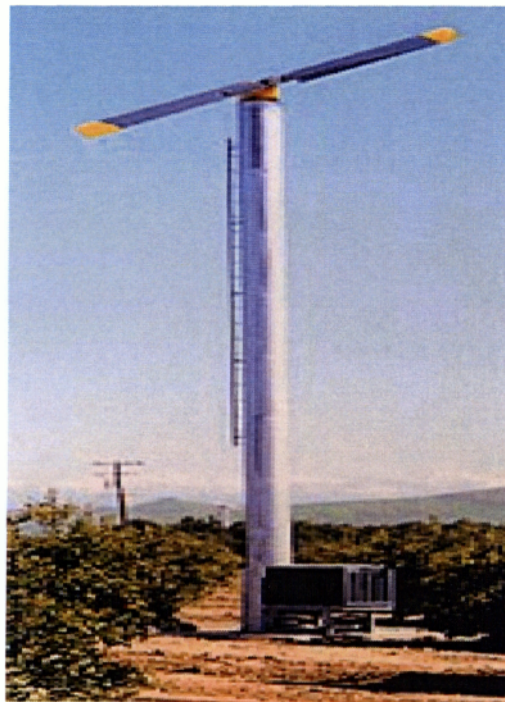


**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΣΤΕΓ  
ΤΜΗΜΑ ΘΕΚΑ**



**ΘΕΜΑ : ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ  
ΑΝΕΜΟΜΕΙΚΤΕΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:ΦΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΗΣ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :Δρ ΚΑΡΑΜΟΥΣΑΝΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΑΓΕΤΟΥ ΚΑΙ ΖΗΜΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ.....	3
1.1 ΠΑΓΕΤΟΣ .....	3
1.2 ΖΗΜΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΓΕΤΟ .....	6
1.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝ ΒΛΑΒΕΣ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΓΕΤΩΝ.....	12
2.1) ΕΜΜΕΣΑ Η ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	12
2.1.1) Κατάλληλη τοπογραφική θέση .....	12
2.1.2) Εκλογή κατάλληλου είδους και ποικιλίας φυτού .....	13
2.1.3) Το κλάδεμα .....	13
2.1.4) Η σωστή λίπανση .....	14
2.1.5) Η καλή ζιζανιοκτονία .....	14
2.1.6) Τα σκαλίσματα .....	14
2.1.7) Η υγεία των δένδρων.....	14
2.1.8) Οι ψεκασμοί με χαλκούχα .....	15
2.1.9) Η προστασία των νεαρών δένδρων με καλύμματα .....	16
2.1.10) Τα φράγματα ροής αέρα .....	16
2.1.11) Το φύλλωμα των δένδρων.....	16
2.2 ΑΜΕΣΑ Η ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ .....	17
2.2.1) Θέρμανση του σπασίωνα με θερμάστρες .....	17
2.2.2) Στερεά καύσιμα .....	18
2.1.3) Η άρδευση.....	19
2.2.4) Η τεχνητή βροχή.....	20
2.2.5) Ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας (ανεμομείκτης).....	23
2.2.5α) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός ανεμομείκτη .....	31
2.2.6) Αντιπαγετική προστασία με ανεμομείκτες στο εξωτερικό.....	39
2.3. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΔΥΟ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ. ....	43
2.3.1) Ανεμομείκτες σε συνδυασμό με θερμάστρες .....	43
2.3.2) Ανεμομείκτες σε συνδυασμό με τεχνητή βροχή .....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΟΥ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ .....	45
3.1) ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΛΓΑ.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	74

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο **αντιπαγετική προστασία** εννοούμε την εφαρμογή μεθόδων με σκοπό τη προστασία της προβλεπόμενης φυτικής παραγωγής και του φυτικού κεφαλαίου από τα καταστρεπτικά αποτελέσματα του παγετού. Η προστασία που παρέχουν οι μέθοδοι αυτοί άλλοτε περιορίζουν σημαντικά τις ζημιές και άλλοτε προστατεύουν ολοκληρωτικά τις καλλιέργειες και τη παραγωγή τους .

Η προστασία από τον παγετό είναι από τα σημαντικότερα θέματα για τη σύγχρονη γεωργία .Στην Ελλάδα δεν υπάρχει καλλιεργούμενη περιοχή που να μην έχει κάποια περίοδο του έτους με χαμηλές θερμοκρασίες ,όπως επιβεβαιώνεται από τον Ο.Γ.Α και τις στατιστικές μελέτες για την αποζημίωση των παραγωγών για τον παγετό. Σε κάποιες περιοχές της χώρας μας , π.χ οι νομοί Αργολίδος, Άρτας , Αχαΐας ,Κορινθίας, Ηρακλείου , Ημαθίας ,και Πιερίας , το πρόβλημα είναι εντονότερο .

Η αντιμετώπιση του παγετού είναι πρόβλημα σύνθετο και έχει απασχολήσει και απασχολεί πλήθος ειδικών που ασχολούνται με τη γεωργία. Αυτό συμβαίνει γιατί για την επιλύσει του υπεισέρχονται πολλοί παράγοντες όπως οικονομικοί κλιματικοί καλλιεργητικοί και άλλοι .

Η στρατηγική της αντιπαγετικής προστασίας στηρίζεται στην διάκριση του παγετού ανάλογα τα μετεωρολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής . Έτσι οι μετωπικοί παγετοί, ονομάζονται αυτοί που οφείλονται στη διέλευση ψυχρών αερίων μαζών , αντιμετωπίζονται με τη κατασκευή προστατευτικών τοίχων . Οι παγετοί ακτινοβολίας ,οι οποίοι οφείλονται στην πτώση της θερμοκρασίας εξαιτίας απώλειας θερμοκρασίας λόγω ακτινοβολίας , αντιμετωπίζονται με τεχνητή βροχή, αντιπαγετικούς ανεμιστήρες και άλλα μέσα που αποσκοπούν στη παροχή θερμότητας ή στην ελάττωση της απώλειας της .

Τα μέτρα που λαμβάνονται γενικά διακρίνονται σε έμμεσα (π.χ συγκεκριμένες καλλιεργητικές μέθοδοι.) ή ενεργητικά (π.χ ανεμομείκτες).

Γενικά η αντιμετώπιση του προβλήματος του παγετού στηρίζεται :

- **Στη καλή οργάνωση της αντιπαγετικής προστασίας** , η οποία βασίζεται στην μελέτη του μικροκλίματος της περιοχής και τη γνώση της κρίσιμης θερμοκρασίας για κάθε στάδιο ανάπτυξης του φυτού της καλλιέργειας στην οποία παθαίνει βλάβη
- **Στην πρόγνωση του παγετού** , που γίνεται όταν υπάρχει συνεργασία με τοπικούς μετεωρολογικούς σταθμούς
- **Στην έγκαιρη εφαρμογή των μεθόδων αντιπαγετικής προστασίας**

Βασικό κριτήριο επίσης για τη χρήση συγκεκριμένου τύπου αντιπαγετικής προστασίας είναι και η οικονομική επιβάρυνση που υφίσταται το προϊόν από τη χρήση της .

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

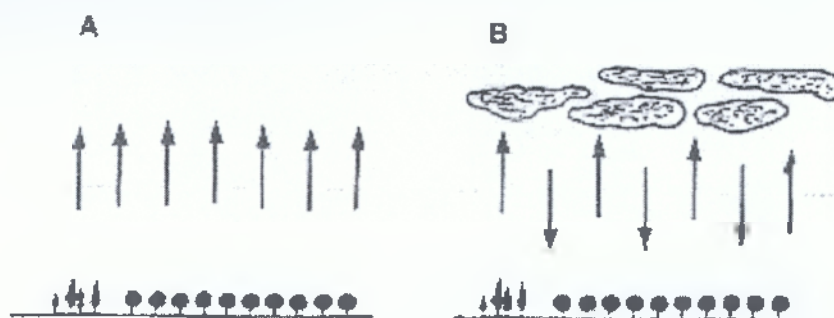
## ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΑΓΕΤΟΥ ΚΑΙ ΖΗΜΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ

### 1.1 ΠΑΓΕΤΟΣ

Η πτώση της θερμοκρασίας του αέρα σε θερμοκρασία 0 ή χαμηλότερη αποτελεί το φαινόμενο του παγετού. Τον παγετό χαρακτηρίζει συνήθως ο σχηματισμός παγοκρυστάλλων στην επιφάνεια του εδάφους ή των φυτών.

Παγετός δημιουργείτε είτε από την απώλεια θερμότητας λόγω ακτινοβολίας, που είναι συνήθως οι όψιμοι παγετοί της άνοιξης και προκαλούν κυρίως ζημιές στα φυλλοβόλα οπωροφόρα δέντρα και χαρακτηρίζεται ως **παγετός ακτινοβολίας**. Είτε από την εισροή ψυχρών αέριων μαζών με θερμοκρασία κάτω των 0 °C και παρατηρούνται το φθινόπωρο και καταστρέφουν τα εσπεριδοειδή και άλλα υποτροπικά και χαρακτηρίζεται ως **παγετός ψυχρών αέριων μαζών**. Η συχνότητα εμφάνισης του παγετού στον Ελλαδικό χώρο φαίνεται στο παρακάτω πίνακα.

Η πτώση της θερμοκρασίας στο περιβάλλον του οπωρώνα οφείλεται κυρίως στην επαφή του με τις επιφάνειες των δένδρων ή του εδάφους οι οποίες χάνουν την θερμότητα προς τον ουρανό με ακτινοβολία. Η ακτινοβολουμένη θερμότητα του οπωρώνα εκπέμπεται προς το άπειρο και αν συναντήσει αλλιά σώματα, όπως σύννεφα, μερικώς απορροφάται από αυτά και το μεγαλύτερο μέρος επιστρέφει στη γη. (εικ. 1,1)

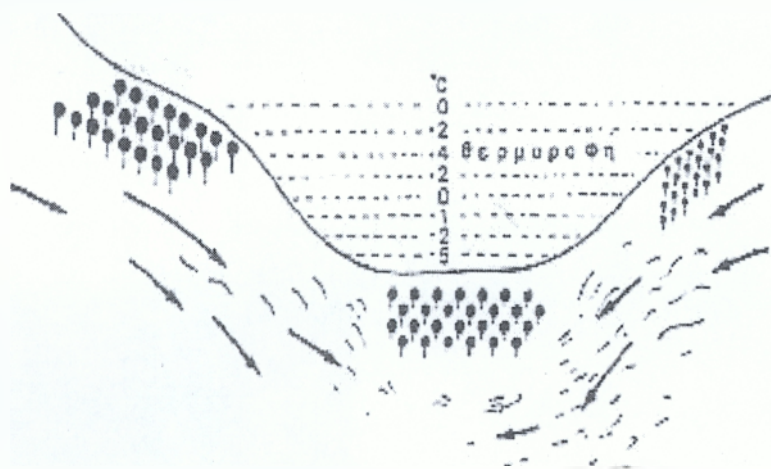


**Εικόνα 1.1** Α) Σχηματισμός παγετού από αποβολή θερμότητας με ακτινοβολία κατά τις αιθριές νύχτες

Β) Με νεφελώδη καιρό μέρος της θερμότητας που ακτινοβολείτε επιστρέφει στη γη και αποφεύγεται ο σχηματισμός παγετού

Την ημέρα ο οπωρώνας δέχεται περισσότερη θερμότητα από αυτή που αποβάλλει με ακτινοβολία. Οι ακτίνες του ηλίου θερμαίνουν το έδαφος και μαζί με το έδαφος θερμαίνεται και ο αέρας που βρίσκεται σε επαφή με αυτό. Έτσι ο αέρας στα χαμηλότερα στρώματα είναι θερμότερος την ημέρα από ότι στα υψηλότερα στρώματα.

Αντίθετα την νύχτα ο αέρας χάνει πολύ περισσότερη θερμότητα από ότι προσλαμβάνει και η θερμοκρασία στην επιφάνεια του εδάφους πέφτει. Κατά τις αίθριες νύχτες τα στρώματα του αέρα που έρχονται σε επαφή με ψυχρές επιφάνειες ψύχονται και επειδή ο ψυχρός αέρας είναι βαρύτερος από τον θερμό τα ψυχρά στρώματα παραμένουν στο έδαφος, έτσι η θερμοκρασία του αέρα αρχίζει και πάλι να ελαττώνεται. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται αντίστροφη ή (αναστροφή) της θερμοκρασίας και το στρώμα του αέρα που έχει τη μεγαλύτερη θερμοκρασία ονομάζεται θερμοροφή. Καταστάσεις που ευνοούν την απότομη αντιστροφή της θερμοκρασίας συντελούν στο σχηματισμό μικρού ύψους θερμοροφής, ενώ όταν έχουμε βαθμιαία αναστροφή θερμοκρασίας έχουμε μεγάλου ύψους θερμοροφή (εικ.1,2).



