγηση 470 mgr. νιτρική αμμωνία ( 34,5-0-0 ) ανά λίτρο νερού.

Ενώ στις Η.Π.Α. η λίπανση γίνεται ως εξής:

Η πρώτη λίπανση γίνεται στο διάστημα των επτά πρώτων ημερών ή την έβδομη ημέρα από την εμβάπτιση των δίσκων με χορήγηση 100-150 ppm αζώτου από πηγές όπως 20-10-20, 14-4-6 ή 15-5-15.

Η δεύτερη λίπανση γίνεται τέσσερις εβδομάδες μετά την εμβάπτιση των δίσκων χορηγώντας 100 ppm αζώτου από πηγές όπως η νιτρική αμμωνία ή ένα από τα προηγούμενα λιπάσματα.

Προσοχή χρειάζεται στην επιλογή των λιπασμάτων που θα χρησιμοποιηθούν διότι μπορεί να προκληθούν προβλήματα στην ανάπτυξη των φυτών. Έχει παρατηρηθεί ότι λιπάσματα που περιέχουν ουρία μπορεί να προκαλέσουν κιτρίνισμα και περιορισμό στην ανάπτυξη των καπνοφυταρίων στην υδροπονική καλλιέργεια.

Επειδή η ουρία είναι φθινό λίπασμα χρησιμοποιείται εύκολα ως πηγή αζώτου, γι' αυτό κρίνουμε σκόπιμο να παραθέσουμε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Αμερική από τους R. C. Pearce, Y. Zhan και M. S. Coyne με σκοπό να καθοριστούν οι αιτίες της φτωχής ανάπτυξης των καπνοφυταρίων.

Κατά τη μελέτη αυτή προετοιμάστηκαν λεκάνες με ξεχωριστούς δίσκους και γεμίστηκαν με 40 lt. νερό. Στο νερό προστέθηκαν τρία λιπάσματα του εμπορίου που περιέχουν 0%, 40%, 80% του συνολικού αζώτου υπό μορφή ουρίας-N σε μια τιμή 100 mgr./lt. συνολικά του αζώτου. Στη συνέχεια 200 κυψέλες δίσκων από πολυστερίνη γεμίστηκαν με τεχνητό υπόστρωμα και 12 σπάρθηκαν με σπόρο καπνού TN 90 εξαίρετης ποιότητας ενώ 12 επιπλέον δίσκοι γεμίστηκαν με τεχνητό υπόστρωμα και έγινε υδροπονική καλλιέργεια χωρίς σπόρο.

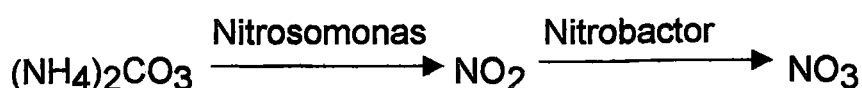
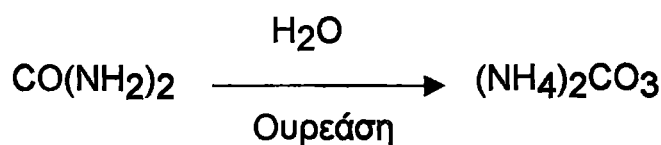
Κάθε εβδομάδα παίρνονταν δείγματα από το νερό και το έδαφος της υδροπονικής καλλιέργειας στα οποία γινόταν ανάλυση για ουριακό-N, αμμωνιακό-N ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), νιτρώδες-N ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), και νιτρικό-N ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ). Τα διαλύματα εδάφους συλλέχθηκαν με φιλτράρισμα κενού. Ένας υψηλός αριθμός τεχνικών χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμηθεί ο πληθυσμός των οργανισμών που παράγουν ουρεάση στην υπό ανάπτυξη βάση της καλλιέργειας. Στο έδαφος που δεν έγινε παρέμβαση υπολογίσθηκε ένας πληθυσμός από  $3,0 \times 10^5$  αποσυνθέτες ουρίας ανά γραμμάριο στεγνού εδάφους και  $0,2 \times 10^5$  νιτροποιητές ανά γραμμάριο στεγνού εδάφους. Επίσης παρατηρήθηκε ότι το ουριακό άζωτο στο νερό της υδροπονικής καλλιέργειας εξαφανίστηκε αργά στη διάρκεια των έξι εβδομάδων, στη περίοδο ανάπτυξης των φυτών αλλά και κατά την απουσία των αναπτυσσόμενων φυτών και δεν υπήρξε

επανεμφάνιση από ουριακό άζωτο στο διάλυμα των λεκανών, δηλώνοντας τη γρήγορη αποσύνθεση της ουρίας.

Σε ότι αφορά τα αμμωνιακά αυτά μειώθηκαν πολύ αργά στο νερό των λεκανών, αλλά γρήγορα έγινε νιτροποίηση στο διάλυμα της κομπόστας. Το νιτρικό άζωτο στο νερό των λεκανών παρέμεινε σχετικά σταθερό μέχρι τρεις εβδομάδες μετά τη σπορά ενώ στους δίσκους σποράς τα επίπεδα μειώθηκαν εξ' αιτίας της ανάπτυξης των φυτών.

Στους δίσκους που δεν έγινε σπορά το  $\text{NO}_3\text{-N}$  αυξήθηκε στη διάρκεια αυτής της περιόδου. Το νιτρώδες-N συσσωρεύτηκε από 60 στα 80 mgf./lt. στις δύο και τρεις εβδομάδες μετά τη σπορά στις λεκάνες της υδροπονικής καλλιέργειας όπου χρησιμοποιήθηκε το 80% ουρίας-N. Σε αυτές τις καλλιέργειες παρατηρήθηκαν ανασχεση στην ανάπτυξη των φυτών, το 1995 διάφοροι καπνοπαραγωγοί στο Κεντάκι υποχρεώθηκαν να απορρίψουν μεγάλο αριθμό χλωρωτικών, υποαναπτυγμένων φυτών επειδή χρησιμοποιήθηκε ένα υδατοδιαλυτό λίπασμα στο οποίο σχεδόν όλο το άζωτο τροφοδοτήθηκε από ουρία-N. Καπνός Virginia επίσης επηρεάσθηκε δυσμενώς από ουρία στην υδροπονική καλλιέργεια.

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης φανερώνουν ότι η αιτία για τη φτωχή απόδοση των φυτών με ουριακά λιπάσματα οφείλεται στην τοξικότητα των νιτρωδών.



Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι τα μίγματα που χρησιμοποιήθηκαν στα συστήματα της υδροπονικής καλλιέργειας του καπνού κανονικά δεν περιέχουν καθόλου χώμα από χωράφι. Τέτοια μίγματα έχουν διάφορα πλεονεκτήματα έναντι των παραδοσιακών συστημάτων.

Πολλά από τα συστατικά που χρησιμοποιούνται ως υποστρώματα ( τύρφη, βερμικουλίτης, περλίτης ) είναι σχεδόν άγονα δηλαδή ο μικροβιακός τους πληθυσμός είναι χαμηλός στα υποστρώματα αυτά σε σχέση με τα χώματα από τα χωράφια. Αυτό ίσως μειώσει τις πιθανότητες να εμφανιστούν αρρώστιες που προκαλούνται από το έδαφος αλλά επίσης σημαίνει ότι ο πληθυσμός των ωφέλιμων οργανισμών όπως τα αζωτοβακτήρια είναι χαμηλός ή ανύπαρκτος. Επίσης η ενεργητικότητα κάποιων ενζύμων όπως η ουρεάση, μπορεί να είναι διαφορετική στα υποστρώματα συγκρινόμενα με το χώμα από τα χωράφια.

Μελέτες σε υποστρώματα δείχνουν ότι η υδρόλυση της ουρίας γενικώς υπερέχει της νιτροποίησης και ισχυρίζονται ότι αυτό οφείλεται στη σταθερότητα των ουρεάσεων κάτω από αντίξοες συνθήκες και στη παρουσία της ουρεάσης στη τύρφη. Τα αζωτοβακτήρια από την άλλη μεριά, είναι γνωστό ότι είναι σχετικά αραιά στη τύρφη. Η υδρόλυση ή η μερική νιτροποίηση της αμμωνίας που μας δίνει νιτρώδη θα μπορούσε να οδηγήσει σε τοξικές συνθήκες στα φυτά που έχουν λιπανθεί με ουρία. Ο Έλιοτ παρατήρησε συσσώρευση από νιτρώδη στα υποστρώματα που καλλιεργήθηκαν για 4 εβδομάδες. Επίσης ανέφερε ότι οι ενυπάρχουσες διακυμάνσεις υδρόλυσης της ουρίας και νιτροποίησης διέφεραν σημαντικά από τον ένα τύπο υλικού φύτευσης



στον άλλο. Ακόμα και αν ο πληθυσμός αζωτοβακτηρίων είναι αρχικά χαμηλός στις περισσότερες αναμίξεις εδάφους, διάφορες μελέτες δείχνουν ότι η τιμή της νιτροποίησης αυξάνει καθώς η καλλιέργεια αναπτύσσεται στο υπόστρωμα.

Σε αυτές τις μελέτες η νιτροποίηση κορυφώθηκε στις 4 με 6 εβδομάδες της ανάπτυξης και ύστερα μειώθηκε. Η αιτία της μείωσης δεν συζητήθηκε. Τέτοιοι συνδυασμοί θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη διαθεσιμότητα του αζώτου στα φυτά και τη συσσώρευση τοξικών ουσιών. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα φυτάρια παραμένουν στο σύστημα της υδροπονικής καλλιέργειας μόνο 7 ή 8 εβδομάδες αλλά μπορούν να παραμείνουν για μεγαλύτερες περιόδους. Υψηλό επίπεδο λιπάσματος ή υψηλή αναλογία από  $\text{NH}_4\text{-N}$  επίσης μειώνει τη δράση της νιτροποίησης στα υποστρώματα.

Η οξυγόνωση του υποστρώματος στα συστήματα υδροπονικής καλλιέργειας του καπνού μπορεί επίσης να επηρεάσει το ποσοστό των μετατροπών του αζώτου. Στο σύστημα της υδροπονικής καλλιέργειας η επιφάνεια των υποστρωμάτων είναι συχνά μικρότερη από 7 cm από το επίπεδο του νερού. Αυτό έχει ως συνέπεια στο να μουςκεύει τελείως και πιθανόν να περιορίζει το οξυγόνο.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να ερευνηθεί τη μετατροπή της ουρίας-N σε ένα κανονικό σύστημα υδροπονικής καλλιέργειας καπνού και να καθορίσει γιατί τα λιπάσματα με ουρία-N καταλήγουν στο περιορισμό της ανάπτυξης των φυταρίων καπνού.

Λόγω του μεγάλου ενδιαφέροντος που παρουσιάζει η εργασία αυτή και λόγω της έκρηξης που αναμένεται να σημειωθεί στη χώρα μας για παραγωγή καπνοφυταρίων με το Float-system κρίνουμε σκόπιμο να

παραθέσουμε περισσότερα στοιχεία για τη μελέτη αυτή με σκοπό την επίλυση μελλοντικών προβλημάτων από την εφαρμογή του συστήματος.

## **5.2: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΥ ΧΡΗΣΗΣ ΟΥΡΙΑΣ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$**

Στο πανεπιστήμιο του Κεντάκι στο Λέξινγκτον στο έδαφος ενός γυάλινου θερμοκηπίου κατασκευάστηκε ένα μεγάλο παρτέρι το οποίο ήταν διαιρεμένο σε τμήματα για να μπορεί να πάρει απλούς δίσκους από πολυστερίνη. Κάθε μονάδα γεμίστηκε με 40 lt. νερό, δίνοντας βάθος περίπου 15 cm.

Τα λιπάσματα αποτελούνταν από τρία υδατοδιαλυτά λιπάσματα του εμπορίου. Ένα από τα λιπάσματα δεν περιείχε καθόλου ουρία, ένα είχε 40% του συνολικού αζώτου σε ουρία-N και το τρίτο είχε 80% του συνολικού αζώτου σε ουρία. Το λίπασμα που περιείχε 40% ουρία-N ήταν του τύπου 20-20-20 ενώ τα άλλα δύο ήταν 20-10-20. Ο επιπλέον φώσφορος στο λίπασμα 20-20-20 δεν αναμενόταν να επηρεάσει τα αποτελέσματα μια και προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι η μείωση της τιμής του φωσφόρου στο σύστημα της υδροπονικής καλλιέργειας δεν επηρέασε την ανάπτυξη των φυταρίων του καπνού μέχρι που η αναλογία του διαλύματος N : P ήταν λιγότερο από 20:1.

Ακριβώς πριν τη σπορά του δίσκου τα λιπάσματα προστέθηκαν στις ατομικές λεκάνες της υδροπονικής καλλιέργειας. Ένα κατάλληλο

ποσό από λίπασμα ζυγίστηκε και διαλύθηκε τουλάχιστον σε 500 ml νερού που προστέθηκε στο παρτέρι για να δώσει μια αρχική ποσότητα από 100 mgr./lt. του συνολικού αζώτου στο νερό της υδροπονικής καλλιέργειας. Στη συνέχεια όλες οι μονάδες ανακατεύτηκαν καλά μετά τη προσθήκη του λιπάσματος.

ΤΥΠΟΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ	20-10-20 ( % )	20-20-20 ( % )	20-10-20 ( % )
NO <sub>3</sub> -N	12	6	-
NH <sub>4</sub> -N	8	6	4
Ουρία-N	-	8	16
Ουρία-N / συνολικό-N	0	40	80

Κυψέλες από πολυστερίνη (200 κυψέλες / δίσκο ) γεμίστηκαν με το χέρι με μίγμα κατασκευασμένο από τους Scotts. CW (Marysville. OH) σύνθεση από 55% ως 65% βερμικουλίτη και 35% ως 45% τύρφη. Ποσότητα νερού από διαφορετικά σημεία του ίδιου υποστρώματος πάρθηκαν και αναλύθηκαν για φώσφορο ( 3,3 mgr. P / lt. ), κάλιο (193 mgr. K / lt. ), ασβέστιο (267 mgr. Ca / lt. ), μαγνήσιο (194 mgr. Mg / lt.), νιτρικά-N (115 mgr. NO<sub>3</sub>-N / lt.) και PH ( 6,25 ).

Μισοί από τους γεμισμένους με υπόστρωμα δίσκους σπάρθηκαν με κουφετοποιημένο σπόρο καπνού Burley ποικιλίας TN 90 στον οποίο

είχε διακοπεί ο λήθαργος και έγινε υδροπονική καλλιέργεια μέσα στο θρεπτικό διάλυμα. Στους άλλους μισούς δίσκους έγινε υδροπονική καλλιέργεια χωρίς σπόρο. Οι δίσκοι τακτοποιήθηκαν σε πειραματικό σχέδιο RCB με τέσσερις επαναλήψεις.