Εικόνα 1.2 Σχηματική αναπαράσταση σχηματισμού θύλακα παγετού σε κοιλάδα με δέντρα φυτεμένα στις πλαγιές και στο βάθος της κοιλάδας. Κατά τη νύχτα παγετού το έδαφος χάνει θερμότητα με ακτινοβολία. Ο ψυχρός αέρας κατέρχεται προς το κάτω μέρος της κοιλάδας ενώ αναγκάζει τον θερμό να ανέβει, συνθήκες που ευνοούν τη θερμοκρασιακή αναστροφή και το σχηματισμό θερμοροφής, με τις συνθήκες αυτές ευνοούνται τα δέντρα στις πλαγιές ενώ αυτά στο βάθος της κοιλάδας εκτίθενται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες.

Καταστάσεις που ευνοούν το σχηματισμό παγετού είναι εκείνες που συντελούν στην έντονη και παρατεταμένη ψύξη επιφανειών, όπως η είσοδος στη χώρα πολικών μαζών αέρα και στη συνέχεια η επικράτηση αίθριας νύχτας χωρίς ανέμους.

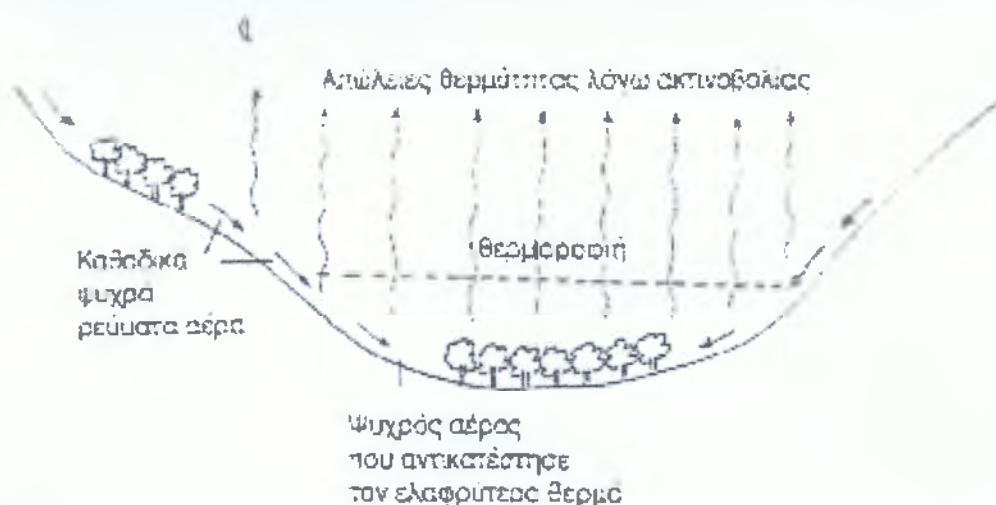
Η παρουσία νεφών και υψηλής σχετικής υγρασίας τη νύχτα ανατρέπει της συνθήκες σχηματισμού παγετού γιατί μέρος από την ακτινοβολία επιστρέφει πάλι στην γη. Επίσης ισχυροί άνεμοι την νύχτα αποτρέπουν τις συνθήκες σχηματισμού παγετού και διαταράσσει και ανακατεύει τα ψυχρά στρώματα αέρα που βρίσκονται χαμηλότερα με τα θερμά που βρίσκονται υψηλότερα. Ο κύριος παράγοντας στην δημιουργία παγετών είναι οι τοπικές συνθήκες της περιοχής όπου βρίσκεται ο οπωρώνας. Έτσι θέση και η έκθεση ενός οπωρώνα καθορίζουν την σχέση ακτινοβολίας που δέχεται από τον ήλιο και ακτινοβολίας που αποβάλλει τη νύχτα.

Οι μεσημβρινές εκθέσεις των εδαφών πλεονεκτούν σε σχέση με τις βορινές γιατί θερμαίνονται περισσότερο. Η τοπογραφία διαμορφώνει ειδικές συνθήκες στη μετακίνηση των ψυχρών μαζών. Τα κεκλιμένα εδάφη είναι λιγότερο εκτεθειμένα λόγω τις συνεχούς μετακίνησης προς τα κάτω των ψυχρών μαζών και την άνοδο των θερμών στρωμάτων. Έτσι στις πλαγιές των λόφων σπάνια έχουμε παγετούς ενώ αντίθετα στις πεδιάδες όπου δεν υπάρχει έξοδος των ψυχρών στρωμάτων σχηματίζονται θύλακες παγετού (εικ.1,3) και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα

σχηματισμού παγετού. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν τον σχηματισμό παγετού. Οτιδήποτε εμποδίζει την απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας από το έδαφος είναι παράγοντας παγετού. Έτσι έδαφος καλυμμένο με βλάστηση απορροφά μικρότερες ποσότητες ακτινοβολίας για αυτό είναι προτιμότερο το έδαφος να είναι καθαρό και οργωμένο. Την τελική θερμοκρασία που θα αποκτήσει το έδαφος επηρεάζεται επίσης και από την αγωγιμότητα του. Τα οργανικά εδάφη είναι κακοί αγωγοί θερμότητας και σε μια παγωνιά δύσκολα μετακινείται θερμότητα από το εσωτερικό τους προς τα πάνω. Έτσι αυτά τα εδάφη ψύχονται περισσότερο επιφανειακά σε σχέση με τα κανονικά ή ανόργανα εδάφη.

Η κατάσταση της υγρασίας στην ατμόσφαιρα επηρεάζει την πτώση της θερμοκρασίας κατά την νύχτα του παγετού. Αν υπάρχουν υδρατμοί στην ατμόσφαιρα με την πτώση της θερμοκρασίας αυξάνεται η σχετική υγρασία μέχρι το θερμομετρικό βαθμό δρόσου όπου έχουμε νωρίς το πρωί απόθεση υδρατμών στην επιφάνεια του εδάφους. Αν η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας είναι κάτω από βαθμό δρόσου, αλλά υψηλότερη από τους 0°C έχουμε απόθεση υδρατμών με μορφή σταγονιδίων, ενώ αν η θερμοκρασία είναι κάτω από το βαθμό δρόσου και κάτω από τους 0°C έχουμε την απόθεση λευκών παγοκρυστάλλων. Στην περίπτωση αυτή έχουμε λευκούς παγετούς.

Αν όμως η υγρασία της ατμόσφαιρας είναι μικρή, τότε η θερμοκρασία κατέρχεται κάτω από τους 0°C αλλά χωρίς να φτάσει το βαθμό δρόσου δεν σχηματίζονται παγοκρύσταλλοι και έχουμε τους μελανούς παγετούς. Οι λευκοί παγετοί είναι λιγότερο επιζήμιοι από τους μελανούς διότι κατά την μετατροπή του νερού από την υγρή στη στερεά φάση των παγοκρυστάλλων ελευθερώνεται θερμότητα ή οποία μεταδίδεται στο περιβάλλον. Η παρουσία μεγάλων όγκων νερού (θάλασσες, ποτάμια, λίμνες) αποτρέπουν τις συνθήκες δημιουργίας παγετού. Τέτοιες περιοχές, λόγω της μεγάλης θερμοχωρητικότητας του νερού, παρουσιάζουν μικρότερο ημερήσιο θερμομετρικό εύρος. Τις περισσότερες αίθριες νύχτες σχηματίζεται ομίχλη η οποία συντελεί στην ύψωση του σημείου δρόσου και επομένως μειώνονται οι κίνδυνοι από παγετό με επικίνδυνα χαμηλές θερμοκρασίες



Εικ 1,3 Σχηματισμός παγετού

## 1.2 ΖΗΜΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΓΕΤΟ.

Οι ζημιές που προκαλούνται στην φυτική παραγωγή από τον παγετό εξαρτώνται από τους εξής παράγοντες :

**Από το μέγεθος της πτώσης της θερμοκρασίας. (την ένταση παγετού).** Όσο περισσότερο δηλαδή η θερμοκρασία πέφτει κάτω από τους 0°C τόσο περισσότερα βλαστικά μέρη των φυτών ζημιώνονται. Έτσι π.χ στα εσπεριδοειδή σε θερμοκρασίες από -3°C έως 0 °C παρατηρείται αποχρωματισμός της επιδερμίδας, των φύλλων και καταστροφή των τρυφερών βλαστών που δεν έχουν ξυλοποιηθεί . Ξηραίνονται μερικά ή όλα τα ώριμα φύλλα και σημειώνεται μερική η ολική φυλλόπτωση, με αποτέλεσμα αργότερα να παρατηρηθούν ξηράνσεις σε μικρά κλαδάκια. Επίσης στις θερμοκρασίες αυτές ζημιώνονται οι καρποί (ώριμοι και άγουροι) και τα άνθη. Σε θερμοκρασίες κάτω από 3°C ζημιώνεται ο φλοιός και το κάμβιο των κλάδων μεγαλύτερης ηλικίας, των βραχιόνων η ακόμη και του κορμού. Έτσι μπορεί να υπάρξουν νεκρώσεις κλάδων, βραχιόνων ή και ολόκληρων δένδρων .

**Από την ταχύτητα εκδηλώσεως και απομακρύνσεως του παγετού.** Έχει μεγάλη σημασία. η πτώση και η άνοδος της θερμοκρασίας να γίνει σταδιακά. γιατί έτσι ο φυτικός οργανισμός έχει τη δυνατότητα της βαθμιαίας προσαρμογής.(π.χ. είναι καταστρεπτικότερος ο παγετός όταν μετά από μεγάλη πτώση της θερμοκρασίας ακολουθήσει απότομη άνοδος της θερμοκρασίας) .

**Από την συχνότητα εμφανίσεως του παγετού.** Η συχνότητα εμφανίσεως του παγετού αποτελεί συνάρτηση ιδιαίτερων γεωγραφικών και κλιματολογικών συνθηκών κάθε περιοχής. Έτσι παρατηρείται ότι ο παγετός πλήττει περισσότερο τις βόρειες πλευρές των λόφων που είναι εκτεθειμένες στα βόρεια μετωπικά ρεύματα και τις κοιλάδες που αποτελούν τους λεγόμενους «θύλακες παγετού». Αντίθετα σε περιοχές στις οποίες υπάρχουν μεγάλες ποσότητες νερού ή καλύπτονται από στρώμα χιονιού δεν εμφανίζεται παγετός και όταν εμφανιστεί είναι μειωμένης εντάσεως. Πολλοί διαδοχικά επαναλαμβανόμενοι παγετοί έχουν σχεδόν πάντα καταστρεπτικά αποτελέσματα.

**Από την εποχή.** Κατά τους χειμερινούς παγετούς ανάλογα πάντα με την ένταση του φαινομένου ζημιώνονται οι ώριμοι καρποί, τα φύλλα και οι βλαστοί, ενώ κατά τους ανοιξιάτικους παγετούς ζημιώνεται η καινούργια βλάστηση, τα άνθη και οι νεαροί καρποί.

**Από το είδος και την ποικιλία .** Η διαφορετική ευαισθησία του κάθε είδους και της κάθε ποικιλίας στις χαμηλές θερμοκρασίες είναι ο παράγοντας που θα καθορίσει αν θα συμβούν ζημιές, καθώς και την σοβαρότητά τους. Όμως η ανθεκτικότητα ενός είδους στον παγετό εξαρτάται και από το υποκείμενο.

**Από την ηλικία και την φυτοϋγεινή κατάσταση του δένδρου.** Συνήθως τα νεαρά δένδρα ή δένδρα μεγάλης ηλικίας, όσα έχουν προσβληθεί από ασθένειες ή γενικά όσα είναι εξασθενημένα είναι πιο ευαίσθητα στις χαμηλές θερμοκρασίες. Επιπλέον, μερικές καλλιεργητικές τεχνικές μπορεί να επιδράσουν δυσμενώς σε περίπτωση παγετού. Έτσι με το αυστηρό κλάδεμα αφαιρείται ένα μεγάλο μέρος της κόμης, η οποία προφυλάσσει τα κλαδιά και τους βραχιόνες. Ακόμη δυσμενή επίδραση έχουν οι όψιμες αζωτούχες

λιπάνσεις, το ανεπαρκές πότισμα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, και οποιαδήποτε άλλη εργασία η οποία ευνοεί την ανάπτυξη νέας βλάστησης αργά το φθινόπωρο ή καθυστερεί την ξυλοποίηση των τρυφερών βλαστών .

**Από την χρήση υφάλμυρου νερού στην καλλιέργεια.** Η επίδραση της αλατότητας στην ανάπτυξη των δένδρων συνίσταται κυρίως, σε ανεπαρκή τροφοδοσία αυτών με νερό, λόγω της υψηλής τιμής οσμωτικής πίεσης. Έτσι το δένδρο χάνει περισσότερο νερό από όσο προσλαμβάνει και περιέρχεται σε κατάσταση δίψας, ακόμα και σε επίπεδα εδαφικής υγρασίας που θα ήταν επαρκή, αν δεν υπήρχαν τα άλατα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την εξασθένηση των δένδρων με την πάροδο του χρόνου. Συνεπώς, όταν ο οπωρώνας υποστεί την επίδραση αντίξοων καιρικών συνθηκών, (παγετός, άνεμοι) τα εξασθενημένα δένδρα μπορεί να ζημιωθούν σημαντικά ή ακόμα και να ξεραθούν .