Δείγματα από τα θρεπτικά διαλύματα πάρθηκαν ακριβώς μετά τη προσθήκη του λιπάσματος και μετά κατά εβδομαδιαία διαστήματα. Πριν από κάθε δειγματοληψία τα επίπεδα του νερού ήταν ακριβώς στο αρχικό επίπεδο και τα διαλύματα ήταν καλά ανακατεμένα. Τα δείγματα του διαλύματος καταψύχθηκαν αμέσως μετά τη συλλογή και αναλύθηκαν μέσα σε 48 ώρες. Δείγματα διαλύματος από τα υποστρώματα συλλέχθηκαν σε εβδομαδιαίο διάστημα.

Ελαφρά υγρό έδαφος μαζεύτηκε από 5 κυψέλες από κάθε δίσκο. Το διάλυμα συλλέχθηκε με μύζηση μέσα από χαρτί φιλτραρίσματος Whatman # 42. Τα διαλύματα που συλλέχθηκαν καταψύχθηκαν και αναλύθηκαν σε 48 ώρες.

Φυτικοί ιστοί αναλύθηκαν για το συνολικό N, P και K. Τα φυτά δεν κουρεύτηκαν. Τα δείγματα των φυτών μαζεύτηκαν σε 4,5 ή 6 εβδομάδες μετά τη σπορά. Τα φυτά χωρίστηκαν σε βλαστούς και ρίζες και ξεράθηκαν στο φούρνο στους 70°C για 48 ώρες.

Το αμμωνιακό-N σε όλα τα δείγματα καθορίστηκε με τη τεχνική Berthelot. Το νιτρώδες-N καθορίστηκε χρωματομετρικά με την αντίδραση Griess. Τα νιτρικά μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας στήλη καδμίου και στη συνέχεια χρωματομετρικά. Τα νιτρικά διορθώθηκαν σε συνάρτηση με τη παρουσία του NO<sub>2</sub>-N στα δείγματα. Η ουρία-N καθορίστηκε από τη διαφορά στο NH<sub>4</sub>-N μετά τη προσθήκη επιπλέον ουρεάσης στο δείγμα.

Η Most Probable Number ( MPN ) τεχνική εφαρμοσμένη από τον Woomeg χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμηθεί ο πληθυσμός των βακτηρίων που παράγουν ουρία και νιτρικά.

Δείγματα νερού ή εδάφους διαλύθηκαν κατά σειρά 10 φορές σε αποστειρωμένο φυσιολογικό ορό ( 0,85% NaCl σε αποσταγμένο νερό ) και 1 ml από κάθε διάλυμα χρησιμοποιήθηκε για να εμβολιαστεί κάθε ένα από πέντε δοκιμαστικούς σωλήνες. Οι σωλήνες καλλιέργειας περιείχαν Cristensen ουριακό ζυμό για να υποστηρίξει την αύξηση της παραγωγής της ουρεάσης ή έδαφος ανόργανων αλάτων με  $\text{NH}_4\text{-N}$  για να υποστηρίξει την αύξηση των αυτότροφων παραγόντων νιτροποίησης. Οι σωλήνες καλλιέργειας επωάσθηκαν για 4 ή 6 εβδομάδες στους  $26^\circ\text{C}$  μέχρι που φυσιολογικά μικροβιακή δραστηριότητα παρατηρήθηκε. Για τους παραγωγούς ουρεάσης αυτό ήταν ικανοποιητική αλκαλιοποίηση του ζυμού ουρίας ώστε να αλλάξει ο δείκτης PH ( φαινόλη κόκκινη ) από κίτρινο σε κόκκινο. Για τους παράγοντες νιτροποίησης η παραγωγή του  $\text{NO}_2$  καθορίστηκε από ένα τροποποιημένο Griess-Ilosvey τεστ κηλίδων ή  $\text{NO}_3$  από την παραγωγή που καθορίστηκε από ένα τεστ κηλίδων με διφενιλαμινικό οξύ. Ο αριθμός των σωλήνων καλλιέργειας που έδειξαν συγκεκριμένη μικροβιακή δραστηριότητα σε κάθε διάλυμα συγκρίθηκε σε δημοσιευμένους πίνακες για να εκτιμηθεί το MPN βακτηρίων ανά γραμμάριο στο έδαφος.

Η εκτίμηση του πληθυσμού των παραγόντων της ουρεάσης στο έδαφος πριν από την καλλιέργεια ήταν  $3,0 \times 10^5$  οργανισμοί / gr. του ξηρού εδάφους. Η εκτίμηση της ύπαρξης παραγόντων νιτροποίησης ήταν  $0,2 \times 10^5$  οργανισμοί / gr. ξηρού εδάφους. Αυτοί οι πληθυσμοί

ήταν χαμηλότεροι από ότι κανονικά βρίσκονται σε φυσικά υγρά εδάφη.

Η εξαφάνιση της ουρίας-N από το νερό του συστήματος της υδροπονικής καλλιέργειας φαίνεται στην (εικόνα 1). Αυτό έδειξε ότι η ουρεάση ή οι ουρεολυτικοί οργανισμοί παρουσιάστηκαν στο νερό του συστήματος της υδροπονικής καλλιέργειας προκαλώντας μια αργή αλλά σταθερή μετατροπή ( αποδόμηση ) της ουρίας. Η τιμή της αποδόμησης δεν επηρεάστηκε καθόλου από την παρουσία των φυτών του καπνού ουριακό-N δεν ανιχνεύτηκε σε κανένα από τα δείγματα των διαλυμάτων που συλλέχθηκαν από τα υποστρώματα. Όταν ουρία προστέθηκε στα υποστρώματα γρήγορα μετατράπηκε σε άλλες μορφές αζώτου. Το τεστ έδειξε οργανισμούς ουρεολυτικούς στο έδαφος 4 εβδομάδες μετά τη σπορά  $2,0 \times 10^7$  οργανισμούς / gr. ξηρού εδάφους σε όλο το εύρος των 6 πειραμάτων.

Οι εκτιμήσεις πληθυσμού ανάμεσα στις ξεχωριστές καλλιέργειες δεν ήταν σημαντικά διαφορετικές στο επίπεδο 0,05 σημαντικότητας. Υψηλά ποσοστά υδρόλυσης της ουρίας αναφέρθηκαν για τα εμπορικά υποστρώματα. Πολλοί οργανισμοί περιέχουν το ένζυμο ουρεάση και εξωκυτταρική ουρεάση απομονώθηκε από το έδαφος. Η εξωκυτταρική ουρεάση μπορεί να προσροφηθεί από τα οργανικά κολλοειδή, όπως αυτό θα μπορούσε να βρεθεί σε υποστρώματα και ως εκ τούτου να αυξάνει την αντίστασή της στην αποδόμηση. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι σεβαστό ποσό ουρεάσης πιθανόν να υπήρχε στο υπόστρωμα που αποθηκεύτηκε σε ημιξεραμένη κατάσταση. Η ποσότητα  $\text{NH}_4\text{-N}$  στην καλλιέργεια αυξήθηκε σταθερά πέρα από τις έξι εβδομάδες αυτής της μελέτης (εικόνα 2). Στο διάλυμα του συστήματος μια σχετική αύξηση της συγκέντρωσης  $\text{NH}_4\text{-N}$  βρέθηκε μια εβδομάδα

μετά τη σπορά σε όλες τις καλλιέργειες (εικόνα 3). Η πηγή του  $\text{NH}_4\text{-N}$  ήταν πιθανόν περισσότερη από το αρχικό λίπασμα στο υπόστρωμα. Η συγκέντρωση του  $\text{NH}_4\text{-N}$  στην υδροπονική καλλιέργεια μειώθηκε σταθερά πέρα από τις έξι εβδομάδες αυτής της μελέτης. Μετά από τις έξι εβδομάδες, πολύ λίγο  $\text{NH}_4\text{-N}$  βρέθηκε στο έδαφος. Εφόσον η εξαφάνιση του  $\text{NH}_4\text{-N}$  δεν επηρεάστηκε από την απουσία των φυτών, θεωρήθηκε σαν δεδομένο ότι η απώλεια του  $\text{NH}_4\text{-N}$  οφειλόταν στη νιτροποίηση και όχι στην απουσία των φυτών. Το τεστ έκρινε ότι ο πληθυσμός των παραγόντων νιτροποίησης στα εδάφη τέσσερις εβδομάδες μετά τη σπορά ήταν κατά μέσο όρο  $5,2 \times 10^6$  οργανισμών / gr. του ξηρού εδάφους σε όλες τις καλλιέργειες.

Τα νιτρικά στην νερό των λεκανών μειώθηκαν ελαφρά στη διάρκεια της πρώτης εβδομάδας μετά τη σπορά και ύστερα αυξήθηκαν μέχρι τη τέταρτη εβδομάδα (εικόνα 4). Με τη παρουσία των φυτών τα επίπεδα του  $\text{NO}_3\text{-N}$  μειώθηκαν τάχιστα μετά τη τέταρτη εβδομάδα εξ' αιτίας της απορρόφησης από τα φυτά. Στο διάλυμα του υποστρώματος το επίπεδο του  $\text{NO}_3\text{-N}$  ήταν τόσο ψηλό όσο 350 mgr./lt. μια εβδομάδα μετά τη σπορά. Επίσης 140 mgr./lt.  $\text{NO}_3\text{-N}$  βρέθηκαν ακόμη στα λιπάσματα που αρχικά δεν είχαν  $\text{NO}_3\text{-N}$ . Αυτό το  $\text{NO}_3\text{-N}$  ίσως να προήλθε από το πρώτο φορτίο του εδάφους. Νιτρικά συσσωρεύτηκαν στο υπόστρωμα όπου δεν υπήρξε σπορά στη πορεία της μελέτης (εικόνα 5). Αυτή η συσσώρευση υποστήριξε την άποψη ότι η εξαφάνιση της ουρίας-N και  $\text{NH}_4\text{-N}$  ήταν τελικά μερικά οφειλόμενη στην υδρόλυση της ουρίας και στη νιτροποίηση υποστρώματος. Η συσσώρευση νιτρικών στα αντικείμενα με υψηλό επίπεδο ουρίας καθυστέρησε κατά

μια εβδομάδα συγκρινόμενη με τα μηδενικά σε ουρία αντικείμενα. Σε αυτή τη μελέτη, η τιμή της αποδόμησης της ουρίας δεν εμφανίστηκε να περιορίζει το άζωτο σημαντικά. Μάλλον η υδρόλυση της ουρίας συνέβαλλε στη συσσώρευση του  $\text{NO}_2\text{-N}$ . Η συγκέντρωση  $\text{NO}_2\text{-N}$  αυξήθηκε στα διαλύματα των υποστρωμάτων ανάμεσα στη πρώτη και τρίτη εβδομάδα μετά τη σπορά (εικόνα 6).

Η συγκέντρωση  $\text{NO}_2\text{-N}$  ήταν ανάλογη με τη ποσότητα της ουρίας που περιέχονταν στα αντικείμενα με τα λιπάσματα, αν και υπήρχε μια ελαφριά συσσώρευση από  $\text{NO}_2$  στη καλλιέργεια με 0 ουρία. Συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2\text{-N}$  περισσότερο από 60 mgr./lt. παρατηρήθηκαν στο διάλυμα του υποστρώματος διάστημα περισσότερο από δύο εβδομάδες για τα λιπάσματα με υψηλή ουρία. Τα επίπεδα  $\text{NO}_2\text{-N}$  στα διαλύματα του υποστρώματος έπεσαν μετά από τρεις εβδομάδες και εξαφανίστηκαν κατά την πέμπτη εβδομάδα μετά τη σπορά. Η εμφάνιση του  $\text{NO}_2\text{-N}$  στο νερό των λεκανών εμφανίστηκε με καθυστέρηση σε σχέση με τη συγκέντρωση στα διαλύματα των υποστρωμάτων (εικόνα 7). Το επίπεδο συσσώρευσης στην υδροπονική καλλιέργεια ήταν ανάλογο με το ποσό ουρίας στο λίπασμα. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις που παρατηρήθηκαν στην υδροπονική καλλιέργεια ήταν 30 mgr./lt.  $\text{NO}_2\text{-N}$ .

Τα νιτρώδη μια ενδιαμέση χημική ένωση στην οξειδωση του  $\text{NH}_4\text{-N}$  σε  $\text{NO}_3\text{-N}$  είναι γνωστό ότι είναι αρκετά τοξικό για πολλά φυτά και μικροοργανισμούς. Φυσιολογικά το  $\text{NO}_2\text{-N}$  γρήγορα οξειδώνεται σε  $\text{NO}_3\text{-N}$ , έτσι σπάνια συσσωρεύεται σε ανόργανα εδάφη.



Η συγκέντρωση νιτρωδών στα εδάφη σχετίζονται με δύο παράγοντες:

A) την αλκαλικότητα και

B) στα υψηλά επίπεδα αμμωνίου.

Νιτρώδες άζωτο σε όξινα εδάφη αναφέρθηκε σαν αποτέλεσμα της υδρόλυσης από ουρία ή της αμμωνιοποίησης της οργανικής ύλης. Η υδρόλυση της ουρίας ίσως δημιουργεί τοπικά υψηλό pH και συσσωρεύσεις από  $\text{NH}_4\text{-N}$  που συνεπάγεται από την καταστολή των οξειδωτικών  $\text{NO}_2$  βακτηρίων, αλλά όχι από τους οξειδωτές  $\text{NH}_4$ . Καθώς το pH και τα επίπεδα  $\text{NH}_4$  πέφτουν, εξ' αιτίας της οξείδωσης του  $\text{NH}_4$  οι  $\text{NO}_2$  οξειδωτές ανακάμπτουν και η παραγωγή του  $\text{NO}_3$  αρχίζει. Ο τρόπος συσσώρευσης  $\text{NO}_2\text{-N}$  στα διαλύματα εδαφών ήταν σύμφωνα με τα διαχρονικά γεγονότα που περιγράφηκαν παραπάνω.

Το pH του εδάφους που μετρήθηκε σε ένα μίγμα αποτελούμενο από ένα μέρος υποστρώματος έως δυο μέρη απιονισμένου νερού, μια εβδομάδα μετά τη σπορά ήταν 6,0, 6,4 και 6,7 για το 0%, 40% και 80% με λίπασμα ουρίας αντίστοιχα. Ακόμα και αν στο σύνολο του όγκου η τιμή του pH ήταν πάντα λιγότερο από 7,0 τοπικά αλκαλικό pH μπορούσε να εμφανιστεί. Το pH του μίγματος έπεσε 0,4 μονάδες στα αντικείμενα με υψηλή ουρία ανάμεσα στη πρώτη και δεύτερη εβδομάδα. Στην πέμπτη εβδομάδα το pH του μίγματος ήταν 5,5 για όλα τα αντικείμενα με λίπασμα. Καθώς τα επίπεδα του pH και του  $\text{NH}_4\text{-N}$  μειώθηκαν στα αντικείμενα με υψηλή ουρία, το  $\text{NO}_2\text{-N}$  επίσης μειώθηκε (εικόνα 5) και το  $\text{NO}_3\text{-N}$  αυξήθηκε. Η αργοπορημένη εμφάνιση του  $\text{NO}_2\text{-N}$  στο νερό των λεκανών ίσως ήταν αποτέλεσμα της διάχυσης του  $\text{NO}_2\text{-N}$  από το διάλυμα του υποστρώματος.