**Από τις καιρικές συνθήκες που είχαν προηγηθεί.** Το γεγονός αυτό έχει μεγάλη σημασία, γιατί έχει βρεθεί ότι μπορεί να πάθουν ζημιές τα δέντρα και σε θερμοκρασίες πάνω από 0°C στις περιπτώσεις που είχε προηγηθεί μια περίοδος υψηλών θερμοκρασιών.

**Από το βλαστικό στάδιο του φυτού.** Η κρίσιμη θερμοκρασία (παγετοπληξίας) κάτω από την οποία παθαίνουν σημαντικές ζημιές τα φυτά , εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξης των φυτικών οργάνων .

Τα στάδια της ανθοφορίας και του δεσίματος των καρπών είναι τα πιο ευαίσθητα, ακολουθεί το στάδιο της καρποφορίας. Στο στάδιο της άνθησης και του δεσίματος των καρπών θερμοκρασίες από -1,1°C έως -0,5°C αρκούν για να προκαλέσουν μερική ή ολική καταστροφή των ανθέων ή των ανθικών καταβολών. Έχει παρατηρηθεί ότι τα ανοικτά άνθη είναι πιο ευαίσθητα από τα κλειστά και το νεογονιμοποιημένο ωάριο είναι το πιο ευαίσθητο μέρος του άνθους. Ακολουθούν οι στήμονες και ανθήρες. Στα υπόλοιπα μέρη του άνθους η ευαισθησία μικραίνει από τα εξωτερικά (σέπαλα) προς τα εσωτερικά (ύπερος).

Ανοικτά Ανθή	-1,1
Μικρά πράσινα καρπίδια	-1,9
Πράσινα πορτοκαλιά & γκρέιπ-φρουτ	-2,5
Ημιώριμα πορτοκαλιά & γκρέιπ-φρουτ	-2,5
Τελείως ώριμα πορτοκαλιά και γκρέιπ-φρουτ	-2,8
Νεαρή βλάστηση	-2,8
Παλαιά βλάστηση	-4,5
Κλειστοί οφθαλμοί	-4,5

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1** Κρίσιμες θερμοκρασίες παγετοπληξίας των εσπεριδοειδών για διάρκεια παγετού σχεδόν 2 ωρών.

Επίσης η ζημιά της νεαρής βλάστησης συνεπάγεται και την αποξήρανση των ανθικών καταβολών με αποτέλεσμα να μειώνεται η παραγωγή των δένδρων .



Οι ζημιές αυτές μπορούν να προκληθούν προτού ακόμα εκπτυχθούν οι οφθαλμοί. Στις περιπτώσεις αυτές παρατηρείται δεύτερη βλάστηση αργότερα με λιγότερα άνθη, τα οποία δένουν και ωριμάζουν καρπούς κατώτερης ποιότητας.

Είδος Οπωροφόρου	Στάδιο ανθοφόρων οφθαλμών - άνθησης							Απάνθηση	Καραδίλια
	Διογκωμένος οφθαλμός	Πράσινος κάλυκας	Κόκκινος κάλυκας	Ροζ - κλειστό	Έναρξη άνθησης	Πλήρης άνθηση	Απάνθηση		
<b>Ροδακινιά</b>	Θερμοκρασία °C								
Ζημιά 10%	-7.7	-6.1	-5	-3.8	-3.3	-2.7	-2.2		
Ζημιά 90%	-17.2	-15	-12.7	-9.4	-6.1	-4.4	-3.3	-1.6	
<b>Βερικοκιά</b>	Θερμοκρασία °C								
Ζημιά 10%	-7.7	-6.6	-5.5	-4.4	-3.8	-2.7	-2.2		
Ζημιά 90%	-	-17.7	-12.7	-10	-7.2	-5.5	-4.4		
<b>Αχλαδιά</b>	Διογκωση ανθοφόρων	Ανθίδια εμφανή	Ρόδινη κορυφή	Λευκή κορυφή	Έναρξη άνθησης	Πλήρης άνθηση	Απάνθηση		
Ζημιά 10%	-9.4 °C	-4.4	-2.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.1		
Ζημιά 90%	-17.7 °C	-9.4	-7.2	-5.5	-5	-4.4	-4.4		
<b>Μηλιά</b>	Αργυρή κορυφή	Πράσινη κορυφή	Ανθίδια εμφανή	Ρόδινη κορυφή	Έναρξη άνθησης	Πλήρης άνθηση	Απάνθηση		
Ζημιά 10%	-9.4 °C	-7.7	-2.7	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2		
Ζημιά 90%	-15.6 °C	-12.2	-6.1	-3.8	-3.8	-3.8	-3.6		
<b>Κερασιά</b>	Διογκωμένος οφθαλμός	Πράσινη κορυφή	Ανθίδια εμφανή	Λευκή κορυφή	Έναρξη άνθησης	Πλήρης άνθηση	Απάνθηση		
Ζημιά 10%	-8.3 °C	-3.8	-2.7	-2.7	-2.2	-2.2	-2.2		
Ζημιά 90%	-15.0 °C	-10	-6.1	-4.4	-3.6	-3.8	-3.6		

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2** Θερμοκρασίες κατά τις οποίες παρατηρείται ζημιά 10% έως 90% σε ανθοφόρους οφθαλμούς και άνθη

Στο στάδιο της καρποφορίας, θερμοκρασίες από  $-1,9^{\circ}\text{C}$  και κάτω προκαλούν από απλή υποβάθμιση της ποιότητας μέχρι καταστροφή των καρπών. Στους ανώριμους καρπούς ο παγετός προκαλεί ανώμαλο χρωματισμό του φλοιού, νεκρώσεις και πέσιμο στο έδαφος μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Στους ώριμους καρπούς οι ζημιές που προκαλεί ο παγετός εξαρτώνται από την ένταση και την διάρκεια του. Έτσι ένας ελαφρός παγετός μικρής διάρκειας προκαλεί αποχρωματισμό του φλοιού από τη μεριά που ήταν εκτεθειμένος στις χαμηλές θερμοκρασίες και δεν προφυλασσόταν από την κόμη. Όμως σε πιο ισχυρό παγετό δημιουργούνται στο φλοιό υδατώδεις περιοχές, αρκετά εκτεταμένες, πάνω στις οποίες αργότερα εμφανίζονται σαπροφυτικοί ή παθογόνοι μικροοργανισμοί. Συνήθως οι καρποί αυτοί αργότερα θα πέσουν εκτός από εκείνους στους οποίους δεν έχουν νεκρωθεί τελείως οι ιστοί του ποδίσκου.

Μερικές μέρες μετά τον παγετό εμφανίζονται οι ζημιές στο εσωτερικό των καρπών. Εσωτερικά οι ιστοί καταστρέφονται, συρρικνώνονται και δημιουργούνται κοιλότητες λόγω της αφυδάτωσης που παρατηρείται. Ακόμη, στο εσωτερικό του καρπού σχηματίζονται κρύσταλλοι εσπεριδίνης (ή ναρινγκίνης στο γκρέιπ-φρούτ), καστανώση και σχηματισμός κόμεος στο αλμπέντο, κοντά στα προσβεβλημένα σημεία της σάρκας.

### 1.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝ ΒΛΑΒΕΣ.

Με την πτώση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος ένας φυτικός ιστός ψύχεται μέχρι να περάσει τη θερμοκρασία κρυστάλλωσης, οπότε σχηματίζονται παγοκρύσταλλοι αρχικά μέσα στους μεσοκυττάριους χώρους. Οι παγοκρύσταλλοι αυτοί σχηματίζονται κυρίως από τον ατμό με τον οποίο είναι γεμάτος ο αέρας των μεσοκυττάριων διαστημάτων, ο οποίος συμπυκνώνεται σε απεσταγμένο νερό, που κρυσταλλώνεται στους 0°C. Έτσι σχηματίζεται μια διαφορά πίεσης μεταξύ των μεσοκυττάριων χώρων και του πρωτοπλάσματος. Το νερό που κρυσταλλώνεται και εξατμίζεται στους μεσοκυττάριους χώρους αντικαθίσταται με νερό που έρχεται μέσω της κυτταρικής μεμβράνης, από το πρωτόπλασμα του κυττάρου. Όσο συνεχίζεται ο παγετός, το νερό εξακολουθεί να μεταφέρεται από το εσωτερικό των κυττάρων στους μεσοκυττάριους χώρους και το πρωτόπλασμα συνεχώς αφυδατώνεται.

Στους μεσοκυττάριους χώρους το νερό κρυσταλλώνεται στους -1°C μέχρι -3°C. Το πρωτόπλασμα σπάνια κρυσταλλώνεται διότι με την συνεχή απώλεια νερού αυξάνεται η συμπύκνωση των διαλυμένων ουσιών από τις οποίες αποτελείται, οπότε το σημείο κρυστάλλωσης (δηλαδή τη θερμοκρασία στην οποία παγώνει το πρωτόπλασμα), κατέρχεται. Είναι γνωστό ότι το καθαρό νερό παγώνει πολύ νωρίτερα από τα διάφορα υδατικά διαλύματα.

Συνεχιζόμενου του παγετού και της αφυδάτωσης, το πρωτόπλασμα υφίσταται συρρίκνωση, αποσπάται από τις πλευρές της μεμβράνης και έτσι παθαίνει πλασμόλυση (πλασμόλυση είναι το φαινόμενο της αποκόλλησης του πρωτοπλάσματος από το κυτταρικό τοίχωμα, λόγω μετακίνησης του νερού από το πρωτόπλασμα στους μεσοκυττάριους χώρους, μείωσης του όγκου του κυττάρου και χαλάρωσης του κυτταρικού τοιχώματος).

Ενδοκυτταρικός σχηματισμός παγοκρυστάλλων είναι δυνατός μόνο όταν είναι πολύ γρήγορη η ψύξη των φυτικών ιστών ή όταν είναι πολύ γρήγορη ή κρυστάλλωση. Σχετικά με τη ζημιά που προκαλείται από τον παγετό στα φυτικά κύτταρα υπάρχουν δύο θεωρίες:

α) **Μηχανική ζημιά των κυττάρων.** Κατά την θεωρία αυτή ο θάνατος από πάγωμα αποδίδεται στη μηχανική ζημιά της μεμβράνης και του πρωτοπλάσματος των κυττάρων, από τους παγοκρυστάλλους που σχηματίζονται στους μεσοκυττάριους χώρους. Αυτό δεν ευσταθεί γιατί οι κυτταρικές μεμβράνες είναι αρκετά ελαστικές και δεν τραυματίζονται από τους παγοκρυστάλλους.

β) **Φυσιολογική ζημιά.** Σήμερα επικρατεί η θεωρία ότι η νέκρωση προέρχεται από την αφαίρεση «ζωτικού νερού» από το πρωτόπλασμα. Η θεωρία αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι στο πρωτόπλασμα υπάρχουν κολλοειδείς ουσίες οι οποίες δεσμεύουν το νερό στο μόριο τους και με τη μορφή αυτή μπορούν να συμμετέχουν στο μεταβολισμό του κυττάρου. Η αφαίρεση του «ζωτικού νερού» έχει σαν συνέπεια τη μεταβολή της δομής των ουσιών αυτών και έτσι συμβαίνει αποδιοργάνωση της πρωτοπλασματικής δομής και καταστροφή του κυττάρου.

Σχετικά με τον τρόπο σχηματισμού των παγοκρυστάλλων υπάρχει μια θεωρία σύμφωνα με την οποία, για το σχηματισμό παγοκρυστάλλων υπεύθυνα είναι τα κέντρα παγοπυρήνωσης. Οι παγοκρύσταλλοι σχηματίζονται με μια διαδικασία που

καλείται παγοπυρήνωση ή παγοκατάλυση. Ένα πολύ μικρό σωματίδιο από κάποια ουσία λειτουργεί σαν καταλύτης και ενεργοποιεί το σχηματισμό πολύ μικρών παγοκρυστάλλων, οι οποίοι στη συνέχεια μεγαλώνουν. Σωματίδια ή ουσίες που είναι ενεργά στην πρόκληση παγοπυρήνώσεων, ονομάζονται παγοπυρήνες. Διάφορα βακτήρια (*Pseudomonas syringae*, *P. fluorescens*, *Erwinia herbicola*) επουκίζουν τους φυτικούς ιστούς και δρουν σαν καταλύτες στο σχηματισμό παγοκρυστάλλων. Επίσης διάφορες οργανικές ή ανόργανες ουσίες (σκόνη, τεμαχίδια ιστών κ.α.), ενεργούν σαν παγοπυρήνες.