Ορατά συμπτώματα ανάσχεσης της αύξησης και κιτρινίσματος παρατηρήθηκαν 17 ημέρες μετά τη σπορά για τα φυτά που μεγάλωναν με λίπασμα υψηλής ουρίας. Αυτό ταίριαζε με τη κορυφαία συσσώρευση από  $\text{NO}_2\text{-N}$  στα διαλύματα των υποστρωμάτων αυτών των καλλιεργειών πέντε εβδομάδες μετά τη σπορά. Τα φυτά που λιπάνθηκαν με ουρία είχαν ένα φυσιολογικό χρώμα αλλά η ανάσχεση της ανάπτυξης ήταν ακόμα εμφανή σε όλα τα στάδια ανάπτυξης.

Πίνακας 2: Ανάπτυξη φυταρίων καπνού Burley στο Float system όπως επηρεάζεται από τη συγκέντρωση ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα.

ΠΗΓΗ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ (%ΟΥΡΙΚΟ-N)	4 ΕΒΔΟΜΑΔΑ (ξηρό βάρος σε gr. / 5 φυτά )	5 ΕΒΔΟΜΑΔΑ (ξηρό βάρος σε gr. / 5 φυτά )	6 ΕΒΔΟΜΑΔΑ (ξηρό βάρος σε gr. / 5 φυτά )
Καθόλου ουρία	0.69 a <sup>a</sup>	2.04 a	5.16 a
40	0.48 a	1.70 ab	4.28 a
80	0.20 b	1.24 b	2.74 b

a: μέσοι όροι ακολουθούμενοι από διαφορετικό γράμμα παρουσιάζουν στατιστική σημαντική διαφορά σε επίπεδο σημαντικότητας μικρότερο από 0,05%.

Τα αντικείμενα με λίπασμα δεν είχαν καμία σημαντική επίδραση στη συσσώρευση αζώτου στα φυτά, αλλά το άζωτο μειώθηκε σημαντικά καθώς η αναλογία της ουρίας-N στο λίπασμα αυξήθηκε.

Πίνακας 3: Πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων για φυτάρια καπνού Byrley τα οποία αναπτύχθηκαν για έξι εβδομάδες στο Float system με διαφορετικές συγκεντρώσεις ουρικού αζώτου.

Πηγή λιπίσματος (% ουρικού αζώτου)	Πρόσληψη αζώτου (mg φυτού)	Πρόσληψη φωσφόρου (mg φυτού)	Πρόσληψη καλίου (mg φυτού)
Καθόλου ουρία	30,1 a <sup>a</sup>	2,6 a	26,8 a
40	22,7 ab	2,6 a	25,1 a
80	15,1 b	2,0 a	30,4 a

a: μέσοι όροι ακολουθούμενοι από διαφορετικό γράμμα παρουσιάζουν στατιστική σημαντική διαφορά σε επίπεδο σημαντικότητας μικρότερο από 0,05%.

Ο φώσφορος και το κάλιο δεν επηρεάστηκαν σημαντικά στα αντικείμενα με λίπασμα. Η μειωμένη ανάπτυξη των φυτών εμφανίστηκε να είναι το αποτέλεσμα μιας τοξικής επίδρασης παρά τροφικής ανεπάρκειας. Μελέτες διαλυμάτων καλλιέργειας έδειξαν ότι ακόμη και ο 5 mgr./lt. NO<sub>2</sub>-N κατέστρεψαν τις ρίζες του καπνού και μόνο λίγες

ενεργές ρίζες βρέθηκαν στα 15 mgr./lt. NO<sub>2</sub>-N. Ακόμα και με σημαντική καταστροφή των ριζών στα 15 mgr./lt. NO<sub>2</sub>-N δεν παρατηρήθηκε κανένα ορατό σύμπτωμα στη κορυφή της ανάπτυξης.

Πληροφοριακά σημειώνουμε ότι νιτρώδη συσσωρεύτηκαν στις καλλιέργειες του καπνού σαν αποτέλεσμα της αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας καταλήγοντας σε μια ανωμαλία κυρίως αναφερόμενη σαν οργανική τοξικότητα. Η οργανική τοξικότητα συμβαίνει όταν προηγείται χλωρή λίπανση και ακολουθεί αμέσως ο καπνός. Οι Hamilton και Lowe παρατήρησαν ότι το NO<sub>2</sub>-N έφτασε τα 60 mgr./lt. στο έδαφος δύο εβδομάδες μετά τη προσθήκη της οργανικής ουσίας, έπειτα μειώθηκε στο μηδέν κατά τη διάρκεια των επόμενων τεσσάρων εβδομάδων. Ύστερα μειώθηκε στο μηδέν στη διάρκεια των επόμενων τεσσάρων εβδομάδων. Αξιοσημείωτη ανάσχεση της ανάπτυξης συνέβη όταν ο καπνός φυτεύτηκε δύο εβδομάδες μετά τη προσθήκη της οργανικής ουσίας αλλά κανονική ανάπτυξη παρατηρήθηκε καθυστερώντας το φύτεμα έως έξι εβδομάδες μετά τη προσθήκη της οργανικής ουσίας.

Ως συμπέρασμα από την εργασία αυτή μπορεί να διατυπωθεί σε γενική κατεύθυνση ότι τα υποστρώματα χωρίς έδαφος (χώμα) που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά είχαν σχετικά χαμηλό πληθυσμό μικροοργανισμών που μετατρέπουν τα άζωτο, αλλά το ποσοστό αυξήθηκε όταν το υπόστρωμα υγράνθηκε.

Η διαδικασία μετατροπής του αζώτου ήταν φαινομενικά αρκετή να προκαλέσει αξιοσημείωτη υδρόλυση ουρίας και οξείδωση NH<sub>4</sub>. Με την απουσία της ουρίας υπήρξε μια ελαφριά αύξηση σε NO<sub>2</sub>-N. Με τη παρουσία ουρίας οι οξειδωτές NO<sub>2</sub>-N κατεστάλησαν για δύο ή τρεις

εβδομάδες με το ανέβασμα του επιπέδου του ΡΗ και των υψηλών συγκεντρώσεων του ΝΗ<sub>4</sub>, καταλήγοντας στη συσσώρευση τοξικών επιπέδων ΝΟ<sub>2</sub>-Ν.

Η αύξηση των φυτών εμφάνισε έντονα σημεία ανάσχεσης της ανάπτυξης με τη χρήση λιπάσματος που περιείχε μεγάλες ποσότητες σε ουρία.

**ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ Η ΥΓΡΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΜΕ ΛΙΓΟ Η ΚΑΘΟΛΟΥ ΟΥΡΙΑ ΣΥΝΙΣΤΩΝΤΑΙ ΓΙΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΕΣ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΠΝΟΥ**

Μετά τη παραπάνω αναγκαία παρέμβαση επανερχόμαστε στη περιγραφή του συστήματος όπως αυτό προτείνεται για τις συνθήκες της χώρας μας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΣΠΟΡΑ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΠΟΡΕΙΟΥ:

Η σπορά γίνεται 40-60 ημέρες πριν τη μεταφύτευση με ειδικό κουφετοποιημένο σπόρο. Συστήνεται να γίνεται μια μικρή κοιλότητα στο κέντρο κάθε κυψέλης η κοιλότητα αυτή γίνεται με το χέρι ή με ειδικά καλούπια και τοποθετείται ο σπόρος. Αμέσως μετά τη σπορά πρέπει να πιέζεται ελαφρά ο σπόρος για να γίνεται καλύτερη η επαφή του με το υπόστρωμα. Η σπορά μπορεί να γίνει και με μηχανές ακριβείας (όπως γίνεται στο εξωτερικό), που σε ποιο σύνθετες αυτοματοποιημένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια γραμμή εργασίας η οποία περιλαμβάνει και άλλα μηχανήματα απαραίτητα για τις συμπληρωματικές εργασίες. Έτσι δημιουργούνται διαφορετικοί χώροι εργασίας, τοποθετημένοι ο ένας πίσω από τον άλλο (αλυσίδα παραγωγής) και επιτυγχάνοντας τη μέγιστη ωριαία απόδοση. Οι δίσκοι προχωρούν πάνω σε μεταφορική ταινία που παίρνει κίνηση από ηλεκτρικό κινητήρα, με ρυθμιζόμενη ταχύτητα μέσω μεταλλάκτη κίνησης που εφαρμόζεται στον ίδιο τον κινητήρα. Τα φυτάρια στα υδροπονικά συστήματα μεγαλώνουν γρήγορα γι' αυτό πρέπει να γίνεται σωστός προγραμματισμός.

Επειδή οι καιρικές συνθήκες δεν είναι προβλέψιμες η σπορά κλιμακώνεται σε δύο φάσεις : πρώιμη και όψιμη. Επίσης πρέπει να υπάρχει μια πρόβλεψη για ένα ποσοστό 25-30% φυτών πάνω από τις απαιτήσεις όπως γίνεται σε όλες τις χώρες.

Η θερμοκρασία κάτω από το πλαστικό δεν πρέπει να ανεβαίνει πάνω από τους 35°C και να μην κατεβαίνει κάτω από τους 10°C, ιδιαίτερα στα πρώτα στάδια του φυτρώματος. Αν ο καιρός είναι ζεστός ανοίγονται τα πλαϊνά του σπορείου για να αερίζεται το μικρό θερμοκήπιο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΚΟΥΡΕΜΑ (CLIPPING) ΦΥΤΑΡΙΩΝ:

Η τεχνική αυτή άρχισε να εφαρμόζεται στην Ζιμπάμπουε πριν 30 περίπου χρόνια. Στη συνέχεια τη χρησιμοποίησαν στη Βραζιλία, όπου στην αρχή δεν προωθήθηκε αλλά προοδευτικά άρχισε να χρησιμοποιείται και σήμερα στις Η.Π.Α. πάνω από το 80% των καπνοφυταρίων δέχεται την εφαρμογή της τεχνικής αυτής. Βέβαια η τεχνική αυτή σε μεγάλες μονάδες γίνεται με τη βοήθεια ενός τύπου κουρευτικής μηχανής ενώ σε μικρά σπορεία γίνεται με κοινά ψαλίδια κηποτεχνίας. Η λειτουργία της κουρευτικής μηχανής στηρίζεται στην ίδια λογική που λειτουργεί και η μηχανή που κουρεύει το γρασίδι.

Φυσικά η τεχνική αυτή εφαρμόστηκε και στο Float-system επειδή τα φυτάρια στο σύστημα αυτό μεγαλώνουν μέσα στο νερό.

Το κούρεμα αρχίζει νωρίς στα τέσσερα κανονικά φύλλα και σε ύψος 5-8 εκατοστά περίπου. Με το κούρεμα αφαιρείται μόνο τμήμα της φυλλικής επιφάνειας και όχι το αρχέφυτρο ( καρδιά ) των φυταρίων. Συνολικά απαιτούνται 4-5 κουρέματα κάθε τέσσερις περίπου ημέρες για τα τρία πρώτα κουρέματα και έπειτα κάθε πέντε-έξι ημέρες, η εργασία αυτή σταματά μια εβδομάδα περίπου πριν τη μεταφύτευση. Αν για οποιοδήποτε λόγο η μεταφύτευση καθυστερεί ή τα φυτά μεγαλώνουν πολύ γρήγορα, το κούρεμα συνεχίζεται για να αποφευχθεί η υπερανάπτυξη των φυτών.

Με τη τεχνική αυτή παίρνουμε σκληραγωγημένα και ομοιόμορφου μεγέθους φυτά. Η ομοιομορφία μεγέθους των καπνοφυταρίων είναι



πάρα πολύ σημαντικός παράγοντας για μια πετυχημένη καλλιέργεια καπνού, αυτό είναι πολύ καλά γνωστό σε όλους τους παραγωγούς. Η ομοιομορφία των φυταρίων βοηθάει το εργατικό προσωπικό να βγάζει φυτάρια από το σπορείο γρηγορότερα χωρίς να χρειάζεται ιδιαίτερη εμπειρία, αφού απαλλάσσει από την ανάγκη της διαλογής.

Επίσης η τεχνική αυτή δίνει περισσότερα φυτάρια από το σπορείο, αφού δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν φυτά που με την παραδοσιακή τεχνική δεν θα ήταν διαθέσιμα. Αυτό συμβαίνει διότι καθώς τα φυτά κουρεύονται απομακρύνονται οι άκρες των φύλλων των μεγαλύτερων φυτών κάνοντας πιο αργή την ανάπτυξη αυτών και αφήνοντας να περνάει περισσότερο φως στα μικρότερα φυτά, τα οποία καταφέρνουν να αναπτυχθούν καλύτερα και να φθάσουν σε ανάπτυξη τα πρώτα. Κατά αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται πιο ομοιόμορφη ανάπτυξη των φυταρίων αφού ανακόπτεται η ανάπτυξη των μεγαλύτερων και βοηθάτε η ανάπτυξη των μικρότερων.

Εξυπακούεται ότι κατά το κούρεμα πρέπει να παίρνονται μέτρα υγιεινής και πρόληψης των ιώσεων, όπως άλλωστε γίνεται και στα παραδοσιακά σπορεία. Έτσι προτού αρχίσει το κούρεμα, αφαιρούνται όλοι οι δίσκοι με αρρωστημένα φυτά αν υπάρχουν. Το ψαλίδι κουρέματος απολυμαίνεται σε διάλυση με σαπούνι ή χλωρίνη πριν από κάθε χρήση και ακολουθούνται όλοι οι κανόνες υγιεινής, συμπεριλαμβανομένου του πλυσίματος των χεριών και της αποχής από το κάπνισμα στους χώρους εργασίας.

Επίσης είναι σημαντικό το κούρεμα να γίνεται όταν τα φυτά είναι στεγνά, κατά προτίμηση το απόγευμα και απομακρύνονται τα κομμένα φύλλα πάνω από τα φυτά.

Κάθε κούρεμα δεν πρέπει να αφαιρεί πάνω από το 50% της φυλλικής επιφάνειας διότι πολύ αυστηρό κούρεμα υποβοηθά τις ασθένειες και αυξάνει τον κίνδυνο απωλειών λόγω παγετού.

Η παραπάνω τεχνική αφορά μόνο τα καπνοφυτάρια διότι στα υπόλοιπα φυτά η τεχνική αυτή θα απομακρύνει το κορυφαίο μερίστωμα των φυτών πράγμα ανεπιθύμητο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ:

Στο σπορειότοπο πρέπει να επικρατούν άριστες συνθήκες υγιεινής γιατί μπορεί να μεταφερθούν αρρώστιες από τους περιβάλλοντες χώρους. Έτσι τα σπορεία πρέπει να είναι σε προστατευμένο μέρος που να μην μπορούν να μπουν ζώα ή άνθρωποι που δεν έχουν ειδικό λόγο. Ακόμη δεν επιτρέπεται το κάπνισμα και οι καπνιστές θα πρέπει να πλένουν τα χέρια τους πριν από οποιαδήποτε εργασία για να αποφευχθούν μολύνσεις από ιώσεις ( όπως π.χ. από τον ιό του μωσαϊκού TMV ). Θα πρέπει ο αερισμός να είναι καλός και οι θερμοκρασίες να μην υπερβαίνουν τους 35°C όπως προαναφέρθηκε. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγεται η υπερλίπανση, το βρέξιμο των φύλλων, το πλησίασμα των σπορειών από αγριόχορτα και η ρύπανση των λεκανών με χώματα.