Το φαινόμενο της παγοπυρήνωσης ή παγοκρυστάλλωσης είναι η διεργασία της μετατροπής του πλέγματος του νερού σε πλέγμα πάγου, δηλαδή το φαινόμενο του σχηματισμού παγοκρυστάλλων μέσα στους φυτικούς ιστούς. Η εντελώς αντίθετη έννοια ονομάζεται υπέρψυξη και αφορά την ικανότητα του κυτταρικού χυμού, να παραμένει στην υγρή φάση σε θερμοκρασίες μικρότερες από 0°C (μηχανισμός αποφυγής παγετοπληξίας των φυτών).

Θερμοκρασιακό όριο υπέρψυξης ονομάζεται η θερμοκρασία εκείνη κάτω από την οποία δημιουργείται παγοπυρήνωση (η οποία με την δημιουργία και την εξάπλωση των παγοκρυστάλλων, οδηγεί στην καταστροφή της υπέρψυξης).

Μετά από τον παγετό όταν η θερμοκρασία αρχίζει να ανεβαίνει, οι παγοκρύσταλλοι που σχηματίστηκαν στους μεσοκυττάριους χώρους αρχίζουν σταδιακά να λιώνουν. Αν το πρωτόπλασμα δεν έχει καταστραφεί (δηλ δεν έγινε θρόμβωση των πρωτεϊνών κλπ. ), αρχίζει σιγά σιγά να ξαναπαίρνει νερό μέσω της κυτταρικής μεμβράνης και επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση. Αυτό συνήθως παρατηρείται σε ελαφρούς παγετούς, μικρής έντασης και διάρκειας. Αν η καταστροφή του πρωτοπλάσματος έχει συντελεσθεί τότε δεν μπορεί να επανέλθει και η καταστροφή είναι μόνιμη.

#### 1.4 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΠΑΓΕΤΟΥ.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας του Σταθμού Πυργέλας του νομού Αργολίδας και άλλων μετεωρολογικών σταθμών , κάθε χρόνο στο νομό παρατηρούνται παγετοί ακτινοβολίας, σε ποσοστό 99% του συνόλου των παγετών που σημειώνονται ετησίως. Η παγετική περίοδος ξεκινάει από τον μήνα Νοέμβριο και τελειώνει πολλές φορές τον Απρίλιο.

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας1.2) φαίνονται οι χαμηλότερες θερμοκρασίες των ετών 1990-2001 καθώς και οι μήνες κατά τους οποίους σημειώθηκε παγετός.

ΜΗΝΕΣ/ ΕΤΟΣ	ΙΑΝ.	ΦΕΒ.	ΜΑΡΤ.	ΑΠΡΙΛΗΣ.	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ
1990	-4,8	-3,2	-2,4	-	-	-
1991	-3,2	-4,8	-1	-	-	-3,8
1992	-3,2	-5,2	-2,8	-	-	-2
1993	-3,2	-5,2	-2,8	0	-	-2
1994	-1,0	-3	-	-	-1.8	-3,4
1995	-3,2	-2	-3	-1	-2,2	-1
1996	-4,2	-1	-3	-	-	-0,6
1997	-1,4	-3	-0,6	-2,2	-	-1
1998	-1,6	-1,8	-3,8	-0,6	-	-3
1999	-2,4	-4,8	-1,8	-	-	-1
2000	-5,4	-1	-2,4	-	-	-2,2
2001	-0,2	-3,4	-	-	-1,2	-3,2

**Πίνακας 1.3** Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες ανά μήνα στον νομό Αργολίδας για τα έτη 1990-2001

Ο μήνας με την κατά μέσο όρο χαμηλότερη θερμοκρασία είναι ο Φεβρουάριος με  $-3.5^{\circ}\text{C}$ . Σημειώνεται ότι τον Ιανουάριο του 2000 σημειώθηκε η χαμηλότερη θερμοκρασία των ετών 1990-2001 που ήταν  $-5.4^{\circ}\text{C}$ . Λόγω της καταστροφής σχεδόν ολόκληρης της παραγωγής στο Ν.Αργολίδας οι παραγωγοί έλαβαν οικονομική ενίσχυση από τον ΕΛΓΑ που το ύψος της έφτασε τα 0.05EURO/kg. Επίσης συνέχισε η επιχορήγηση των αντιπαγετικών ανεμιστήρων με στόχο την αύξηση των προστατευόμενων εκτάσεων όχι μόνο στο Ν.Αργολίδας αλλά και στην υπόλοιπη Ελλάδα.

Οι μήνες με τη μεγαλύτερη συχνότητα παγετού είναι ο Ιανουάριος ,ο Φεβρουάριος και ο Μάρτιος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΓΕΤΩΝ.

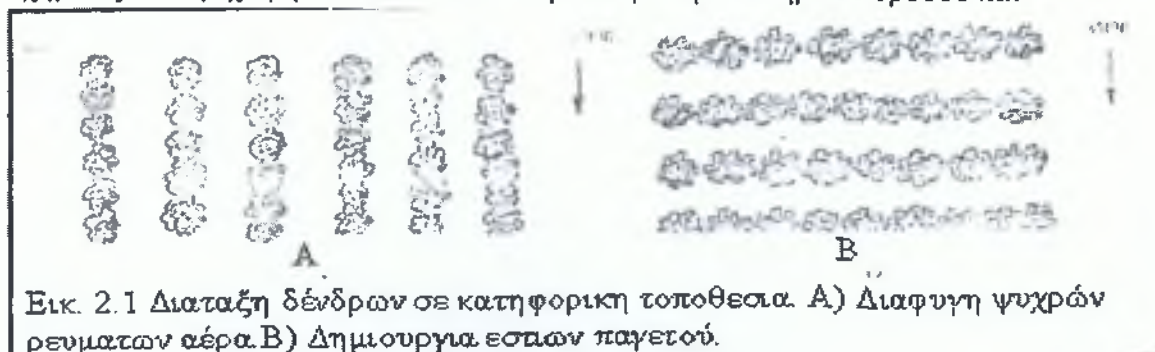
#### 2.1) ΕΜΜΕΣΑ Η ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.

Στα παθητικά μέτρα, περιλαμβάνονται μέτρα με τα οποία επιδιώκεται η μείωση ενδεχόμενων ζημιών που προκαλούνται από παγετό. Περιλαμβάνονται τα εξής μέτρα:

##### 2.1.1) Κατάλληλη τοπογραφική θέση.

Συνιστάται η επιλογή της κατάλληλης τοπογραφικής θέσεως για την εγκατάσταση των καλλιεργειών έτσι ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό ο κίνδυνος του παγετού. Η φύτευση να αποφεύγεται να γίνεται σε περιοχές εκτεθειμένες σε βόρεια μετωπικά ρεύματα, και όταν γίνεται σε τέτοιες συνθήκες η διέλευση των ψυχρών μαζών αέρα πρέπει να είναι ελεύθερη (εικ.2.1). Είναι γνωστό ότι τα κεκλιμένα εδάφη είναι λιγότερο εκτεθειμένα σε κίνδυνους από παγετούς λόγω της συνεχούς μετακίνησης προς τα κάτω των ψυχρών μαζών αέρα και της συνεχούς αντικατάστασής τους με θερμότερα στρώματα. Έτσι στις πλαγιές των λόφων και των βουνών σπάνια έχουμε παγετούς. Αντίθετα στις κοιλάδες στις οποίες δεν υπάρχει έξοδος των ψυχρών μαζών σχηματίζονται θύλακες παγετού και η πιθανότητα παγετοπληξίας σε τέτοιες περιοχές είναι μεγάλη.

Επιπλέον η ύπαρξη μεγάλων υδάτινων όγκων (θάλασσες, λίμνες κλπ.) παρέχει ικανοποιητική προστασία, λόγω της μεγάλης θερμοχωρητικότητας του νερού και του μικρότερου ημερήσιου θερμομετρικού εύρους. Στις περιοχές αυτές τις αιθριες νύχτες σχηματίζεται ομίχλη η οποία συντελεί στην ανύψωση του σημείου δρόσου και



Εικ. 2.1 Διαταξη δένδρων σε κατηφορική τοποθεσία. Α) Διαφυγή ψυχρών ρευμάτων αέρα. Β) Δημιουργία εσίων παγετού.

επομένως μειώνεται και ο κίνδυνος από παγετό με επικίνδυνες θερμοκρασίες.

### 2.1.2) Εκλογή κατάλληλου είδους και ποικιλίας φυτού.

Σημαντικό ρόλο παίζει η επιλογή του κατάλληλου είδους και ποικιλίας φυτού. Τα διάφορα είδη και οι ποικιλίες τους που είναι καλλιεργήσιμες, παρουσιάζουν διαφορετική αντοχή στους παγετούς και μπορούν να αντέξουν σε διαφορετικό εύρος θερμοκρασιών. Επίσης μπορούν να ξεπεράσουν τους παγετούς με μικρότερες ή μεγαλύτερες ζημιές. Η αντοχή αυτή έχει μεγάλη σημασία και λαμβάνεται υπόψη για την αντιπαγετική προστασία των καλλιεργειών. Για το λόγο αυτό σημειώνεται παρακάτω ή αντοχή των εσπεριδοειδών ξεκινώντας από τα περισσότερο ανθεκτικά έως τα πιο ευαίσθητα:

1. Η τρίφυλλη πορτοκαλιά (*Poncirus trifoliata*)
2. Η ποικιλία μανταρινιάς Satsuma
3. Η νεραντζιά (*Citrus vulgaris*)
4. Οι υπόλοιπες ποικιλίες μανταρινιάς (*Citrus nobilis*)
5. Η πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*)
6. Ο βοτρυόκαρπος (*Citrus decumana*)
7. Η λεμονιά (*Citrus limonia*)
8. Η λιμετία (*Citrus aurantifolia*)
9. Η κιτριά (*Citrus medica*)
10. Η φράπα (*Citrus decumana grandis var. Vulgaris*)

### 2.1.3) Το κλάδεμα.

Το κλάδεμα θα πρέπει να γίνεται νωρίς την άνοιξη, για την επιβράδυνση της εκπτώξης των οφθαλμών, και δεν πρέπει να είναι αυστηρό. Σε περιοχές με ελαφρούς παγετούς ή μέτρια ισχυρούς θα πρέπει τα δένδρα να διαμορφώνονται υψηλόκορμα και τα χαμηλά σχήματα θα πρέπει να αποφεύγονται σε περιοχές με ισχυρούς παγετούς.

#### **2.1.4) Η σωστή λίπανση.**

Η σωστή λίπανση είναι βασικός καλλιεργητικός παράγοντας γιατί τα φυτά που υποφέρουν από τροφопενίες ή τοξικότητες είναι συνήθως ασθενέστερα στους παγετούς. Θα πρέπει οι παραγωγοί να φροντίζουν ώστε τα δένδρα τους να μην υποφέρουν από τοξικότητες ή τροφопενίες χορηγώντας κάθε φορά την κατάλληλη άλλα και την σωστή ποσότητα μακροστοιχειών ή ιχνοστοιχειών. Η χορήγηση λιπάσματος μπορεί να γίνει είτε από έδαφος είτε με διαφυλλική λίπανση. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγονται οι φθινοπωρινές αζωτούχες λιπάνσεις, οι οποίες παρατείνουν τη βλαστική ανάπτυξη και καθυστερούν την ξυλοποίηση των κλάδων.

#### **2.1.5) Η καλή ζιζανιοκτονία.**

Τα φθινοπωρινά ζιζάνια που αναπτύσσονται στο έδαφος ανταγωνίζονται τα δένδρα σε θρεπτικά συστατικά και νερό και τα εξασθενούν, επίσης ακτινοβολούν περισσότερη

θερμότητα από ότι το γυμνό έδαφος. Έχει βρεθεί ότι με την απομάκρυνση των ζιζανίων από το έδαφος μπορεί να διατηρηθεί η θερμοκρασία του οπωρώνα 2°C υψηλότερη από ότι σε έναν οπωρώνα ο οποίος καλύπτεται με ζιζάνια. Συνήθως η αποτελεσματικότητα της καταστροφή των ζιζανίων δεν είναι γνωστή στους καλλιεργητές. Όταν πραγματοποιείται

ζιζανιοκτονία, συνήθως γίνεται μηχανικά (με στελεχοκόπτες) ή χημικά (με ζιζανιοκτόνα). Αποτελεσματικότερη θεωρείται η μηχανική ζιζανιοκτονία με ελαφριά ισοπέδωση του εδάφους.