Επειδή στην Ελλάδα το σύστημα αυτό είναι νέο δεν υπάρχουν σχετικές εγκρίσεις από το Υπουργείο Γεωργίας για την εφαρμογή φυτοφαρμάκων. Με την επιφύλαξη αυτή αναφέρονται τα προγράμματα φυτοπροστασίας που ακολούθησε Κ.Σ.Ε. Αγρινίου πάντοτε με εγκεκριμένα σκευάσματα αλλά για τον παραδοσιακό τρόπο καλλιέργειας του καπνού.

Για την αντιμετώπιση της φυτόφθορας και του περονόσπορου εφαρμόστηκαν 30 gr. RIDOMIL MZ 63,5 WP ανά κυβικό μέτρο νερού και 30 gr. PREVICUR N-2 ανά κυβικό μέτρο νερού, στο νερό των

λεκανών αμέσως μετά το σταύρωμα των φυτών. Άλλη μία δεύτερη επέμβαση έγινε με τον ίδιο τρόπο, με τα ίδια σκευάσματα και στις ίδιες αναλογίες 10 ημέρες πριν τη μεταφύτευση των φυτών.

Επίσης για την αντιμετώπιση των αφίδων έγιναν δύο ψεκασμοί του φυλλώματος των φυταρίων με CONFIDOR 200 SL/ HL. Η πρώτη εφαρμογή έγινε 25 ημέρες μετά το φύτευμα και η δεύτερη 2 ημέρες πριν την εξαγωγή των φυτών. Ο χρόνος αυτός είναι σχετικός και εξαρτάται από την εμφάνιση των αφίδων.

Για την αντιμετώπιση των αλγών ( πρασινάδες ) έγιναν δύο φυλλοψεκασμοί των φυτών με ANTRACOL 70 WP στη δοσολογία των 250 gr./ HL. Ο πρώτος φυλλοψεκασμός έγινε στο σταύρωμα των φυταρίων και ο δεύτερος 7 ημέρες αργότερα. Επίσης για τον ίδιο σκοπό πάρθηκε μέριμνα για τον καλό και τακτικό αερισμό των σπορείων. Έτσι δεν υπήρξε κανένα σοβαρό πρόβλημα από τα άλγη. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα άλγη δεν είναι παθογόνα όμως σε όλες τις χώρες γίνεται προσπάθεια για να αντιμετωπιστούν γιατί δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες προσβολής των φυταρίων έμμεσα από άλλες ασθένειες. Επίσης ένας καλός τρόπος αντιμετώπισης των αλγών στο νερό των λεκανών είναι να καλύπτονται τα κενά μεταξύ των τελάρων και των παρειών της λεκάνης με καθαρό φeniζόλ ή να κατασκευάζονται οι λεκάνες καλλιέργειας στις σωστές διαστάσεις έτσι ώστε οι δίσκοι να καλύπτουν σχεδόν όλη την επιφάνεια του νερού.

Στις άλλες καπνοπαραγωγικές χώρες έχουν αναπτυχθεί προγράμματα φυτοπροστασίας για την αντιμετώπιση των ασθενειών και με άλλα φυτοφάρμακα. Επειδή όμως τα σκευάσματα αυτά για τη χώρα μας δεν έχουν σχετικές εγκρίσεις όπως αναφέρθηκε πιο πάνω το

Καπνολογικό Ινστιτούτο Ελλάδος θα πραγματοποιήσει στο προσεχές μέλλον τους απαιτούμενους πειραματισμούς προκειμένου να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα αυτών και να εκδοθούν οι αναγκαίες εγκρίσεις όπως προβλέπει ο νόμος.

Ωστόσο στο σύστημα αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα παρακάτω φάρμακα για την αντιμετώπιση μυκητολογικών ασθενειών και διαφόρων εχθρών του καπνού.

### **1. Οξυλωριούχος χαλκός**

♦ Για τα άλγη, στο νερό που επιπλέουν τα φυτά.

Δοσολογία: 12 γραμμάρια για 30 δίσκους

ή 24 γραμμάρια για 60 δίσκους

Εφαρμογή: Το σκεύασμα εφαρμόζεται, πριν τοποθετηθούν οι δίσκοι στο νερό. Εάν είναι δυνατό, διαλύεται ο χαλκός σε ποτιστήρι και μετά διανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του νερού.

♦ Για Ερβίνια και Ψευδομονάδες (*Erwinia spp. & Pseudomonas spp.*)

Δοσολογία: 6 γραμμάρια για 30 δίσκους

ή 12 γραμμάρια για 60 δίσκους

Εφαρμογή: ψεκάζονται οι δίσκοι αμέσως μετά το πρώτο κούρεμα, μόλις εμφανισθεί η ασθένεια.

### **2. Πούδρα από κάρβουνο ξύλου – ( *Powder wood coal* ).**

♦ Για τα άλγη, στο νερό που επιπλέουν τα φυτά.

Δοσολογία: τοποθετείται ένα στρώμα πούδρας πάχους 1 χιλιοστού πάνω από το υπόστρωμα. Το στρώμα αυτό δεν θα είναι πυκνό αλλά θα πρέπει να καλύπτει όλη την επιφάνεια.

Εφαρμογή: αμέσως μετά τη σπορά.

### **3. Νταϊθέν ή Μανζέϊτ – Dithane WP Manzate WP ( Mancozeb)**

♦ Για περονόσπορο ή ανθράκνωση

Δοσολογία: 3 γραμμάρια για 30 δίσκους

ή 6 γραμμάρια για 60 δίσκους

Εφαρμογή: ψεκάζονται τα φυτά θεραπευτικά όταν εμφανιστεί η αρρώστια. Ο προληπτικός έλεγχος γίνεται με Ριντομιλ και Τριχομπιόλ ( Ridomil & Trichobiol ).

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν ο περονόσπορος εμφανιστεί σε ψηλό βαθμό θα πρέπει να αποσυρθούν οι δίσκοι που έχουν πρόβλημα, να καούν τα φυτά και να ψεκασθεί ολόκληρο το σύστημα.

### **4. Τέκτο 600 (θιαπενταζόλ) – Tecto 600 ( Thiabendazole).**

♦ Για στάκτη και σήψη των σπορείων.

Δοσολογία: μικρά φυτά⇒ 0,75 γραμμάρια για 30 δίσκους

ή 1,5 γραμμάρια για 60 δίσκους

μεγάλα φυτά⇒ 1,5 γραμμάρια για 30 δίσκους

ή 3 γραμμάρια για 60 δίσκους.

Εφαρμογή: ψεκάζονται θεραπευτικά τα φυτά.

**Φυτοτοξικότητα:** αυτό το προϊόν μπορεί να είναι φυτοτοξικό εάν χρησιμοποιηθεί σε υψηλότερες δοσολογίες. Εάν παρουσιασθεί φυτοτοξικότητα, διακόπτονται οι εφαρμογές μέχρι να εξαφανισθούν τα συμπτώματα.

### **5. Ροβράλ ( ιπροντιόν ) – Rovral( iprodione)**

♦ Για ριζοκτόνια, αλτερνάρια και σκλεροτίνια.

Δοσολογία: 0,75 γραμμάρια για 30 δίσκους

ή 1,5 γραμμάρια για 60 δίσκους

Εφαρμογή: σαν θεραπευτικό μέτρο, όταν εμφανιστεί η αρρώστια, ψεκάζονται τα φυτά αρκετά καλά.

Εάν δεν υπάρχει το πίτυρο διαθέσιμο, τότε κατανέμεται το Τριχομπιόλ όπως είναι πάνω από τα σπορόφυτα και μετά ψεκάζονται τα φυτά με νερό.

**Σημείωση:** μετά την εφαρμογή του Τριχομπιόλ, **δεν χρησιμοποιείται κανένα μυκητοκτόνο** εκτός από το Ριντομίλ του οποίου η χρήση είναι υποχρεωτική για αντιμετώπιση του περονόσπορου.

#### **8. Ορθέν – Orthene W.P. (Acephate).**

♦ Για έντομα

Δοσολογία: 5 γραμμάρια για 30 δίσκους

ή 10 γραμμάρια για 60 δίσκους

Εφαρμογή: με τη πρώτη εμφάνιση εντόμων ψεκάζεται το προϊόν πάνω στα φυτά.

#### **9. Κονφιντόρ – Confidor 700 W.G. (imidacloprid)**

♦ Προληπτικά, για αποφυγή εμφάνισης εντόμων, αφίδων και άλλων εχθρών.

Δοσολογία: 2 γραμμάρια για 30<sup>1</sup> δίσκους

ή 4 γραμμάρια για 60<sup>2</sup> δίσκους.

Εφαρμογή: διαλύεται το προϊόν σε ψεκάστήρα και διανέμεται το μείγμα προσεχτικά στο νερό πριν τοποθετηθούν οι δίσκοι. Πρώτη εφαρμογή γίνεται κατά τη σπορά και δεύτερη εφαρμογή δύο εβδομάδες πριν τη μεταφύτευση.

**Σημείωση:** Εάν χρησιμοποιείται Κονφιντόρ **δεν χρησιμοποιείται Ορθέν.**

<sup>1</sup> 30 Δίσκοι αποτελούν μισή μονάδα που παράγει 5.000 φυτάρια

<sup>2</sup> 60 Δίσκοι αποτελούν μια πλήρη μονάδα που παράγει 10.000 φυτάρια

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ:

ΕΧΘΡΟΙ, ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ	ΕΠΟΧΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ
Αφίδες, ψύλλοι, ακρίδες κ.λ.π.	Decis ή Orthene 75% sp	100gr/ m <sup>3</sup> spray	Αμέσως μετά το σταύρωμα και 30 ημέρες μετά όποτε είναι απαραίτητο.
Περονόσπορος	Ridomil MZ	30gr/m <sup>3</sup>	Στη πρώτη εμφάνιση της αρρώστιας.
Ριζοκτόνια, ανθράκωση	Carbendazim/ Dithane M45	30gr/m <sup>3</sup> / 5gr/10 lt. spray	Ξεκινήστε τρεις εβδομάδες μετά το φύτευμα και έπειτα κάθε δύο εβδομάδες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### **ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ:**

Μόλις ολοκληρωθεί η ανάπτυξη των φυτών ( ύψος 15 εκατοστά περίπου) οι παλέτες ανασύρονται από τις λεκάνες των σπορείων και μεταφέρονται στο χωράφι για μεταφύτευση χωρίς να χρειασθεί καμία άλλη εργασία πλην της κοπής των ριζών που προεξέχουν κάτω από τα τελάρα για να μη δημιουργούνται δυσκολίες στη μεταφύτευση.

Τα φυτά αυτά, που είναι μικρότερα σε ύψος από τα παραδοσιακά (τα παραδοσιακά έχουν ύψος συνήθως 20 εκατοστά ενώ τα υδροπονικά περίπου 15 εκατοστά) μεταφυτεύονται θαυμάσια με όλους τους γνωστούς τρόπους ( π.χ. με το χέρι ή με το νεροσούφλι ή και με τις μηχανές με αρκετή όμως προσοχή ). Καλύτερα όμως μεταφυτεύονται με τις μηχανές που διαθέτουν οριζόντια περιστρεφόμενα κύπελλα τοποθετώντας τα φυτά τελείως κατακόρυφα.

Τα καπνοφυτάρια που παράγονται με υδροπονικό τρόπο συντηρούνται περισσότερο χρόνο έξω από τις λεκάνες, επειδή το υπόστρωμα των κυψελίδων διατηρεί υψηλή υγρασία. Καλό όμως είναι να μεταφέρονται όσο το δυνατόν γρηγορότερα και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χάσουν την υγρασία και να ξεραθεί το μίγμα του υποστρώματος ( κομπόστα ) των κυψελίδων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

### ΜΕΙΩΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ:

Μόλις ολοκληρωθεί η μεταφύτευση συγκεντρώνονται και φυλάγονται όλα τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη παραγωγή των σποροφύτων.

#### ➤ Απαλλαγή του νερού της λεκάνης

Μετά τη μεταφύτευση, αποσύρονται όλοι οι δίσκοι από τη λεκάνη και διαλύονται 500 γρ. ασβέστη για κάθε μονάδα 60 δίσκων στο νερό του συστήματος που έμεινε στη λεκάνη. Το διάλυμα που εξουδετερώνεται με τον ασβέστη μπορεί να διασκορπίζεται στο έδαφος, μακριά όμως από πηγές νερού.

#### ➤ Απολύμανση των δίσκων

Μετά τη χρήση οι δίσκοι καθαρίζονται, απολυμαίνονται και φυλάγονται. Για απολύμανση, εμβαπτίζονται οι δίσκοι σε διάλυση 5:1 υποχλωριώδους νατρίου (5 λίτρα νερού για 1 λίτρο υποχλωριώδους νατρίου) ή ψεκάζονται οι δίσκοι κατευθείαν με καθαρό υποχλωριώδες νάτριο.

Μετά την εφαρμογή, οι δίσκοι καλύπτονται με ένα πλαστικό για 24 ώρες υπό σκιά και μετά ξεπλένονται με καθαρό νερό και φυλάγονται σε καθαρό και προφυλαγμένο μέρος για την επόμενη χρήση. Οι δίσκοι δεν επαναχρησιμοποιούνται αν δεν φύγει η μυρωδιά του υποχλωριώδους νατρίου.

#### Συγκέντρωση υλικών

Όλα τα άλλα υλικά συγκεντρώνονται, ξεπλένονται με καθαρό νερό συσκευάζονται και φυλάγονται, μακριά από ποντικούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

### ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ:

1. Άριστη ποιότητα υλικών.
2. Αυστηρές συνθήκες υγιεινής σε όλο το χώρο και σε όλες τις εργασίες.
3. Τακτική επιθεώρηση των σπορείων από έμπειρο τεχνικό προσωπικό για την παρακολούθηση των φυταρίων από κάθε άποψη.
4. Σε πρώτη φάση να χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά καινούργια τελάρα ( δίσκοι), επειδή οι παλιοί δίσκοι μπορεί να μεταφέρουν αρρώστιες ή άλγη ( πρασινάδες ).
5. Καλός αερισμός των σπορείων.
6. Παρακολούθηση των θερμοκρασιών κάτω από τα πλαστικά καλύμματα έτσι ώστε να μην υπερβαίνουν σε καμία περίπτωση τους 35°C και να μην κατεβαίνουν κάτω από 10°C.
7. Παρακολούθησης του νερού των λεκανών ώστε να μην ξεραθούν τα φυτάρια.
8. Όλη η επιφάνεια σε κάθε λεκάνη σπορείου πρέπει να καλύπτεται με τελάρα έστω και χωρίς σπόρους, για να αποφεύγεται η ανάπτυξη αλγών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ:

Για την εργασία αυτή διεκπεραιώθηκε πείραμα στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου με σκοπό τη παραγωγή φυταρίων καπνού, τομάτας και αγγουριού, ενώ χρησιμοποιήθηκαν και στοιχεία από τρία πειράματα που πραγματοποιήθηκαν από τον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου τα έτη 1998, 1999 και 2000.

**12.1: 1<sup>ο</sup> Πείραμα:** Παραγωγή φυταρίων καπνού από τον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου το έτος 1998.

Για τη πραγματοποίηση του πειράματος κατασκευάστηκε σπορείο σε σχήμα ορθογωνίου παραλληλογράμμου με πλάτος 1,08 μέτρα, μήκος 8,0 μέτρα και βάθος 0,20 μέτρα, ενώ ο συνολικός του όγκος ήταν 1,728 m<sup>3</sup>.

Στο πιο πάνω σπορείο προστέθηκε θρεπτικό διάλυμα ύψους 0,13 m και συνολικού όγκου 1,1232 m<sup>3</sup> (8,0 m X 1,08 m X 0,13 m ). Για τη παρασκευή του θρεπτικού διαλύματος χρησιμοποιήθηκαν 810 gr./ 1,1232 m<sup>3</sup> από το solinur 20-20-20 και 0,2 gr./ m<sup>3</sup> MgSO<sub>4</sub>.

Οι δίσκοι από Felizol, στους οποίους έγινε η σπορά είχαν εξωτερικές διαστάσεις 33 cm πλάτος και 57 cm μήκος και αποτελούνταν

από 220 κυψελίδες. Οι κυψελίδες ήταν σχήματος ανεστραμμένου κώνου με επιφανειακές διαστάσεις 2,5 cm πλάτος και 2,5 cm μήκους, ενώ το βάθος της κάθε κυψελίδας ήταν 4,5 cm. Ο όγκος της κυψελίδας μέσα στο νερό ήταν 17 cc.

Στη συνέχεια παρασκευάστηκε η κομπόστα από περλίτη και τύρφη σε αναλογία 30:70. Ο περλίτης που χρησιμοποιήθηκε ήταν Perloflor ενώ η τύρφη είχε τα εξής χαρακτηριστικά: ήταν λεπτού διαμελισμού – Peat type, Klasmann, Pot grond – P (γερμανική). Το pH της τύρφης ήταν 5,5-6 ενώ περιείχε άζωτο (N): 160 – 260 mgr. / lt, πεντοξείδιο του φωσφόρου ( $P_2O_5$ ): 180 – 280 mgr. / lt, οξείδιο του καλίου ( $K_2O$ ): 200 – 300 mgr. / lt και άλατα: 1,3 – 1,5 mgr. / lt. Η τύρφη και ο περλίτης αναμίχθηκαν καλά και στη συνέχεια ακολούθησε γέμισμα των δίσκων με ομοιόμορφη κατανομή του υποστρώματος στις κυψελίδες ενώ χτυπώντας ελαφρά τους δίσκους επιτεύχθηκε και ελαφριά συμπίεση του υποστρώματος. Έπειτα έγινε η σπορά με σπόρους ποικιλίας K 326 σε pellets non priming. Στο πείραμα αυτό η σπορά έγινε με το χέρι, στο εξωτερικό η σπορά πραγματοποιείται με ειδικές μηχανές σποράς.

Η εμφάνιση των δίσκων έγινε στις 20-3-1998 και στις 10-4-1998 άρχισε το φύτεμα των σπόρων. Γύρω στις 12-5-1998 χρειάστηκε να γίνει ενισχυτική λίπανση με προσθήκη 100 gr.  $NH_4NO_3$  34,5 % / m<sup>3</sup> νερού διότι παρουσιάστηκε τροφοπενία αζώτου, κιτρίνισμα των φύλλων.

Για τη προστασία των φυταρίων από την εμφάνιση ασθενειών και αλγών έγιναν δύο εφαρμογές με τα εξής φυτοφάρμακα:

30 gr. / RIDOMIL – MZ 63,5 WP ανά σπορείο και  
 30 gr. PREVICYR N-2 ανά σπορείο,  
 η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 27-4-1998 και η δεύτερη στις 22-5-1998.  
 Επίσης για την αντιμετώπιση των αλγών στις 21-4-1998 έγινε φυλλικός  
 ψεκασμός με Andracol σε δοσολογία 200 gr./100 lt νερού και Confidor  
 στις 22-5-1998 σε δοσολογία 35 gr./ 100 lt νερού.

Η τεχνική του κουρέματος εφαρμόστηκε τρεις φορές κάθε  
 τέσσερις ημέρες αφού τα φυτά απέκτησαν τέσσερα πραγματικά φύλλα.  
 Με το κούρεμα αφαιρέθηκε ένα τμήμα της φυλλικής επιφάνειας με  
 σκοπό να σκληραγωγηθούν τα φυτάρια αλλά και να αποκτήσουν  
 ομοιόμορφο μέγεθος.

Στις 3-6-1998 τα φυτάρια είχαν αποκτήσει το κατάλληλο μέγεθος  
 για μεταφύτευση έτσι οι δίσκοι απομακρύνθηκαν από τη λεκάνη  
 καλλιέργειας και μεταφέρθηκαν στον αγρό αφού κόπηκαν οι ρίζες από  
 πού προεξείχαν από τα τελάρα.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι παρατηρήσεις που σημειώθηκαν κατά την εξέλιξη του  
 πειράματος ήταν οι εξής: το φύτρωμα και η ανάπτυξη των φυταρίων  
 ήταν άριστες. Επίσης δεν παρατηρήθηκαν φυτοτοξικότητες ούτε από τα  
 λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν για τη παρασκευή του θρεπτικού  
 διαλύματος αλλά και για την ενισχυτική λίπανση, ούτε από τα φάρμακα  
 που χρησιμοποιήθηκαν για τη φυτοπροστασία.

Για την αξιοποίηση των μεταφυτευόμενων φυτών μετρήθηκαν τα  
 φυτά εφτά δίσκων με τα εξής αποτελέσματα:

ΔΙΣΚΟΣ	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΙΜΑ ΦΥΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
1ος	172	78,2
2ος	154	70
3ος	168	76,4
4ος	154	70
5ος	152	69,1
6ος	159	72,3
7ος	144	65,5

Από τα παραπάνω στοιχεία προέκυψαν τα εξής:

Ο μέσος όρος των αξιοποιήσιμων φυτών ήταν 71,6 %.

Το μέγιστο των αξιοποιήσιμων φυτών ήταν 172 φυτά / δίσκο δηλαδή ποσοστό 78,2%.

Το ελάχιστο των αξιοποιήσιμων φυτών ήταν 144 φυτά / δίσκο δηλαδή ποσοστό 65,5%.

Για τις παραπάνω μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν τα πιο εύρωστα φυτά χωρίς αυτό να σημαίνει ότι απορρίπτονται τα υπόλοιπα τα οποία σημειωτέον ήταν της ίδιας ποιότητας με αυτά που παράγονται στα κλασσικά σπορεία .

Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι η συμπεριφορά των φυτών στο χωράφι ήταν άριστη, δηλαδή η ριζοβολία των φυταρίων ήταν γρήγορη αλλά και η ανάπτυξη τους ομοιόμορφη. Η ομοιομορφία είναι παράγοντας πολύ σημαντικός τόσο για την εξέλιξη της καλλιέργειας, όλες οι καλλιεργητικές φροντίδες γίνονται στην ώρα τους, όσο και για τις αποδόσεις της καλλιέργειας.

**12.2: 2° Πείραμα:** Παραγωγή φυταρίων καπνού από τον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου το έτος 1999.

Για τη πραγματοποίηση του πειράματος κατασκευάστηκε σπορείο σε σχήμα ορθογωνίου παραλληλογράμμου με πλάτος 1,08 μέτρα, μήκος 8,0 μέτρα και βάθος 0,20 μέτρα, ενώ ο συνολικός του όγκος ήταν  $1,728 \text{ m}^3$ .

Στο πιο πάνω σπορείο προστέθηκε θρεπτικό διάλυμα ύψους 0,13 m και συνολικού όγκου  $1,1232 \text{ m}^3$  ( $8,0 \text{ m} \times 1,08 \text{ m} \times 0,13 \text{ m}$ ). Για τη παρασκευή του θρεπτικού διαλύματος χρησιμοποιήθηκαν  $810 \text{ gr./}$   $1,1232 \text{ m}^3$  από το solinur 20-20-20 και  $0,2 \text{ gr./ m}^3 \text{ MgSO}_4$ .

Οι δίσκοι από Felizol, στους οποίους έγινε η σπορά είχαν εξωτερικές διαστάσεις 33 cm πλάτος και 57 cm μήκος και αποτελούνταν από 220 κυψελίδες. Οι κυψελίδες ήταν σχήματος ανεστραμμένου κώνου με επιφανειακές διαστάσεις 2,5 cm πλάτος και 2,5 cm μήκους, ενώ το βάθος της κάθε κυψελίδας ήταν 4,5 cm. Ο όγκος της κυψελίδας μέσα στο νερό ήταν 17 cc.

Στη συνέχεια παρασκευάστηκε η κομπόστα από περλίτη και τύρφη σε αναλογία 30:70. Ο περλίτης που χρησιμοποιήθηκε ήταν Perloflor ενώ η τύρφη είχε τα εξής χαρακτηριστικά: ήταν λεπτού διαμελισμού – Peat type, Klasmann, Pot grond – P (γερμανική). Το pH της τύρφης ήταν 5,5-6 ενώ περιείχε άζωτο (N): 160 – 260 mgr. / lt, πεντοξείδιο του φωσφόρου ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ): 180 – 280 mgr. / lt, οξείδιο του καλίου ( $\text{K}_2\text{O}$ ): 200 – 300 mgr. / lt και άλατα: 1,3 – 1,5 mgr. / lt. Η τύρφη και ο περλίτης αναμίχθηκαν καλά και στη συνέχεια ακολούθησε γέμισμα



των δίσκων με ομοιόμορφη κατανομή του υποστρώματος στις κυψελίδες ενώ χτυπώντας ελαφρά τους δίσκους επιτεύχθηκε και ελαφριά συμπίεση του υποστρώματος. Έπειτα έγινε η σπορά με σπόρους δύο ποικιλιών K 326 σε pellets non priming και K 326 NC 71. Στο πείραμα αυτό η σπορά έγινε με το χέρι, στο εξωτερικό η σπορά πραγματοποιείται με ειδικές μηχανές σποράς.

Η εμφάνιση των δίσκων έγινε στις 26-3-1999 και στις 6-4-1999 άρχισε το φύτεμα των σπόρων. Γύρω στις 13-5-1999 χρειάστηκε να γίνει ενισχυτική λίπανση με προσθήκη 80 gr.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  34,5 % / m<sup>3</sup> νερού διότι παρουσιάστηκε τροφοπενία αζώτου, κιτρίνισμα των φύλλων.

Για τη προστασία των φυταρίων από την εμφάνιση ασθενειών και αλγών έγιναν δύο εφαρμογές με τα εξής φυτοφάρμακα:

30 gr. / RIDOMIL – MZ 63,5 WP ανά σπορείο και

30 gr. PREVICYR N-2 ανά σπορείο,

η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 8-4-1999 και η δεύτερη στις 19-5-1999. Επίσης για την αντιμετώπιση των αλγών στις 21-4-1999 έγινε ψεκασμός με Confidor σε δοσολογία 50 cc / 100 lt νερού.

Η τεχνική του κουρέματος εφαρμόστηκε τρεις φορές κάθε τέσσερις ημέρες αφού τα φυτά απέκτησαν τέσσερα πραγματικά φύλλα. Με το κούρεμα αφαιρέθηκε ένα τμήμα της φυλλικής επιφάνειας με σκοπό να σκληραγωγηθούν τα φυτάρια αλλά και να αποκτήσουν ομοιόμορφο μέγεθος.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος γινόταν συνεχής έλεγχος του pH και της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του θρεπτικού διαλύματος. Έτσι στις

26 Μαρτίου 1999 ημερομηνία εμφάπτισης των δίσκων στο νερό μετρήθηκε το pH του νερού και βρέθηκε 8,01 ενώ το pH του διαλύματος βρέθηκε 6,78. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του νερού ήταν 0,25 ms ενώ του θρεπτικού διαλύματος 0,77 ms. Επίσης μετρήσεις έγιναν στις 13-4-1999 και βρέθηκαν pH 6,95, ηλεκτρική αγωγιμότητα 1,13 ms ενώ τη 1<sup>η</sup> Μαΐου το pH ήταν 6,64 και η ηλεκτρική αγωγιμότητα 1,48-1,55 ms.

Στις 25-5-1999 για τη πρώτη ποικιλία και τη 1<sup>η</sup> Ιουνίου 1999 για τη δεύτερη ποικιλία τα φυτάρια είχαν αποκτήσει το κατάλληλο μέγεθος για μεταφύτευση έτσι οι δίσκοι απομακρύνθηκαν από τη λεκάνη καλλιέργειας και μεταφέρθηκαν στον αγρό αφού κόπηκαν οι ρίζες από πού προεξείχαν από τα τελάρα.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι παρατηρήσεις που σημειώθηκαν κατά την εξέλιξη του πειράματος ήταν οι εξής: το φύτευμα και η ανάπτυξη των φυταρίων ήταν άριστες. Επίσης δεν παρατηρήθηκαν φυτοτοξικότητες ούτε από τα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν για τη παρασκευή του θρεπτικού διαλύματος αλλά και για την ενισχυτική λίπανση, ούτε από τα φάρμακα που χρησιμοποιήθηκαν για τη φυτοπροστασία.

Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι η συμπεριφορά των φυτών στο χωράφι ήταν άριστη, δηλαδή η ριζοβολία των φυταρίων ήταν γρήγορη αλλά και η ανάπτυξη τους ήταν ομοιόμορφη.

**12.3: 3<sup>ο</sup> Πείραμα:** Παραγωγή φυταρίων καπνού, τομάτας, αγγουριού στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.

Κατασκευάστηκε λεκάνη καλλιέργειας από τέσσερις σανίδες με σχήμα ορθογωνίου παραλληλογράμμου. Οι σανίδες είχαν πλάτος 0,2 m και οι δύο από αυτές είχαν μήκος 2 m ενώ οι άλλες δύο 1 m. Μέσα στη λεκάνη τοποθετήθηκε διπλό χονδρό πλαστικό νάιλον, τοποθετήθηκε διπλό ώστε να αποφευχθούν απώλειες θρεπτικού διαλύματος σε περίπτωση που το νάιλον είχε τρυπήσει. Στα πλαϊνά της λεκάνης τοποθετήθηκαν αρκετοί πάσσαλοι προκειμένου να συγκρατήσουν το βάρος από το νερό. Οι διαστάσεις του σπορείου ήταν 1 m πλάτος, 2 m μήκος και 0,20 m βάθος. Ο συνολικός όγκος του ήταν 0,4 m<sup>3</sup>. Το θρεπτικό διάλυμα που τοποθετήθηκε στη λεκάνη καλλιέργειας είχε ύψος 0,14m και όγκο 0,28 m<sup>3</sup> ( 0,14 m X 2 m X 1m ).