#### **2.1.6) Τα σκαλίσματα.**

Πρέπει να αποφεύγονται τα επιφανειακά σκαλίσματα τα οποία επιταχύνουν την απώλεια θερμότητας λόγω ακτινοβολίας, γιατί με το σκάλισμα αυξάνεται η ακτινοβολούσα επιφάνεια του εδάφους. Το όργωμα και γενικά η ανανέωση του εδάφους επιτρέπουν την ταχύτερη ανταλλαγή της θερμότητας που περιέχεται σε αυτό και για αυτό πρέπει να

αποφεύγονται. Μια ανατάραξη του εδάφους σε βάθος 2-4cm μειώνει την θερμοκρασία των υπερκείμενων στρωμάτων 1-3°C ενώ αντίθετα, μια ελαφριά ισοπέδωση του εδάφους αυξάνει τη θερμοκρασία κατά 1-2°C.

#### **2.1.7) Η υγεία των δένδρων.**

Η διατήρηση των δένδρων σε καλή κατάσταση υγείας και η ενίσχυση των αδύνατων δένδρων, αντιμετωπίζοντας την αιτία που τα έχει εξασθενήσει, (τροφопενίες, τοξικότητες, χρόνιες ασθένειες, κ.τ.λ.) βοηθάει στην αύξηση της αντοχής των δένδρων και στην μείωση των ζημιών από τον παγετό.

### 2.1.8) Οι ψεκασμοί με χαλκούχα.

Οι ψεκασμοί με χαλκούχα(εικ.2.2) αυξάνουν την αντοχή των δένδρων στον παγετό, γιατί μειώνουν σημαντικά τον αριθμό των επιφυηκών βακτηριών τα ποια συμβάλουν στον σχηματισμό των παγοπυρήνων και μειώνουν επίσης τις μολύνσεις στις πληγές που δημιουργούνται από παγετούς.

Οι ψεκασμοί αυτοί εφαρμόζονται στο Ν.Αργολίδας μαζί με ορμόνες, γιβεριλλίνες ή και τα δυο μαζί με σκοπό την ενίσχυση της αντοχής των δένδρων και την αύξηση της αντιπαγετικής προστασίας. Οι ψεκασμοί γίνονται συνήθως με νεφελοψεκαστήρες ή με μάνικες κατευθυνόμενες από ανθρώπους.



Εικόνα 2.2 Πορτοκαλιά με καλυμμένο τον κορμό με χαρτόνι .Εικόνα 2.3 Χαλκούχο σκεύασμα και πορτοκάλια ψεκασμένα



### **2.1.9) Η προστασία των νεαρών δένδρων με καλύμματα.**

Η προστασία των νεαρών δένδρων γίνεται με περιτύλιγμα του κορμού τους (εικ.2.3) με μονωτικά υλικά,(π.χ. στελέχη και φύλλα καλαμποκιού, χαρτόνι κουτιών, άχυρα κ.τ.λ.). Το φύλλωμα θα πρέπει να παραμένει ελεύθερο. Τα μονωτικά αυτά υλικά προτείνονται και για την προστασία των κορμών και των ενήλικων δένδρων, πολλές φορές όμως δημιουργούνται προβλήματα προσβολής από μύκητες. Τα μονωτικά αυτά υλικά τοποθετούνται στον κορμό των δενδρυλλίων με την έναρξη των πρώτων ελαφρών παγετών και αφαιρούνται με το τέλος της παγετικής περιόδου. Αυτά τα υλικά συνήθως προστατεύουν τα δενδρύλλια για μια μόνο χρονιά και μετά είναι ακατάλληλα..

### **2.1.10) Τα φράγματα ροής αέρα.**

Τα φράγματα ροής αέρα είναι επιθυμητά γιατί προστατεύουν από τους φερτούς παγετούς. Ανάλογα με το που έχουν τοποθετηθεί μπορούν να κάνουν ζημιά στους παγετούς ακτινοβολίας, γιατί μπορεί να εγκλωβίσουν τις ψυχρές μάζες αέρα. Για αυτό πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία φραγμάτων στην ροή του αέρα και ειδικά του παγωμένου αέρα. Ακόμα πρέπει να γίνεται διαμόρφωση τυχόν υφιστάμενων, ώστε να είναι λιγότερο επικίνδυνα σε περιπτώσεις φερτών παγετών.

### **2.1.11) Το φύλλωμα των δένδρων.**

Πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν διατήρηση πυκνότερου φυλλώματος για να προστατεύει τους καρπούς και τον σκελετό του δένδρου από την ακτινοβολία της θερμότητας τους. Για τον ίδιο λόγο, μεταξύ ποικιλιών ενός είδους, πρέπει να αποφεύγονται εκείνες που φέρουν τους καρπούς τους στην εξωτερική επιφάνεια των δένδρων.(π.χ. η ποικιλία λεμονιάς Μαγληνή). Το φύλλωμα των δένδρων διατηρείται πυκνό προσέχοντας ώστε να αποφεύγεται η αφαίρεση μεγάλων τμημάτων του δένδρου κατά το κλάδεμα, και ιδιαίτερα στις βορινές πλευρές. Αρκετοί παραγωγοί στο Ν.Αργολίδας γνωρίζουν τον παραπάνω παράγοντα και τον λαμβάνουν υπόψη κατά το κλάδεμα των εσπεριδοειδών τους.

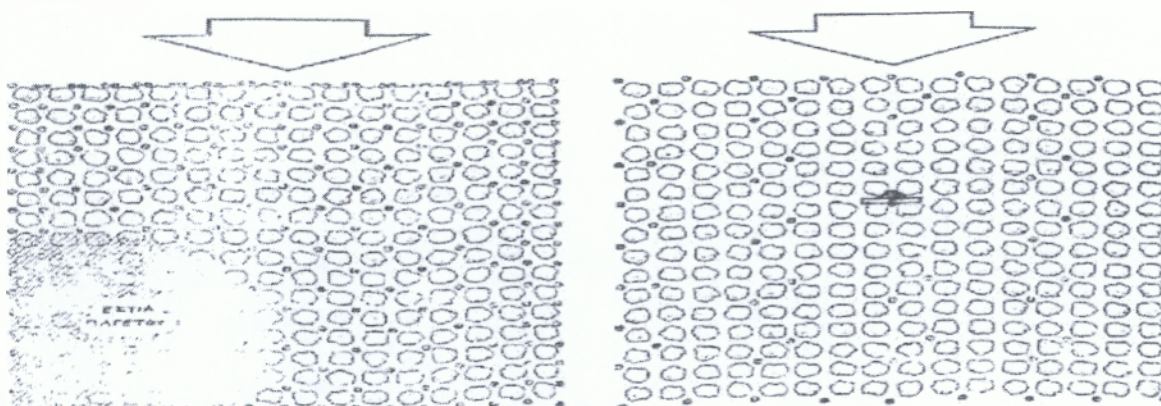
## 2.2 ΑΜΕΣΑ Η ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται μέτρα τα οποία εφαρμόζονται όταν συμβεί ο παγετός ή λίγο ενωρίτερα. Τα μέτρα αυτά είναι τα εξής:

### 2.2.1 Θέρμανση του οπωρώνα με θερμάστρες.

Οι θερμάστρες για πάρα πολλά χρόνια ήταν το κύριο σύστημα προστασίας των οπωρώνων από τους παγετούς . Σήμερα παρόλο αυτά η χρήση τους τείνει να εκλείψει, όμως η χρήση τους σε συνδυασμό με ανεμομείκτες θεωρείται πολύ αποτελεσματικό σύστημα προστασίας. Η κατάργηση της χρήσης τους και η αντικατάσταση με άλλα συστήματα προστασίας από τον παγετό οφείλεται κυρίως σε οικονομικούς παράγοντες. Σήμερα σαν ποιο οικονομικός και αποτελεσματικός τρόπος προστασίας θεωρούνται οι ανεμομείκτες και η τεχνητή βροχή.

Ο αριθμός των θερμαστρών μέσα σε έναν οπωρώνα εξαρτάται από τις εστίες παγετού, που έχει ο οπωρώνας. Ο αριθμός τους είναι μεγαλύτερος στις πλευρές του οπωρώνα, που εισέρχονται τα ψυχρά ρεύματα και μέσα στις εστίες παγετού. Ακόμα ο αριθμός των θερμαστρών εξαρτάται και από την ενεργειακή ικανότητα τους. Καθώς μετακινούμαστε σε έναν οπωρώνα από τοποθεσίες ελεύθερες παγετού μέσα σε εστίες παγετού, ο αριθμός των θερμαστρών, θα ποικίλλει από καμία μέχρι και 25 κατά στρέμμα. Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα φαίνεται η διάταξη θερμαστρών σε φυτεία εσπεριδοειδών . και η διάταξη θερμαστρών σε συνδυασμό με ανεμομείκτη.(Οι μαύρες τελείες αντιστοιχούν σε θερμάστρες).



Σχεδιάγραμμα διάταξης θερμαστρών

Εικόνα 2.3, 2.4 Τύποι θερμαστρών σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών και σε καλλιέργεια αμπελιού



### 2.2.2) Στερεά καύσιμα.

Τα στερεά καύσιμα παράγονται από τις εταιρίες πετρελαιοειδών και είναι συσκευασμένα κατάλληλα σε μορφή μπρικέττας ή σε μεταλλικά δοχεία ώστε να διευκολύνεται η τοποθέτησή τους και το άναμμά τους στον οπωρώνα. Επίσης σαν στερεά καύσιμα μπορούν να θεωρηθούν και διάφορα άλλα υλικά που καίγονται με σκοπό την δημιουργία ενός σύννεφου καπνού (π.χ. παλιά λάστιχα). Αυτή η μέθοδος έχει καταργηθεί λόγω της μικρής αποτελεσματικότητά της, αλλά και γιατί χρειάζεται συνεχή παρακολούθηση κατά την εφαρμογή της και αρκετό χρόνο και κόπο για την συγκέντρωση των στερεών καυσίμων στον οπωρώνα και την διασκόρπισή τους σε αυτόν.

### 2.1.3) Η άρδευση.

Η άρδευση πριν τον παγετό βοηθά στην αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα κοντά στο έδαφος. Με την άρδευση προστίθεται στο έδαφος η θερμότητα του νερού που ιδίως όταν προέρχεται από γεώτρηση είναι σημαντική. Ακόμα αυξάνεται η ατμοσφαιρική υγρασία, η οποία αν φτάσει σε υψηλά επίπεδα κατακρατεί μια ποσότητα από την ακτινοβολούμενη από το έδαφος θερμότητα και την αποδίδει ξανά. Έτσι αυξάνεται κάπως η σχετική υγρασία του αέρα. Επίσης πρέπει να σημειωθεί πως όταν οι ιστοί των δένδρων είναι κανονικά ενυδατωμένοι, παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντοχή στις ζημιές από παγετούς. Το πότισμα του οπωρώνα προσθέτει θερμότητα και αυξάνει τη σχετική υγρασία του χώρου του οπωρώνα. Η μέθοδος στηρίζεται στην απόδοση θερμότητας από την πτώση της θερμοκρασίας του νερού, δηλαδή όταν ψύχεται 1kg νερό κατά 1°C και η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη 0°C τότε αποδίδει στο περιβάλλον μια θερμίδα ενώ εάν η θερμοκρασία του νερού είναι μικρότερη των 0°C τότε αποδίδει στο περιβάλλον 80 θερμίδες ανά γραμμάριο.



ΕΙΚ.2.5 Άρδευση εσπεριδοφυτείας με κατάκλιση για την αντιπαγετική προστασία της ώριμης μετά τον παγετό.



ΕΙΚ.2.6 Ζημία σε φυτικό κεφάλαιο και ηρτημένη παραγωγή από το βάρος του παγωμένου νερού της τεχνητής βροχής 15 μέρες από τον παγετό.

Η μέθοδος προσφέρεται περισσότερο για εδάφη που στραγγίζουν καλά και για παγετούς μικρής διάρκειας. Η ποσότητα νερού που χρειάζεται ο οπωρώνας για μια νύχτα παγετού είναι περίπου 30m<sup>3</sup>/στρέμμα και δίδεται με κατάκλιση(εικ 2.5), σε λεκάνες, αυλάκια ή με τεχνητή βροχή με μέγ χαμηλής κάλυψης. Οι τεράστιες ποσότητες νερού είναι δυνατόν να δημιουργήσουν προβλήματα στράγγισης του οπωρώνα και να ξεπλύνουν από το έδαφος τα θρεπτικά στοιχεία. Επίσης η υπεράντληση του υδροφόρου ορίζοντα οδηγεί στην αύξηση της αλατότητας των αρδευόμενων νερών λόγω εισχώρησης της θάλασσας στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Αν το πότισμα διαρκεί πολλές ημέρες και το έδαφος παραμένει πλημμυρισμένο με νερό, τα δένδρα μπορεί να νεκρωθούν από ασφυξία ριζών. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σε αρκετά μεγάλο βαθμό .

## 2.2.4) Η τεχνητή βροχή.

Τα συστήματα δημιουργίας τεχνητής βροχής χρησιμοποιούνται για την προστασία των καλλιεργειών από τον παγετό έχοντας δύο κύριους σκοπούς:

α) Την παρεμπόδιση της πτώσεως της θερμοκρασίας κάτω από το όριο αντοχής των φυτών, με διαβροχή κάτω και πάνω από την κόμη των δένδρων.