Στο σπορείο τοποθετήθηκαν κυψελωτοί δίσκοι από Felizol εξωτερικών διαστάσεων 33 cm πλάτος και 57 cm μήκος. Οι δίσκοι αποτελούνταν από 220 κυψελίδες που οι διαστάσεις στην επιφάνεια τους ήταν 2,5 cm μήκος, 2,5 cm πλάτος και 4,5 cm βάθος. Ο όγκος της κάθε κυψελίδας σε νερό ήταν 17 cc και το σχήμα της ανεστραμμένος κώνος.

Οι δίσκοι στο πείραμα απολυμάνθηκαν με διάλυμα χλωρίνης 1% σε νερό διότι είχαν ξαναχρησιμοποιηθεί. Στη συνέχεια ξεπλύθηκαν πολύ καλά με νερό και ακολούθησε στέγνωμα των δίσκων πριν τοποθετηθεί σε αυτούς η κομπόστα.

Στη συνέχεια του πειράματος παρασκευάστηκε το θρεπτικό διάλυμα από 202 gr. λιπάσματος 20-20-20 και 0,05 gr. MgSO<sub>4</sub>.

Ακολούθησε η παρασκευή της κομπόστας για την οποία χρησιμοποιήθηκε τύρφη και περλίτης σε αναλογία 2:1. Η τύρφη περιείχε οργανική ουσία 35% μικτό βάρος, συνολικό άζωτο 0,4% μικτό βάρος, ενώ το pH της ήταν 3,5-4.

Στη συνέχεια έγινε η σπορά με το χέρι της τομάτας του αγγουριού και του καπνού του οποίου η ποικιλία ήταν Virginia NS primed.

Η εμβάπτιση των δίσκων που περιείχαν τους σπόρους του καπνού έγινε στις 15-11-1999 ενώ των δίσκων που περιείχαν τους σπόρους της τομάτας και του αγγουριού έγινε στις 18-11-1999.

Για την αποφυγή πτώσης ξένων υλών μέσα στη λεκάνη καλλιέργειας αυτή σκεπάστηκε με Remay.

Εφτά ημέρες μετά τη σπορά του αγγουριού δηλαδή στις 25-11-1999 άρχισαν να φυτρώνουν οι σπόροι του αγγουριού ενώ η τομάτα άρχισε να φυτρώνει έντεκα ημέρες αργότερα, δηλαδή στις 29-11-1999. Τέλος ο καπνός άρχισε να φυτρώνει στις 6-12-1999.

Στη διάρκεια του πειράματος έγινε έλεγχος του pH και της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του θρεπτικού διαλύματος. Έτσι το pH του νερού βρέθηκε 7,85 και η ηλεκτρική αγωγιμότητα του 0,3 ms ενώ το pH και η ηλεκτρική αγωγιμότητα του θρεπτικού διαλύματος βρέθηκαν 6,63 και 0,925 ms αντίστοιχα, οι μετρήσεις αυτές έγιναν στις 15-11-1999. Στις 9-12-1999 πάρθηκε δείγμα του θρεπτικού διαλύματος και μετρήθηκε το pH 7,58 και η ηλεκτρική αγωγιμότητα 1 ms. Η τελευταία μέτρηση έγινε στις 6-12-1999 και το pH του θρεπτικού διαλύματος βρέθηκε 7,78 και η ηλεκτρική αγωγιμότητα 1 ms.

Στις 6-12-1999 παρατηρήθηκαν άλγη, τη ίδια στιγμή το αγγούρι βρισκόταν στο στάδιο των δύο κοτυληδόνων ενώ στις 16-12-1999 το αγγούρι εμφάνισε το πρώτο πραγματικό φύλλο.

Επειδή εμφανίστηκαν άλγη έγινε ψεκασμός, στις 16-12-1999, με Adracol σε δοσολογία 1 gr. σε 0,5 lt. νερό (συνιστάται 200 gr. σε 100 lt νερό).

Τέλος μετρήθηκε το ποσοστό φυτρώματος των φυτών με τα εξής αποτελέσματα 30 φυτά τομάτας ανά δίσκο δηλαδή ποσοστό 13,6% και 70 φυτά αγγουριού ανά δίσκο δηλαδή ποσοστό 31,8%. Ελάχιστα φυτά καπνού αναπτύχθηκαν και αυτό λόγω εμφάνισης των αλγών. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι οι συνθήκες στο θερμοκήπιο δεν ήταν άριστες ενώ μια πυρκαγιά στο διπλανό θερμοκήπιο έδρασε αρνητικά στην ανάπτυξη των φυτών.

Παρότι στην Ελλάδα δεν έχει αναπτυχθεί η παραγωγή κηπευτικών με το Float system στο εξωτερικό τα θερμοκήπια που παράγουν καπνοφυτάρια χρησιμοποιούνται και για την παραγωγή άλλων φυταρίων κυρίως βιομηχανικής τομάτας.

**12.4: 4° Πείραμα:** Παραγωγή φυταρίων καπνού από τον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου το έτος 2000.

Για τη πραγματοποίηση του πειράματος κατασκευάστηκε σπορείο σε σχήμα ορθογωνίου παραλληλογράμμου με πλάτος 1,08 μέτρα, μήκος 8,0 μέτρα και βάθος 0,20 μέτρα, ενώ ο συνολικός του όγκος ήταν  $1,728 \text{ m}^3$ .

Στο πιο πάνω σπορείο προστέθηκε θρεπτικό διάλυμα ύψους 0,13 m και συνολικού όγκου  $1,1232 \text{ m}^3$  ( $8,0 \text{ m} \times 1,08 \text{ m} \times 0,13 \text{ m}$ ). Για τη παρασκευή του θρεπτικού διαλύματος χρησιμοποιήθηκαν 810 gr./  $1,1232 \text{ m}^3$  από το solinur 20-20-20 και 0,2 gr./  $\text{m}^3 \text{ MgSO}_4$ .

Οι δίσκοι από Felizol, στους οποίους έγινε η σπορά είχαν εξωτερικές διαστάσεις 33 cm πλάτος και 57 cm μήκος και αποτελούνταν από 220 κυψελίδες. Οι κυψελίδες ήταν σχήματος ανεστραμμένου κώνου με επιφανειακές διαστάσεις 2,5 cm πλάτος και 2,5 cm μήκους, ενώ το βάθος της κάθε κυψελίδας ήταν 4,5 cm. Ο όγκος της κυψελίδας μέσα στο νερό ήταν 17 cc.

Στη συνέχεια παρασκευάστηκε η κομπόστα από περλίτη και τύρφη σε αναλογία 30:70. Ο περλίτης που χρησιμοποιήθηκε ήταν Perloflor ενώ η τύρφη είχε τα εξής χαρακτηριστικά: ήταν λεπτού διαμελισμού – Peat type, Klasmann, Pot grond – P (γερμανική). Το pH της τύρφης ήταν 5,5-6 ενώ περιείχε άζωτο (N): 160 – 260 mgr. / lt, πεντοξείδιο του φωσφόρου ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ): 180 – 280 mgr. / lt, οξείδιο του καλίου ( $\text{K}_2\text{O}$ ): 200 – 300 mgr. / lt και άλατα: 1,3 – 1,5 mgr. / lt. Η τύρφη και ο περλίτης αναμίχθηκαν καλά και στη συνέχεια ακολούθησε γέμισμα των δίσκων με ομοιόμορφη κατανομή του υποστρώματος στις

κυψελίδες ενώ χτυπώντας ελαφρά τους δίσκους επιτεύχθηκε και ελαφριά συμπίεση του υποστρώματος. Έπειτα έγινε η σπορά με σπόρους τριών ποικιλιών, η πρώτη ήταν SPG 168, η δεύτερη NC 71 και η τρίτη VE 9. Στο πείραμα αυτό η σπορά έγινε με το χέρι στις 21 Μαρτίου 2000, στο εξωτερικό η σπορά πραγματοποιείται με ειδικές μηχανές σποράς.

Η εμφάνιση των δίσκων έγινε στις 22-3-2000 και στις 5-4-2000 άρχισε το φύτρωμα των σπόρων, ενώ στις 17-4-2000 τα φυτά απέκτησαν δύο ζεύγη φύλλων (σταύρωμα) . Γύρω στις 12-5-2000 χρειάστηκε να γίνει ενισχυτική λίπανση με προσθήκη 80 gr.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  34,5 % /  $\text{m}^3$  νερού διότι παρουσιάστηκε τροφοπενία αζώτου, κιτρίνισμα των φύλλων.

Για τη προστασία των φυταρίων από την εμφάνιση ασθενειών και αλγών έγινε εφαρμογή στις 22-4-2000 με τα εξής φυτοφάρμακα:

30 gr. / RIDOMIL – MZ 63,5 WP ανά σπορείο και

30 gr. PREVICYR N-2 ανά σπορείο.

Επίσης για την αντιμετώπιση των αλγών έγινε, στις 16-4-2000, μια εφαρμογή με Andracol σε δοσολογία 100 gr./100 lt νερού, ενώ μια δεύτερη εφαρμογή έγινε στις 19-4-2000 και οι δύο εφαρμογές έγιναν επιφανειακά.

Η τεχνική του κουρέματος εφαρμόστηκε τρεις φορές κάθε τέσσερις ημέρες αφού τα φυτά απέκτησαν τέσσερα πραγματικά φύλλα. Με το κούρεμα αφαιρέθηκε ένα τμήμα της φυλλικής επιφάνειας με σκοπό να σκληραγωγηθούν τα φυτάρια αλλά και να αποκτήσουν ομοιόμορφο μέγεθος.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος γινόταν συνεχής έλεγχος του pH και της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του θρεπτικού διαλύματος. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων είχαν ελάχιστες διαφορές με τις μετρήσεις του πειράματος που έγινε το 1999 και μάλιστα σε ακρίβεια εκατοστού, γι' αυτό και δεν αναφέρονται στο σημείο αυτό.

Στις 17 Μαΐου 2000 τα φυτάρια είχαν αποκτήσει το κατάλληλο μέγεθος για μεταφύτευση έτσι οι δίσκοι απομακρύνθηκαν από τη λεκάνη καλλιέργειας και μεταφέρθηκαν στον αγρό αφού κόπηκαν οι ρίζες από πού προεξείχαν από τα τελάρα.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι παρατηρήσεις που σημειώθηκαν κατά την εξέλιξη του πειράματος ήταν οι εξής: το φύτερωμα και η ανάπτυξη των φυταρίων και για τις τρεις ποικιλίες ήταν άριστες. Επίσης δεν παρατηρήθηκαν φυτοτοξικότητες ούτε από τα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν για τη παρασκευή του θρεπτικού διαλύματος αλλά και για την ενισχυτική λίπανση, ούτε από τα φάρμακα που χρησιμοποιήθηκαν για τη φυτοπροστασία.

Από μετρήσεις που έγιναν για την αξιοποίηση των μεταφυτευόμενων φυτών βρέθηκε ότι ο μέσος όρος των αξιοποιήσιμων φυτών ήταν 85%. Για τις μετρήσεις αυτές χρησιμοποιήθηκαν τα πιο εύρωστα φυτά χωρίς να απορρίπτονται τα υπόλοιπα.

Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι η συμπεριφορά των φυτών στο χωράφι ήταν άριστη, δηλαδή η ριζοβολία των φυταρίων ήταν γρήγορη αλλά και η ανάπτυξη τους ομοιόμορφη.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ:

Μετά τη διεκπεραίωση τεσσάρων πειραμάτων τα τελευταία χρόνια από τον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου και τη μελέτη των αποτελεσμάτων τα οποία ήταν ικανοποιητικά ως άριστα ευελπιστούμε στην διάδοση του Float-system όχι μόνο στο νομό Αιτωλοακαρνανίας αλλά και στην υπόλοιπη Ελλάδα. Από το πείραμα που πραγματοποιήθηκε στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου διαπιστώσαμε ότι το Float-system μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη παραγωγή σποροφύτων και στα λαχανικά, η χρήση του όμως στα είδη αυτά απαιτεί παραπέρα μελέτη.

Το Float-system ήδη χρησιμοποιείται στην Ευρώπη και στην Αμερική για τη παραγωγή καπνοφυταρίων, από τη χρήση του λοιπόν προκύπτουν τα εξής πλεονεκτήματα: πρώτον εξασφαλίζει μεγάλο αριθμό αξιοποιήσιμων και ομοιόμορφου μεγέθους φυταρίων τα οποία δίνουν στη συνέχεια και ομοιόμορφες φυτείες. Επίσης το κόστος παραγωγής είναι σημαντικά μικρότερο από τον παραδοσιακό τρόπο αφού ο παραγωγός απαλλάσσεται από την προετοιμασία του εδάφους που θα αποτελέσει το σπορειότοπο και επιβαρύνεται μόνο από την κατασκευή της λεκάνης καλλιέργειας ενώ παράλληλα το Float-system παρέχει ευελιξία στις καλλιεργητικές φροντίδες.

Τα φυτάρια που προέρχονται από υδροπονική παραγωγή έχουν πλούσιο υπέργειο μέρος και πλούσιο ριζικό σύστημα αφού βγαίνουν από τις κυψελίδες του δίσκου με μπάλα χώματος γύρω από το ριζικό

τους σύστημα σε αντίθεση με το παραδοσιακό τρόπο κατά τον οποίο τα φυτάρια απομακρύνονται από το σπορείο γυμνρίζα και συνοδεύονται από όλα τα μειονεκτήματα της γυμνής μεταφύτευσης. Έτσι τα φυτάρια από το float-system έχουν γρήγορο ξεκίνημα στο χωράφι, ενώ η παραγωγή προΐμίζει 7-8 ημέρες από την παραγωγή της οποίας τα φυτάρια παράχθηκαν με το παραδοσιακό τρόπο.

Όταν τα φυτάρια φθάσουν στο στάδιο της μεταφύτευσης απομακρύνονται από τη λεκάνη καλλιέργειας με τους κυψελωτούς δίσκους. Το γεγονός αυτό ανεξαρτητοποιεί το παραγωγό από τις καιρικές συνθήκες αφού έκτατα καιρικά φαινόμενα όπως βροχοπτώσεις δεν ζημιώνουν το παραγωγό. Αυτό συμβαίνει διότι οι δίσκοι που απομακρύνθηκαν από την λεκάνη καλλιέργειας μπορούν να επανατοποθετηθούν στη λεκάνη χωρίς καμία ζημιά και απώλεια σε φυτάρια όταν οι καιρικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη μεταφύτευση στο χωράφι. Αντίθετα όταν τα φυτάρια προέρχονται από τον παραδοσιακό τρόπο δεν μπορούν να τοποθετηθούν ξανά στο σπορείο όταν επικρατούν ανάλογα φαινόμενα με αποτέλεσμα να ζημιώνεται ο παραγωγός. Επίσης όταν οι καιρικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη μεταφύτευση των φυταρίων για μεγάλο χρονικό διάστημα ενώ τα φυτάρια βρίσκονται στο στάδιο της μεταφύτευσης μπορούν να κουρευτούν με σκοπό τη διατήρησή τους στο επιθυμητό στάδιο.