β) Την καθυστέρηση του ανοίγματος των οφθαλμών και τον περιορισμό των ζημιών κατά την διάρκεια του παγετού, με πλήρη διαβροχή των δένδρων από το πάνω μέρος της κόμης τους.

Η τεχνική της καθυστέρησης της ανθοφορίας των δένδρων είναι απλή και συνίσταται σε μείωση της θερμοκρασίας των δένδρων, που επιτυγχάνεται με διαβροχή των δένδρων από το πάνω μέρος της κόμης τους κατά τα τέλη του χειμώνα με αρχές ανοίξεως.

Η τεχνική αυτή βρίσκεται ακόμα στο στάδιο του πειραματισμού, παρουσιάζει πολλά προβλήματα και δεν είναι ακόμα αποδεκτή από τους παραγωγούς για λόγους δυσκολίας τοποθέτησης και στήριξης των λάστιχων της τεχνητής βροχής, άλλα και μείωσης της ικανότητας κινήσεων των γεωργικών μηχανημάτων μέσα στον οπωρώνα.

Πολλοί παραγωγοί χρησιμοποιούν το σύστημα διαβροχής των δένδρων από το πάνω μέρος της κόμης τους για άρδευση των οπωρώνων. Η τεχνική αυτή δημιουργεί προβλήματα όπως ζημιές που προκαλούνται από ανεπιθύμητες συγκεντρώσεις αλάτων του νερού πάνω στα δένδρα, και διάφορες μυκητολογικές και βακτηριολογικές παθήσεις λόγω δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών αναπτύξεως τους. Έτσι το ενδιαφέρον των παραγωγών στράφηκε προς το σύστημα διαβροχής του εδάφους του οπωρώνα κάτω από τα δένδρα. Η πλειοψηφία των παραγωγών (και αυτοί που χρησιμοποιούν αντιπαγετικούς ανεμιστήρες), χρησιμοποιεί το σύστημα τεχνητής βροχής κάτω από την κόμη των δένδρων για αντιπαγετική προστασία, για τους εξής λόγους:

- Το 90% περίπου των οπωρώνων αρδεύονται με το σύστημα της τεχνητής βροχής κάτω από την κόμη το οποίο είναι κατάλληλο και για αντιπαγετική προστασία.

- Το μεγάλο κόστος εγκατάστασής του, αντισταθμίζεται από το χαμηλό λειτουργικό κόστος του
- Την μικρή κατανάλωση ποσότητας νερού σε σχέση με άλλες μεθόδους αντιπαγετικής προστασίας (π.χ. κατάκλιση του οπωρώνα).

Η εγκατάσταση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση τους θερινούς μήνες και για αντιπαγετική προστασία τους χειμερινούς μήνες, μόνο με την αντικατάσταση των εκτοξευτών (εκτοξευτές ή μπέκ είναι τα εξαρτήματα της τεχνητής βροχής με τα οποία γίνεται η διασπορά του νερού σε κυκλική επιφάνεια με κέντρο τον εκτοξευτήρα).

Για άρδευση χρησιμοποιούνται εκτοξευτές μεγαλύτερης παροχής νερού, ενώ για αντιπαγετική προστασία χρησιμοποιούνται εκτοξευτές μικρότερης παροχής γιατί έτσι η πίεση λειτουργίας του συστήματος είναι μεγαλύτερη και κατάλληλη για νεφελοποίηση του ψεκαζόμενου νερού, ώστε να καλύπτεται όλη η κόμη των δένδρων. Επιπλέον με την ίδια ποσότητα νερού χρησιμοποιώντας μικρότερους εκτοξευτές προστατεύεται σε μεγαλύτερη έκταση καλλιεργειών, από ότι θα προστατευόταν με την χρήση των εκτοξευτών που χρησιμοποιούνται για άρδευση.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι η ύπαρξη καλού αποστραγγιστικού δικτύου. Εάν η διάρκεια του παγετού είναι μεγάλη, τότε οι μεγάλες ποσότητες νερού που διοχετεύονται στον οπωρώνα είναι δυνατόν να προκαλέσουν έκπλυση των θρεπτικών στοιχείων της ριζόσφαιρας των δένδρων και ζημιές λόγω μυκητολογικών προσβολών.

Η απαιτούμενη ποσότητα νερού για την αντιμετώπιση του παγετού μίας νύχτας (12 ώρες) είναι περίπου 30m<sup>3</sup>/στρέμμα. Η μεγάλη αυτή ποσότητα νερού, όταν τα διαθέσιμα αποθέματα είναι περιορισμένα αποτελεί περιοριστικό παράγοντα εφαρμογής της μεθόδου.

Τα τελευταία χρόνια σε κάποιους νομούς έχει προκύψει πρόβλημα από την χρησιμοποίηση για άρδευση νερών με υψηλή περιεκτικότητα σε χλωριούχα άλατα. Το πρόβλημα ξεκίνησε περίπου το 1960, όταν άρχισε η επέκταση καλλιεργειών με υψηλές απαιτήσεις σε νερό. Έτσι η εξάντληση των φυσικών αποθεμάτων νερού καλής ποιότητας, σε συνδυασμό με τις χαμηλές βροχοπτώσεις σε αυτές της περιοχές είχε σαν αποτέλεσμα το έλλειμμα στα υπόγεια νερά να αρχίσει να αναπληρώνεται από το θαλασσινό με συνέπεια την υφαλμύρωση των υπόγειων νερών. Οι υπόγειοι υδροφόροι σε μεγάλες εκτάσεις είναι υφάλμυροι και αποδίδουν νερό κακής ποιότητας, με δυσμενείς επιπτώσεις στο έδαφος, το φυτικό κεφάλαιο και την απόδοση των καλλιεργειών. Στο Ν.Αργολίδας π.χ περίπου 8.000 γεωτρήσεις αντλούν 120 X 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup> το χρόνο ενώ η φυσική ανανέωση από τα όμβρια είναι 50 X 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup> Για την λύση του προβλήματος από το 1990 άρχισε να γίνεται τεχνητός εμπλουτισμός με την διώρυγα του Αναβάλου, με τροφοδοσία κυρίως με νερό του Κεφαλαρίου. Το πρόβλημα όμως παραμένει γιατί το έργο του Αναβάλου δεν έχει ολοκληρωθεί ώστε να αξιοποιήσει ουσιαστικά το καλής ποιότητας νερό της Λέρνης και του Κεφαλαρίου.

Το πρόβλημα επιβαρύνει ακόμα περισσότερο η χρησιμοποίηση της τεχνητής βροχής σαν αντιπαγετικό μέσο στις περιπτώσεις που οι ποσότητες νερού, δεν είναι επαρκείς, ώστε να περιλαμβάνεται σε αυτές, η αναγκαία ποσότητα για έκπλυση των αλάτων προς τα βαθύτερα στρώματα. Ακόμα η διαβροχή του φυλλώματος με αλατούχο νερό εντείνει τη συσσώρευση χλωρίου και νατρίου στα φύλλα, και μπορεί να συντελέσει στη δημιουργία τοξικών επιπέδων, έστω και αν η περιεκτικότητά του νερού σε άλατα των στοιχείων αυτών δεν είναι υψηλή.

Τέλος η χρήση υφάλμυρου νερού οδηγεί στην ταχεία φθορά των εκτοξευτήρων της τεχνητής βροχής, των φυγοκεντρικών αντλιών άντλησης του νερού και των σωληνώσεων του δικτύου.

Με την τεχνητή βροχή επιδιώκεται η διατήρηση της θερμοκρασίας των προς προστασία φυτικών τμημάτων και όχι της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας στους 0°C ή λίγο χαμηλότερα.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να αποδίδεται στο χρόνο έναρξης εφαρμογής της τεχνητής βροχής. Ο καταιονισμός θα πρέπει να αρχίζει πριν η θερμοκρασία κατέβει στους 0°C. Η έναρξη πρέπει να γίνει στον 1°C πάνω από το μηδέν.

Το σύστημα αυτό παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα, όπως είναι το χαμηλό κόστος προστασίας του οπωρώνα και η ευκολία λειτουργίας του.

Το νερό όταν ψύχεται έχει την ιδιότητα να απελευθερώνει ένα σταθερό ποσό θερμότητας για κάθε πτώση της θερμοκρασίας κατά ένα βαθμό. Από ένα κιλό νερό όταν ψύχεται, και για πτώση της θερμοκρασίας κατά ένα βαθμό Κελσίου, απελευθερώνεται μια χιλιοθερμίδα (Kilocalorie) θερμότητας. Η θερμότητα αυτή παρέχεται μέχρι η θερμοκρασία του νερού να φτάσει στους 0°C. Μετά κάθε κιλό νερού, όταν γίνει πάγος απελευθερώνει 79 χιλιοθερμίδες. Η θερμική αυτή ενέργεια ονομάζεται λανθάνουσα θερμότητα τήξεως και χρησιμεύει για την προστασία των φυτικών ιστών από θερμοκρασίες μικρότερες των -0,5°C.

Όσο χρόνο διατηρείται το υδάτινο φιλμ με τη συνεχή παροχή νερού, η θερμοκρασία των φυτικών ιστών θα διατηρείται στους -0,5°C ή ψηλότερα και αν ακόμα σχηματιστεί και διατηρηθεί ένα λεπτό στρώμα πάγου.

## 2.2.5) Ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας (ανεμομείκτης).

Το σύστημα αντιπαγετικής προστασίας των καλλιεργειών με αντιπαγετικούς ανεμιστήρες είναι το πιο διαδεδομένο διεθνώς και οικονομικά συμφέρον αντιπαγετικό μέσο, παρά το υψηλό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του, για καλλιέργειες κυρίως που έχουν υψηλό ακαθάριστο εισόδημα και πλήττονται συχνά από παγετούς.

Το σύστημα αυτό αν και δημιουργήθηκε το 1916, η αξία του αναγνωρίστηκε το 1950-1952 όταν και έγιναν δοκιμές στο πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας, από τότε η εφαρμογή του επεκτάθηκε στις μεγάλες εκτάσεις εσπεριδοειδών εκεί. Στην συνέχεια η εφαρμογή του επεκτάθηκε και σε άλλες χώρες.

Στην Ελλάδα, οι πρώτες δοκιμαστικά, εγκαταστάσεις ανεμιστήρων με εκτεταμένη εφαρμογή, έγιναν το 1979 από τον ΕΛΓΑ. Η δεκαετία 1979-1988 ήταν η περίοδος εκείνη κατά την οποία ο ΕΛΓΑ, διέυρνε το αντικείμενο της ασφάλισης της γεωργικής παραγωγής που μέχρι τότε περιοριζόταν στην οικονομική ενίσχυση των καλλιεργητών των οποίων οι καλλιέργειες ζημιώνονταν από παγετό, χαλάζι, ξηρασία, ανέμους και άλλες αντίξοες καιρικές συνθήκες. Από τη δεκαετία αυτή επέκτεινε τις ασφαλιστικές του δραστηριότητες και στον τομέα της ενεργητικής προστασίας των καλλιεργειών στη χώρα μας. Είχε προηγηθεί μια περίοδος συστηματικής έρευνας και μελέτης μεθόδων και μέσων που είχαν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία διεθνώς (1974-1978). Έτσι μέχρι σήμερα ο ΕΛΓΑ έχει εγκαταστήσει στη χώρα μας 750 αντιπαγετικούς ανεμιστήρες στους νομούς Αργολίδας (350), Αχαΐας (70), Άρτας (261), Κορινθίας (10), Ηρακλείου (10), Ημαθίας-Πιερίας (2).

Το θεσμικό πλαίσιο του προγράμματος εγκατάστασης των ανεμιστήρων αυτών προέβλεπε τη δυνατότητα συμμετοχής στο πρόγραμμα αυτό του ΕΛΓΑ, μόνο συνεταιριστικών φορέων. Επιπλέον προέβλεπε την επιχορήγηση των φορέων αυτών από τον ΕΛΓΑ κατά 75% στην αρχική αξία αγοράς των μέσων αυτών, με τους φορείς να αναλαμβάνουν κατά 100% στις δαπάνες λειτουργίας συντήρησης φύλαξης και ασφάλισης τους. Όμως όλοι οι συνεταιρισμοί αρνήθηκαν να καταβάλουν στον ΕΛΓΑ το ποσόν της συμμετοχής τους (25%) επικαλούμενοι λόγους οικονομικούς, ενώ ένας περιορισμένος αριθμός συνεταιρισμών αρνήθηκε να αναλάβει ακόμη και της δαπάνες λειτουργίας, φύλαξης και συντήρησης τους. Σήμερα οι νομοί στους οποίους επιδοτούνται οι αντιπαγετικοί ανεμιστήρες είναι: Αιτωλνίας, Αρκαδίας, Δράμας, Έβρου, Ημαθίας, Ηρακλείου, Θεσπρωτίας, Θεσ/νίκης, Ιωαννίνων, Καβάλας, Καστοριάς, Κιλκίς, Κοζάνης, Αχαΐας, Κορινθίας, Λαρίσης, Μαγνησίας, Πέλλας, Πιερίας, Ροδόπης, Σερρών, Φθιώτιδας, Φλωρίνης και Χαλκιδικής.