Αναφέρθηκε παραπάνω ότι τα φυτάρια που παράγονται με το Float-system έχουν ομοιόμορφο μέγεθος με αποτέλεσμα να δίνουν και ομοιόμορφες φυτείες. Το γεγονός αυτό παρέχει καλύτερες αποδόσεις και μικρότερο κόστος παραγωγής διότι όλες οι καλλιεργητικές φροντίδες όπως σκάλισμα, κορυφολόγημα, συλλογή γίνονται σε όλα τα φυτά στην ώρα τους αφού όλα βρίσκονται στο ίδιο στάδιο ανάπτυξης. Έτσι

επιτυγχάνεται και καλύτερη ποιότητα προϊόντος αφού ένα σημαντικό σημείο στη καλλιέργεια των Virginia είναι η μη ανάμιξη φύλλων κατά τη συλλογή, πράγμα που βοηθά στην άριστη αποξήρανση, παράγοντας πολύ σημαντικός για την απόδοση υψηλής ποιότητας προϊόντος.

Τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του Float-system για το παραγωγό είναι πολύ σημαντικά αφού μπορεί να παράγει εύκολα, χωρίς πολύ κόπο και με μικρό κόστος τα κατάλληλα καπνοφυτάρια που θα του αποδώσουν και προϊόν υψηλής ποιότητας. Για όλους τους παραπάνω λόγους επιβάλλεται η διάδοση του Float-system και στη χώρα μας. Ο νομός Αιτωλοακαρνανίας είναι έτοιμος να δεχθεί το σύστημα αυτό, αφού σύμφωνα με στοιχεία από τον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου ήδη η ένωση Αγρινίου και Μεσολογγίου άρχισαν δοκιμαστικά να χρησιμοποιούν το Float-system για τη παραγωγή φυταρίων καπνού με άριστα αποτελέσματα. Ελπίζουμε επομένως στη διάδοση του Float-system και στην υπόλοιπη Ελλάδα αν και σύμφωνα με πληροφορίες από τον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου ήδη έχει εκδηλωθεί ενδιαφέρον για το σύστημα αυτό και από τον υπόλοιπο Ελλαδικό χώρο.

Όσον αφορά τη χρησιμοποίηση του συστήματος αυτού για την παραγωγή κηπευτικών, το πείραμα που έγινε στο T.E.I. Μεσολογγίου έδωσε ενθαρρυντικά αποτελέσματα και ευελπιστούμε ότι έτσι ανοίγονται προοπτικές για την χρησιμοποίηση του Float system στα κηπευτικά και στην Ελλάδα, μιας και στο εξωτερικό ήδη χρησιμοποιείται για τη παραγωγή φυταρίων κυρίως βιομηχανικής τομάτας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

### ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ:

Συστήνουμε τη χρήση του Float-system από ομάδες παραγωγών ή συνεταιρισμούς διότι έτσι διευκολύνεται η εξασφάλιση των καλύτερων δυνατών συνθηκών που θα οδηγήσουν στη παραγωγή φυταρίων υψηλής ποιότητας. Τέτοιες μονάδες μπορούν να διαθέσουν και το κατάλληλο και έμπειρο προσωπικό από Α.Ε.Ι. ή Τ.Ε.Ι με αποτέλεσμα οι κίνδυνοι για σφάλματα να ελαχιστοποιούνται ή να αντιμετωπίζεται κατάλληλα η εμφάνιση και η διάδοση ασθενειών.

Βέβαια η χρήση του μπορεί να γίνει και σε επίπεδο παραγωγού όπως γίνεται στη Βραζιλία, αυτό όμως προϋποθέτει ένα καλά οργανωμένο δίκτυο εφαρμογών από τεχνικά όργανα δημοσίων ή συνεταιριστικών οργανώσεων και τεχνική πληροφόρηση.

Επίσης επειδή προβλέπεται σύντομα έκρηξη ενδιαφέροντος από τους παραγωγούς θα πρέπει να οργανωθεί και ο εφοδιασμός των κατάλληλων μέσων και υλικών όπως κυψελωτοί δίσκοι ( οι οποίοι προέρχονται από την Ιταλία ), φυτοχώματα, λιπάσματα κ.λ.π.

## **ΕΠΙΛΟΓΟΣ:**

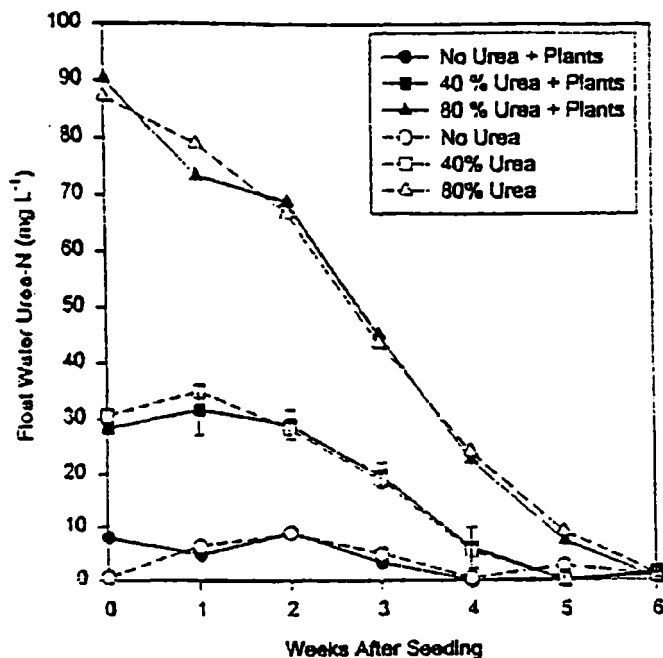
Στο τέλος της εργασίας αυτής θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον Καπνικό Σταθμό Αγρινίου και ειδικότερα τον κύριο Ηλία Ντζάνη που μας εμπιστεύτηκε την εργασία αυτή, μας βοήθησε διαθέτοντας μας όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία και πληροφορίες προκειμένου να ολοκληρωθεί η εργασία αυτή, καθώς και για την συνεχή παρακολούθηση και καθοδήγηση του μέχρι τη διεκπεραίωση της.

Επίσης ευχαριστούμε το Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου που μας διέθεσε ένα τμήμα του θερμοκηπίου προκειμένου να πραγματοποιηθεί το πείραμα.

# ΤΕΥΧΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

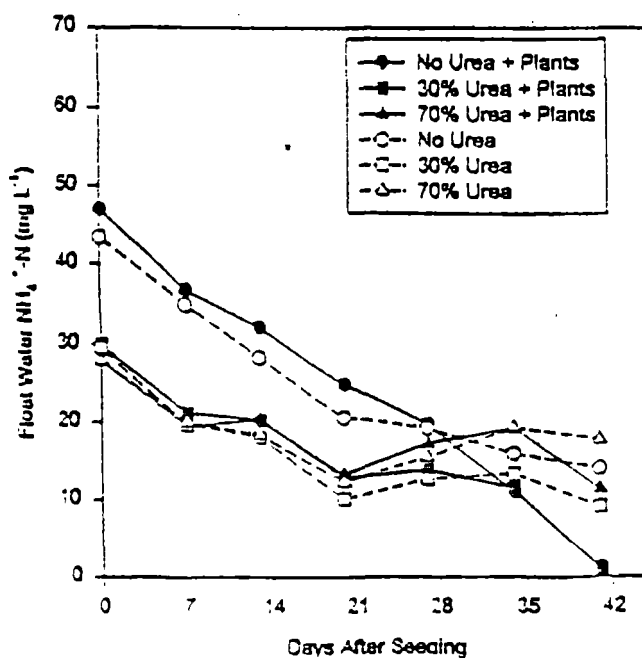
Εικόνα 1

Επίδραση από τη συγκέντρωση του ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα, στη συγκέντρωση του ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα του Float system το οποίο αρχικά λιπάνθηκε με αναλογία 100 mg/l συνολικού αζώτου.



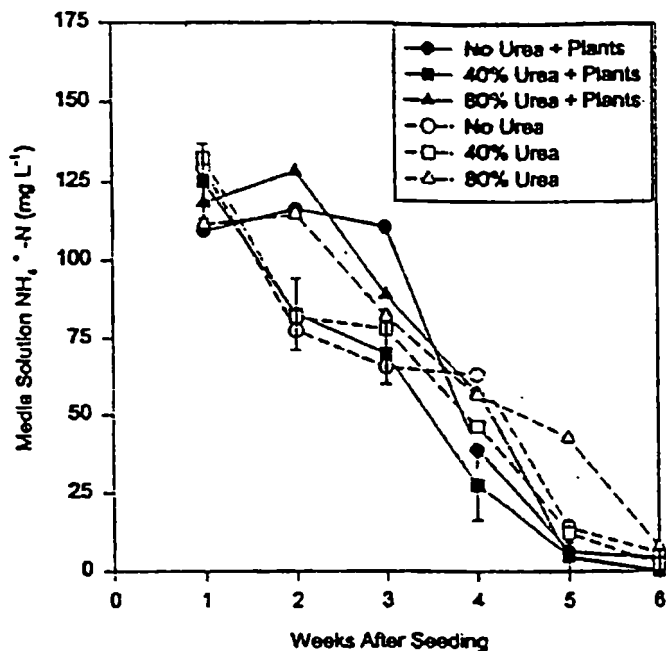
Εικόνα 2

Επίδραση από τη συγκέντρωση του ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα, στη συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα του Float system το οποίο αρχικά λιπάνθηκε με αναλογία 100 mg/l συνολικού αζώτου.



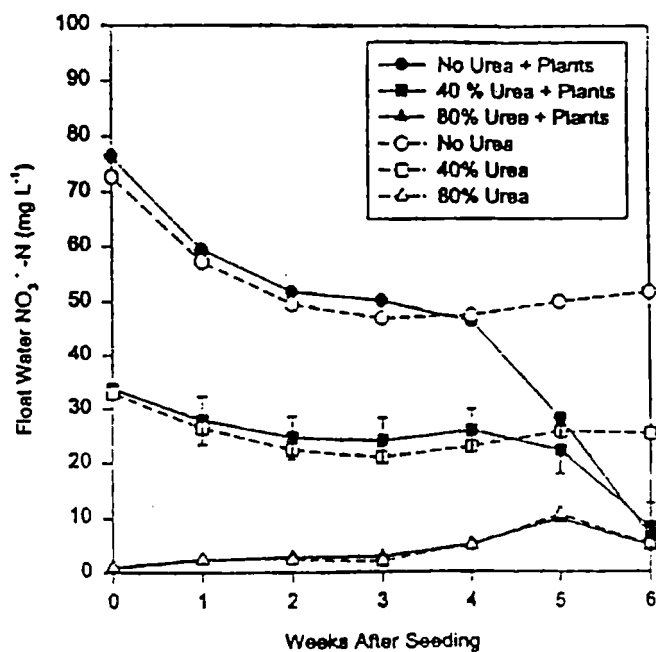
**Εικόνα 3**

Επίδραση από τη συγκέντρωση του ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα, στη συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου στο διάλυμα που εκχυλίστηκε από το εδαφικό δείγμα.



**Εικόνα 4**

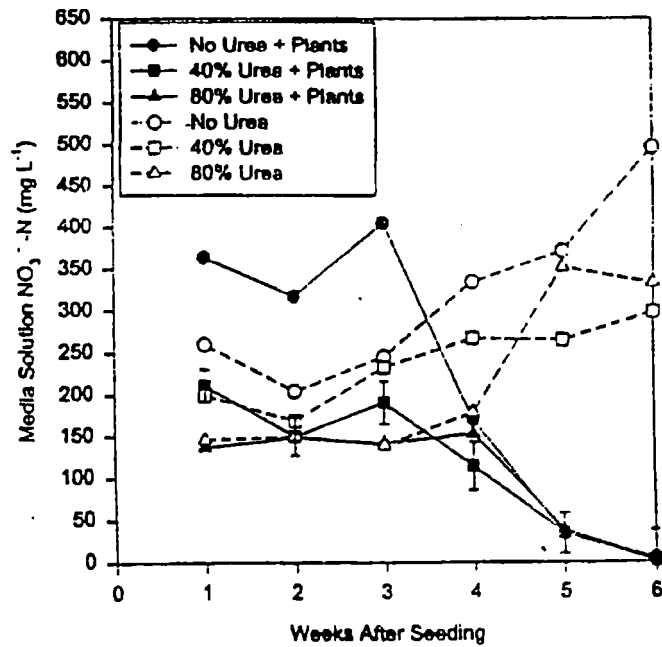
Επίδραση από τη συγκέντρωση του ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα, στη συγκέντρωση του νιτρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα του Float system το οποίο αρχικά λιπάνθηκε με αναλογία 100 mg/lit συνολικού αζώτου.





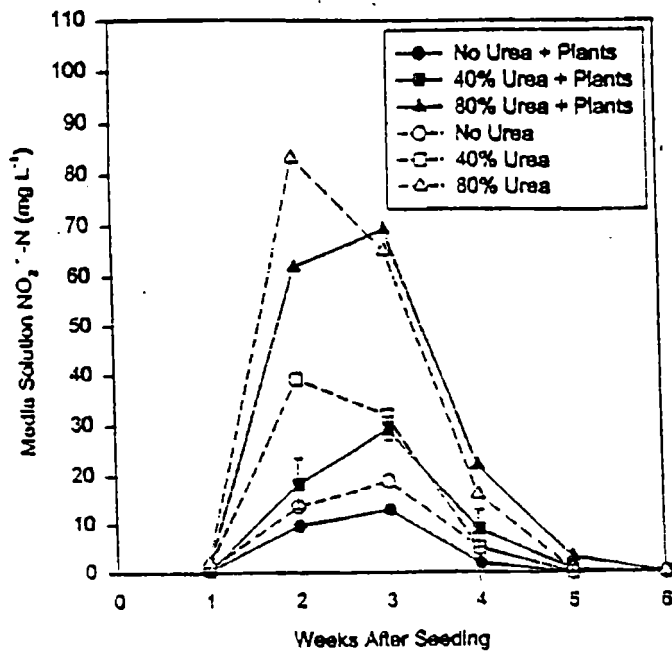
**Εικόνα 5**

Επίδραση από τη συγκέντρωση του ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα, στη συγκέντρωση του νιτρικού αζώτου στο διάλυμα που εκχυλίστηκε από το εδαφικό δείγμα.



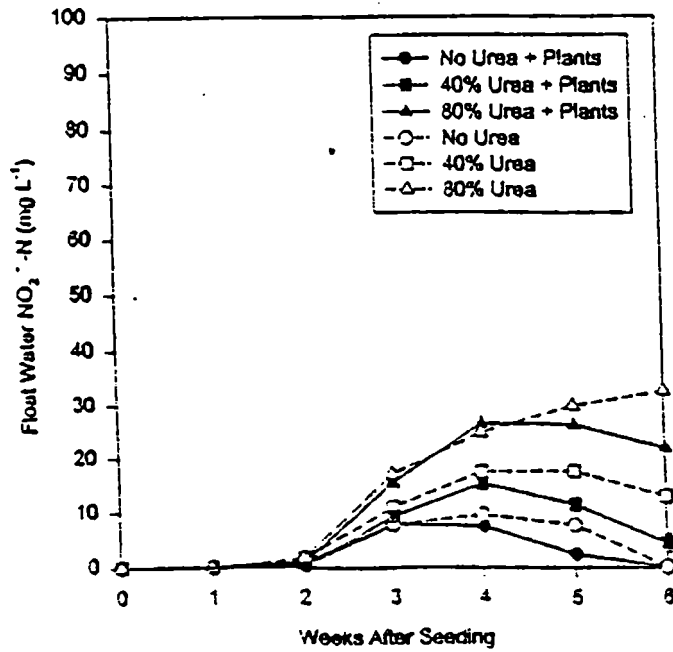
**Εικόνα 6**

Επίδραση από τη συγκέντρωση του ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα, στη συγκέντρωση του νιτρώδους αζώτου στο διάλυμα που εκχυλίστηκε από το εδαφικό δείγμα.