Από τα μέχρι σήμερα δεδομένα της εφαρμογής των αντιπαγετικών ανεμιστήρων συμπεραίνεται ότι:

- Προστατεύουν αποτελεσματικά την ηρτημένη παραγωγή, το φυτικό κεφάλαιο, τις βλαστικές και ανθικές καταβολές και τα άνθη, εξασφαλίζοντας την παραγωγή της επόμενης χρονιάς

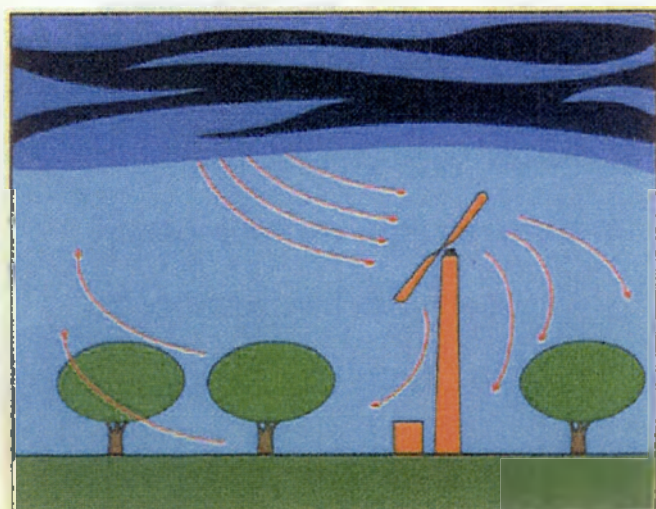


- Παρατείνουν και κλιμακώνουν την ομαλότερη διακίνηση της παραγωγής, στην αγορά, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνονται υψηλότερες τιμές στα προϊόντα .
- Βοηθούν στην εφαρμογή των προγραμμάτων αναδιάρθρωσης και προώθησης των καλλιεργειών .επειδή τα νεαρά δέντρα είναι περισσότερο ευαίσθητα στον παγετό, αν τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης τους δεν ζημιωθούν από παγετούς αναπτύσσονται καλύτερα και μπαίνουν κανονικά στην παραγωγική τους φάση. Σε αυτό βοηθά ουσιαστικά ο ανεμιστήρας ο οποίος προστατεύει το φυτικό κεφάλαιο. Σε αντίθετη περίπτωση ανάλογα με την ένταση του παγετού, μπορεί να ζημιωθούν τα φύλλα. ή και ολόκληρα τα νεαρά δένδρα.

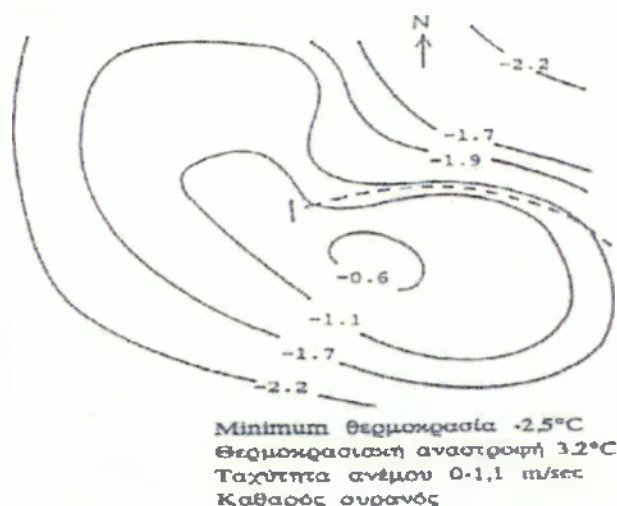
Η λειτουργία του ανεμιστήρα στηρίζεται στην αρχή του φαινομένου της αναστροφής της θερμοκρασίας(εικ.2.9) που λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια των παγετών ακτινοβολίας. Ο ανεμιστήρας με την βοήθεια του έλικα που φέρει στην κορυφή του μεταφέρει το θερμό αέρα των υπερκείμενων στρωμάτων κοντά στο έδαφος και στην περιοχή της κόμης των δένδρων και τον αναμιγνύει με τον ψυχρότερο αέρα που υπάρχει εκεί και ανεβάζει έτσι τη θερμοκρασία κατά 2-4°C συγκριτικά με εκείνη που θα επικρατούσε αν δε λειτουργούσε ο ανεμιστήρας.

Η αποτελεσματικότητα (εικ.2.10) του ανεμιστήρα εξαρτάται:

- από το μέγεθος της αναστροφής. Όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των αερίων στρωμάτων που βρίσκονται κοντά στο έδαφος και της κορυφής της αναστροφής είναι μεγάλη (4-5°C ισχυρή αναστροφή), τότε έχουμε χαμηλή θερμοροφή και η προστασία που παρέχεται τον ανεμιστήρα είναι σημαντική. Αντίθετα όταν έχουμε ασθενή αναστροφή (υψηλή θερμοροφή) τότε η προστασία είναι μηδαμινή.



ΕΙΚ.2.9 Σχηματική αναπαράσταση λειτουργίας του ανεμομεικτη.



ΕΙΚ.2.10 Ισόθερμοι καμπύλες που δείχνουν την αποδοτικότητα του ανεμομεικτη με ελαφρό άνεμο.

- από την διάρκεια του παγετού.
- από την ικανότητα που έχει ο ανεμιστήρας να μετακινεί σημαντικές μάζες αέρα.
- από τον χαρακτήρα που έχουν οι μάζες αέρα που καλύπτουν την περιοχή.

Όταν σημειώνονται παγετοί ακτινοβολίας η θερμοκρασία των ψυχρών αερίων μαζών μπορεί να πέσει μέχρι τους  $-4^{\circ}\text{C}$ . Ενώ κατά την διάρκεια των μετωπικών παγετών η θερμοκρασία των ψυχρών αερίων μαζών μπορεί να πέσει μέχρι τους  $-1^{\circ}\text{C}$ .

Από τα διεθνή δεδομένα της εφαρμογής τους και από τις μέχρι σήμερα εμπειρίες λειτουργίας τους που διαθέτει ο ΕΛΓΑ, μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

1. Ο έλικας πρέπει να περιστρέφεται για να στέλνει τον αέρα προς όλα τα σημεία του καλλιεργούμενου χώρου μέσα σε 4 λεπτά ώστε να εμποδιστεί η εκ νέου δημιουργία ψυχρών στρωμάτων.

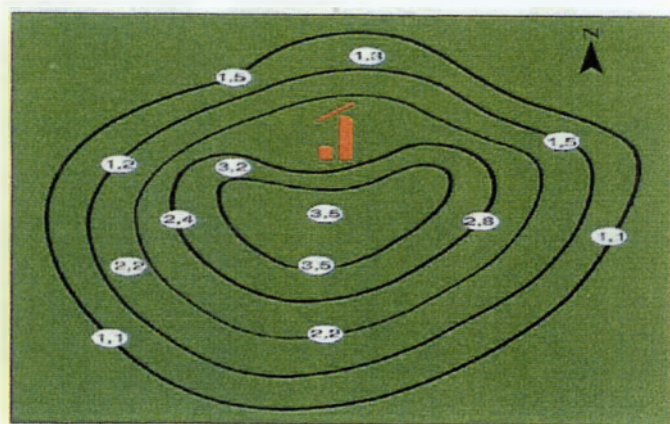
2. Η θέση που τελικά θα τοποθετηθεί ο ανεμιστήρας θα πρέπει να καθορίζεται μετά από επισταμένη χωρομέτρηση της περιοχής προστασίας και αφού γίνει προσεκτική μελέτη της διεύθυνσης των ρευμάτων αέρα που συνήθως επικρατούν.

3. Παρόλο που και οι μικρής υποδύναμης ανεμιστήρες μπορούν να είναι χρήσιμοι, εντούτοις πρέπει να προτιμώνται οι μεγάλης υποδύναμης, που είναι οι πιο αποτελεσματικοί.

4. Η δύναμη ώθησης του αέρα είναι χαρακτηριστικό στοιχείο κάθε ανεμιστήρα. Έτσι ανεμιστήρες με έλικες μεγάλης διαμέτρου και μικρής ταχύτητας περιστροφής, θεωρούνται καταλληλότεροι από ανεμιστήρες με έλικες μικρής διαμέτρου και μεγάλης ταχύτητας περιστροφής, επειδή έχουν μεγαλύτερη δύναμη ώθησης μαζών αέρα (μεταφέρουν τον αέρα σε μεγαλύτερη απόσταση και με καλύτερη κατανομή του στην προστατευόμενη καλλιέργεια).

Η έκταση που μπορεί να προστατεύσει ο ανεμιστήρας (εικ. 2.11) εξαρτάται από πολλούς παράγοντες οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:

**1) Από την ένταση και την διάρκεια του παγετού.** Ο ανεμιστήρας ανεβάζει την θερμοκρασία στο κέντρο της προστατευόμενης περιοχής κατά  $3^{\circ}\text{C}$  περίπου, ενώ στην περιφέρεια κατά  $1^{\circ}\text{C}$  περίπου (Σχήμα 3). Αν η ένταση του παγετού είναι μεγάλη τότε η προστασία που θα παρέχει ο ανεμιστήρας θα περιορίζεται στο κέντρο της προστατευόμενης περιοχής.



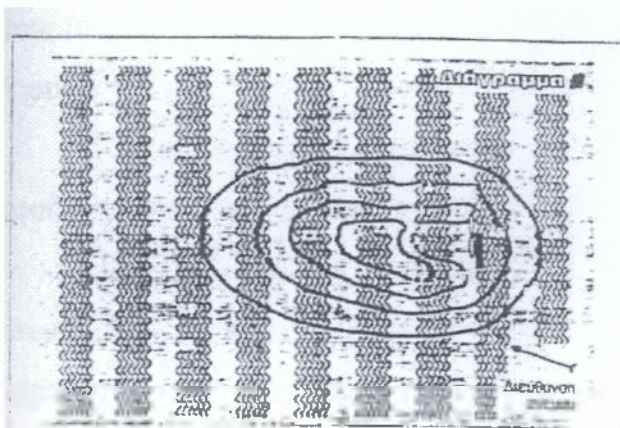
ΕΙΚ. 2.11 Σχηματική παράσταση έκτασης που προστατεύεται από ανεμομεικτη. Στους λευκούς κύκλους σημειώνεται η διακύμανση της θερμοκρασίας σε ορισμένη απόσταση από τον ανεμομεικτη.

Είδος	Ανεμομεικτης τύπος	Θερμότητα αναστροφή (°C)	Προστατευμένη επιφάνεια (Στρέμματα)	Απόσταση από τον ανεμομεικτη (m)	Αύξηση θερμοκρασίας (°C)
Εσπεριδοειδή	80 HP	3.4	40	100	1.4
		3.4	40	200	0.5
		5.5	40	100	2.2
		5.5	40	200	0.9
		7.9	40	100	2.9
		7.9	40	200	1.1
		5.6	40	60	2.9
		5.6	40	120	1.7
Αμυγδαλιά	25 HP	2.5	10	30	0.9
		2.5	10	>60	<0.5
Μηλιά	125 HP	8.4	34	50-100	1.9-4.2
		6.4	34	125-175	1.2

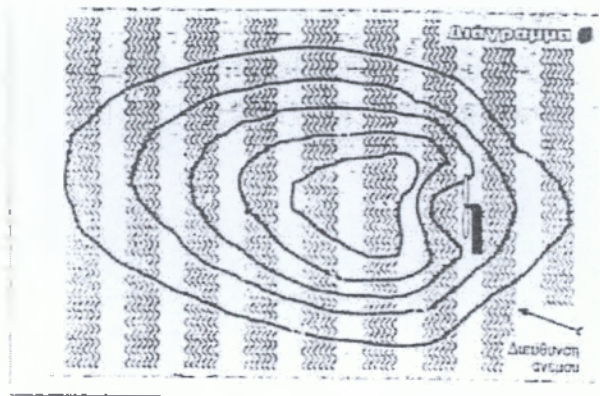
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 Η αποτελεσματικότητα των ανεμομεικτών για αντιπαγετική προστασία των καλλιεργειών.