Εικόνα 7

Επίδραση από τη συγκέντρωση του ουρικού αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα, στη συγκέντρωση του νιτρώδους αζώτου στο θρεπτικό διάλυμα του Float system το οποίο αρχικά λιπάνθηκε με αναλογία 100 mgr/lit συνολικού αζώτου.

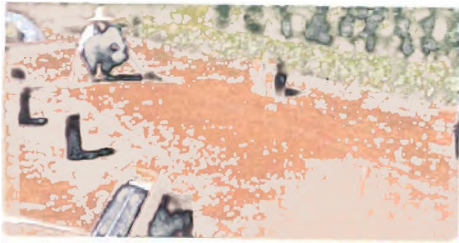


ΤΕΥΧΟΣ  
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

**Φωτ. 1** Κατασκευή λεκάνης καλλιέργειας.

**Φωτ. 2** Εμβάπτιση δίσκων στη λεκάνη καλλιέργειας.

**Φωτ. 3** Σπορείο παραγωγής σποροφύτων καπνού με το σύστημα της επίπλευσης.



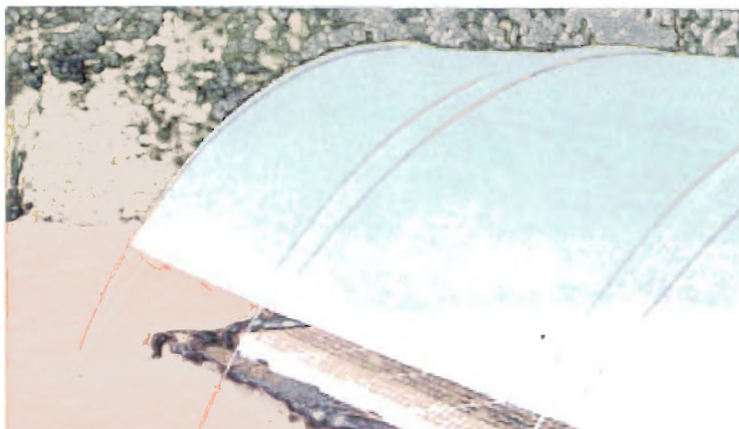
**Φωτ. 1**



**Φωτ. 1**



**Φωτ. 2**



**Φωτ. 3**

**Φωτ. 4** Θερμοκήπιο παραγωγής σποροφύτων με το Float system.

**Φωτ. 5** Σπορείο του Καπνολογικού Ινστιτούτου Αγγινίου.

**Φωτ. 6** Σπορείο του Καπνολογικού Ινστιτούτου Αγγινίου από το πείραμα του 2000.

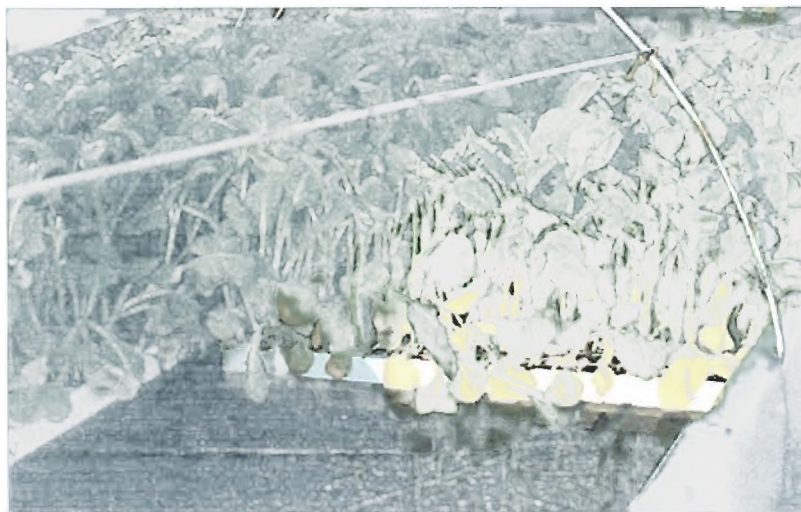




**Φωτ. 4**



**Φωτ. 5**



**Φωτ. 6**

**Φωτ. 7** Σπορείο του Καπνολογικού Ινστιτούτου Αργινίου από το πείραμα του 1999.

**Φωτ. 8** Σπορείο του Καπνολογικού Ινστιτούτου Αργινίου από το πείραμα του 1998.

**Φωτ. 9** Δίσκος με σπορόφυτα καπνού από το πείραμα του Καπνολογικού Ινστιτούτου Αργινίου το έτος 1999.





**Φωτ. 7**



**Φωτ. 8**



**Φωτ. 9**

**Φωτ. 10** Φυτάρια καπνού στο στάδιο του κουρέματος.

**Φωτ. 11** Φυτάρια καπνού στο στάδιο της μεταφύτευσης.

**Φωτ. 12** Φυτάρια καπνού στο στάδιο της μεταφύτευσης.

**Φωτ. 13** Κούρεμα φυταρίων.

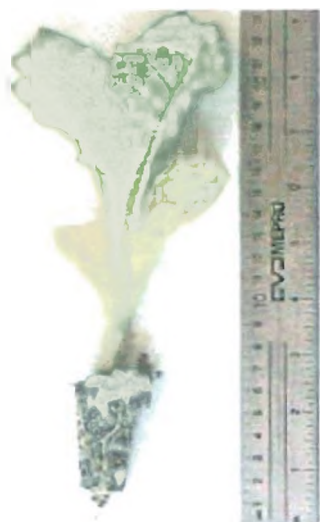
**Φωτ. 14** Δίσκος με κουρεμένα φυτάρια καπνού.



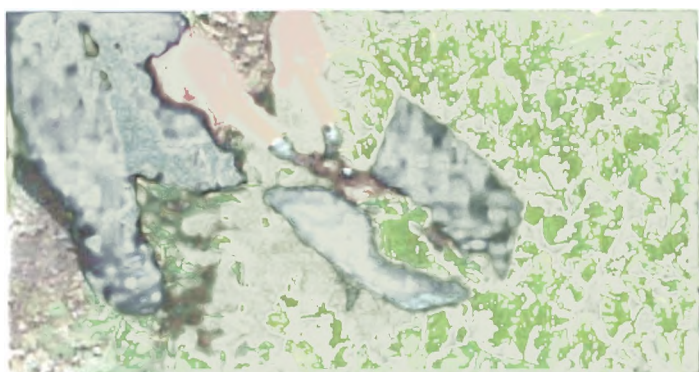
Φωτ.10



Φωτ.11



Φωτ. 12



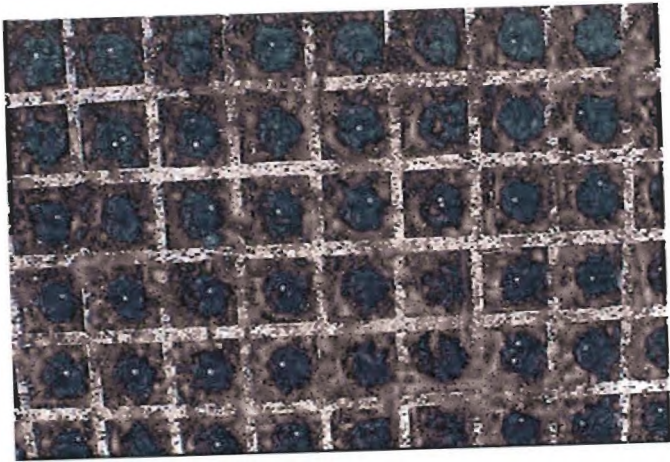
Φωτ. 13



Φωτ. 14

- Φωτ. 15** Κυψελωτός δίσκος στον οποίο έχει γίνει σπορά με κουφετοποιημένο σπόρο.
- Φωτ. 16** Κυψελωτός πολυεστερικός δίσκος που χρησιμοποιήθηκε για το πείραμα στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.
- Φωτ. 17** Το σπορείο από το πείραμα που πραγματοποιήθηκε στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.
- Φωτ. 18** Προσβολή από άλη στους δίσκους με το καπνό, από το πείραμα στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.





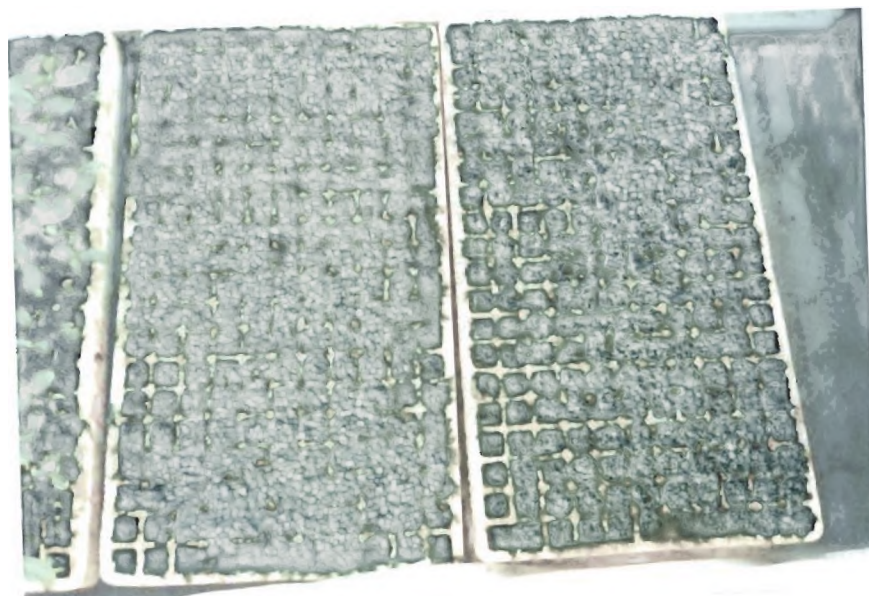
Φωτ.15



Φωτ.16



Φωτ. 17



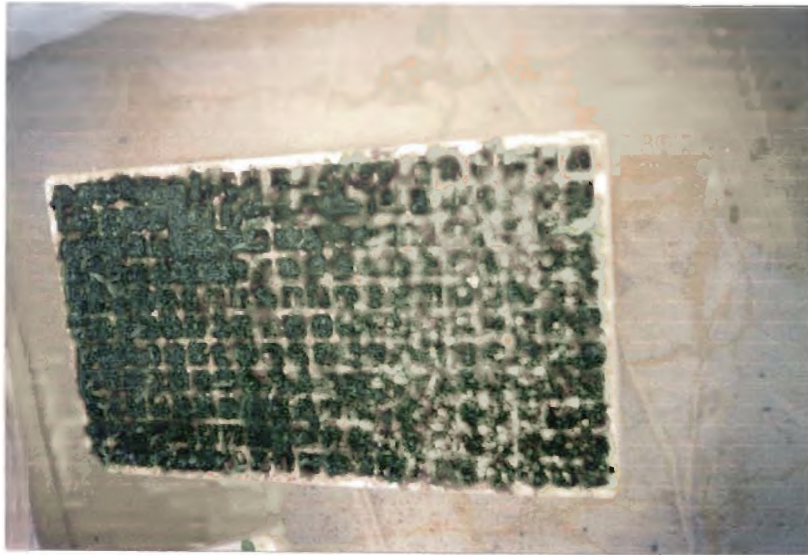
Φωτ. 18

**Φωτ.19** Δίσκος με ελάχιστα φυτάρια τομάτας εξαιτίας της προσβολής από άλγη και άλλων δυσμενών συνθηκών, από το πείραμα στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.

**Φωτ. 20** Δίσκος με σπορόφυτα αγγουριού στο στάδιο των κοτυληδόνων, από το πείραμα στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.

**Φωτ. 21** Δίσκος με σπορόφυτα αγγουριού στο στάδιο του πρώτου πραγματικού φύλλου, από το πείραμα στο Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.

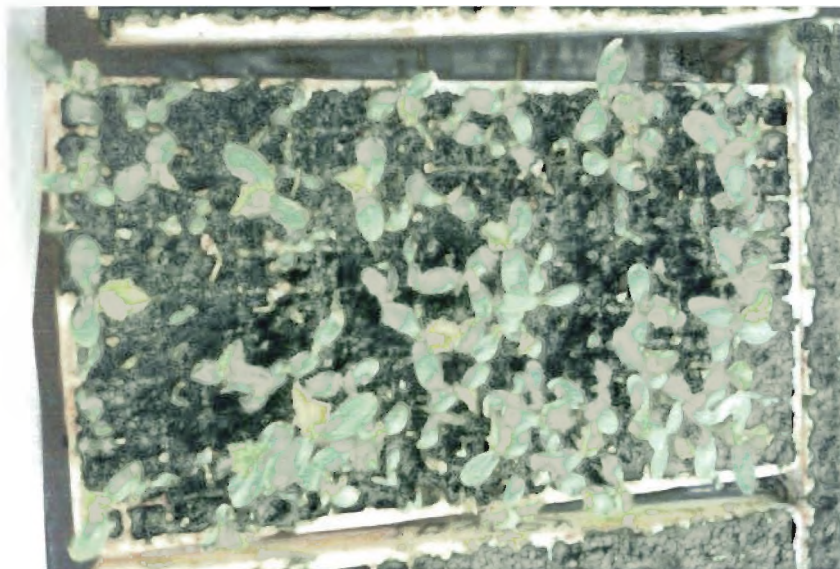




**Φωτ.19**



**Φωτ. 20**



**Φωτ. 21**

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

 NITROGEN TRANSFORMATIONS IN THE TOBACCO FLOAT SYSTEM

R.C. Pearse, Y. Zhan and M.S. Coyne

TOBACCO SCIENCE 1998

 SEEDLING PRODUCTION FLOAT SYSTEM

H.D Papenfus

JANUARY 1998

 Στοιχεία και πειράματα διατέθηκαν από τον κύριο Ηλία Ντζάνη

 ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΠΛΕΥΣΗΣ: Τεχνικές οδηγίες για τη παραγωγή σποροφύτων με τη μέθοδο της επίπλευσης.

BRITISH AMERICAN TOBACCO - HELLAS

 Οδηγός καλλιέργειας καπνού.

Καπνολογικό Ινστιτούτο Ελλάδας 1996

 Πρακτικά πρώτου επιστημονικού συνεδρίου για το καπνό.

ΑΓΡΙΝΙΟ 1994

 Περιοδικό « Γεωργία και Ανάπτυξη» Σπορόφυτα 1998.

 Flue Cured Tobacco Information

NC State University 1998