2) Από την παρουσία ισχυρών ή ασθενών αναστροφών της θερμοκρασίας. Όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των αέριων στρωμάτων που βρίσκονται κοντά στο έδαφος και της κορυφή της αναστροφής (θερμοροφή) είναι μεγάλη (4-5°C ,ισχυρή αναστροφή), τότε έχουμε χαμηλή θερμοροφή και η προστασία που παρέχεται από τον ανεμιστήρα είναι σημαντική. Αντίθετα όταν έχουμε ασθενή αναστροφή (υψηλή θερμοροφή) τότε η προστασία είναι μηδαμινή.

3) Από το μέγεθος και την ισχύ του ανεμιστήρα. Όσο μεγαλύτερη ισχύ έχει ένας ανεμιστήρας τόσο μεγαλύτερη έκταση καλύπτει (πίνακας 2.1). π.χ. ένας ανεμιστήρας 150HP καλύπτει 40 στρέμματα, ενώ ένας 30 HP καλύπτει 16 στρέμματα.



ΕΙΚ.2.12 Τυπική έκταση που καλύπτει ένας ανεμομεικτης 15HP.



ΕΙΚ.2.13 Τυπική έκταση που καλύπτει ένας ανεμομεικτης 90HP.

Οι εικόνες 2,12 και 2,13 και δείχνουν μια τυπική εγκατάσταση για σύγκριση ανεμιστήρων υποδυνάμεων 15 και 90 HP αντίστοιχα. Αν και η χρησιμοποιούμενη υποδύναμη από τον μεγαλύτερης δύναμης ανεμιστήρα είναι 6 μόνο φορές μεγαλύτερη, από μετρήσεις έχει βρεθεί ότι η παρεχόμενη κάλυψη είναι 9 φορές μεγαλύτερη. Έτσι στο κέντρο του διαγράμματος παρατηρείται άνοδος της θερμοκρασίας κατά 3°C η οποία ελαττώνεται όσο απομακρυνόμαστε από το κέντρο, περιοριζόμενη στα άκρα στον 1°C.

4) Από την διαμόρφωση του εδάφους. Όταν η περιοχή που πρέπει να προστατεύσει ο ανεμιστήρας είναι επίπεδη, χωρίς εμπόδια (κτήρια, αναχώματα κλπ.), τότε η κίνηση του αέρα γίνεται κανονικά και η προστασία που παρέχει ο ανεμιστήρας είναι η μέγιστη. Αν όμως ο ανεμιστήρας τοποθετηθεί σε ανώμαλο έδαφος, τότε τα διάφορα εμπόδια θα εμποδίζουν την ομαλή κίνηση του αέρα, οπότε η έκταση που θα προστατεύσει τελικά ο ανεμιστήρας θα είναι πολύ μικρότερη.

5) Από την διεύθυνση της νυχτερινής αύρας. Στην περίπτωση που υπάρχει άνεμος η περιοχή προστασίας παίρνει σχήμα έλλειψης με το μεγάλο άξονα προσανατολισμένο κατά την διεύθυνση ροής του ανέμου. Η κορυφή της έλλειψης που βρίσκεται προς την πλευρά από την οποία πνέει ο άνεμος, βρίσκεται πλησιέστερα στον ανεμιστήρα από ότι η αντίθετη κορυφή. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του ανέμου, τόσο μεγαλύτερη είναι η παραμόρφωση της προστατευόμενης περιοχής, (μέγιστη διάμετρος 240-260 μέτρα περίπου και ελάχιστη διάμετρος 180-200 μέτρα δηλαδή μέγιστη έκταση 40 στρέμματα και ελάχιστη έκταση 10 στρέμματα).

Κατά το σχεδιασμό εγκατάστασης δικτύου ανεμιστήρων, για να υπάρχει ομοιόμορφη κατά το δυνατόν κάλυψη, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η διεύθυνση και η ταχύτητα του ανέμου που επικρατεί στην περιοχή τις ώρες που σημειώνονται παγετοί ακτινοβολίας.

Η απόδοση του ανεμιστήρα είναι μέγιστη γύρω από τον ανεμιστήρα και σε ακτίνα 3040 μέτρων περίπου από τη θέση που έχει τοποθετηθεί, ενώ μειώνεται όσο η απόσταση από τον ανεμιστήρα αυξάνει.

Ο ανεμιστήρας για να είναι αποτελεσματικός πρέπει να ξεκινά να λειτουργεί έγκαιρα (ποτέ όμως σε θερμοκρασία κάτω των 0°C), έτσι ώστε λίγο πριν ή κατά την επέλευσή του ζημιογόνου παγετού να έχει ήδη ολοκληρωθεί ή διαφοροποιηθεί από πλευράς θερμοκρασίας, του χώρου προστασίας. Συνήθως η έναρξη λειτουργίας γίνεται όταν η θερμοκρασία φθάσει τους 0°C ή 0,5°C πάνω από το μηδέν και η λήξη όταν η θερμοκρασία του αέρα ανέβει πάλι στους 0,5°C, πράγμα που συνήθως συμβαίνει 1-2 ώρες μετά την ανατολή του ηλίου.

Για το σκοπό αυτό κάθε ανεμιστήρας φέρει έναν αισθητήρα θερμοκρασίας εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο θερμοστάτη.

Έχει παρατηρηθεί (από τοπικούς γεωπόνους, από κατασκευαστές ανεμομεικτών και από παραγωγούς) ότι ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα ξηρότητας όταν λειτουργήσει τέσσερις (4) ή περισσότερες διαδοχικές νύχτες παγετού. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με άρδευση του οπωρώνα. Επίσης τον πρώτο χρόνο εγκατάστασης του ανεμιστήρα έχει παρατηρηθεί αυξημένη ανθοφορία, φυλλόπτωση και μειωμένη παραγωγή. Τα επόμενα χρόνια το πρόβλημα αυτό δεν εμφανίζεται. Πολλοί παραγωγοί αναφέρουν και καρπόπτωση από τα ρεύματα αέρα που δημιουργεί ο ανεμομεικτης. Τα παραπάνω προβλήματα πιστεύεται ότι οφείλονται στην λειτουργία του ανεμιστήρα, χωρίς όμως να έχουν γίνει μέχρι σήμερα επιστημονικές μελέτες για την εξήγησή τους. Σε κάποιες περιπτώσεις όμως, όταν η περιοχή έχει υψηλή υγρασία, σε καλλιέργειες που ο καρπός τους είναι ευαίσθητος στην υγρασία π.χ μανταρινιά, ο ανεμιστήρας χρησιμοποιείται (για τρεις περίπου ώρες το πρωί) για την απομάκρυνση της ατμοσφαιρικής υγρασίας, η οποία ευνοεί την εμφάνιση μιας ασθένειας που ονομάζεται υδατώδη κηλίδα (water spot). Η ασθένεια αυτή οφείλεται στην γήρανση του φλοιού του καρπού με αποτέλεσμα οι ιστοί του φλοιού να χάνουν την συνοχή τους και η υγρασία να εισχωρεί μέσα σε αυτούς. Ο φλοιός στα προσβεβλημένα σημεία κυρίως όμως κοντά στο μίσχο, εμφανίζει βυθισμένες κηλίδες. Δευτερογενώς στα σημεία αυτά παρατηρούνται προσβολές από μύκητες (penicillium). Οι προσβεβλημένοι καρποί πέφτουν πρόωμα ή σαπίζουν μετά την συγκομιδή. (εικ 2.14-2.15)

Με βάση τα δεδομένα από την μέχρι σήμερα λειτουργία των αντιπαγετικών ανεμιστήρων στην χώρα μας, ο μέσος όρος λειτουργίας τους σε κάθε παγετική περίοδο



ΕΙΚ.2.14 Υδατώδης κηλίδα σε πορτοκάλια Μέρλιν.



ΕΙΚ.2.15 Υδατώδης κηλίδα σε πορτοκάλι Navelina.

εκτιμάται ότι είναι 160-200 ώρες. Η παγετική περίοδος ξεκινάει από τα τέλη Οκτωβρίου και τελειώνει τον Απρίλιο.

Στην Ελλάδα οι αντιπαγετικοί ανεμιστήρες χρησιμοποιούνται για την προστασία των εσπεριδοειδών στους νομούς Αργολίδας, Άρτας, Αχαΐας και Κορινθίας, και για την προστασία των αμπελών στους νομούς Κορινθίας και Ηρακλείου. Στους νομούς Ημαθίας και Πιερίας έχουν εγκατασταθεί πειραματικά αντιπαγετικοί ανεμιστήρες για την προστασία του ακτινιδίου του και ροδάκινου. Η προστασία που παρέχει βέβαια ο ανεμιστήρας είναι σημαντική, όμως ακόμα τα πειράματα στις περιοχές αυτές εστιάζονται στην μέτρηση του ύψους της αναστροφής των παγετών ακτινοβολίας των περιοχών αυτών.

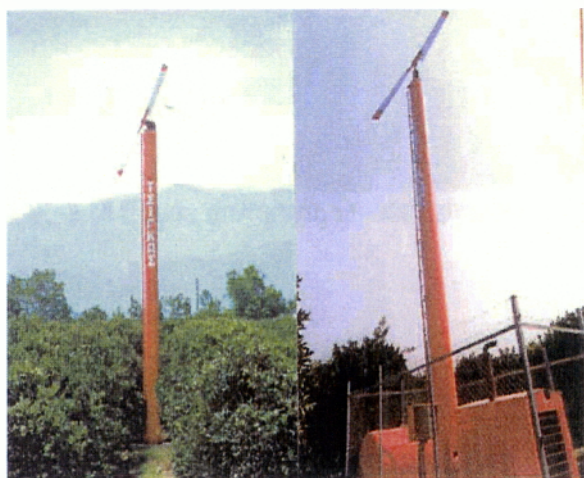
Υπάρχουν διάφοροι τύποι ανεμιστήρων οι οποίοι λειτουργούν με βενζίνη, πετρέλαιο, προπάνιο και ηλεκτρισμό που είναι και οι πλέον χρησιμοποιούμενοι σήμερα. Οι περισσότεροι που έχουν εγκατασταθεί είναι πετρελαιοκίνητοι και ηλεκτροκίνητοι αντιπαγετικοί ανεμιστήρες (εικ. 2.16 - 2.17). Τα τελευταία χρόνια όμως έχει επικρατήσει η τοποθέτηση κατά 95% ηλεκτροκίνητων ανεμομεικτών παρόλο που έχουν ην ίδια τιμή αγοράς με τους πετρελαιοκίνητους.

Το κόστος αγοράς ενός αντιπαγετικού ανεμιστήρα εξαρτάται από την ισχύ του.

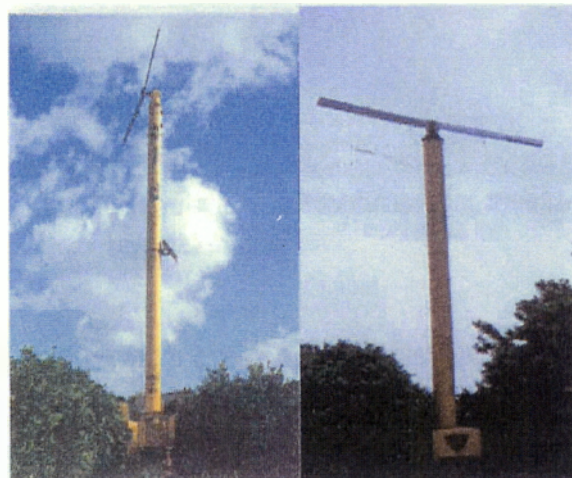
Σήμερα ένας πετρελαιοκίνητος ανεμιστήρας 150 HP κοστίζει 24.359 EURO και ένας ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας 150 HP κοστίζει 24.359 EURO, των 125 HP κοστίζει 17.609 EURO των 100 HP κοστίζει 16.141 EURO των 75 HP κοστίζει 14.087 EURO των 60 HP κοστίζει 12.913 EURO των 50 HP κοστίζει 12.326 EURO, των 40 HP κοστίζει 10.859 EURO και των 20 HP κοστίζει 9.500 EURO.

Η τιμή τους μειώνεται όσο ελαττώνεται η ισχύς του κινητήρα.

Το κόστος λειτουργίας του ανεμιστήρα εξαρτάται από τις ώρες λειτουργίας του.



ΕΙΚ.2.16 Αριστερά ηλεκτροκίνητος ανεμομεικτής και δεξιά πετρελαιοκίνητος ανεμομεικτής



ΕΙΚ.2.17 Πετρελαιοκίνητοι ανεμομεικτές κρατικά επιχορηγούμενοι.

Για παράδειγμα αναφέρω τη χρήση ενός αντιπαγετικού ανεμιστήρα στον νομό Αργολίδας οι που λειτουργεί κατά μέσο όρο, σε μια παγετική περίοδο, 200 ώρες. Δεδομένου ότι ένας πετρελαιοκίνητος ανεμιστήρας χρειάζεται 25-26 λίτρα /ώρα έχουμε:  
 $200 \text{ ώρες} \times 25 \text{ λίτρα/ώρα} = 5.000 \text{ λίτρα} \times 0,78 \text{ euro./λίτρο} = 3900 \text{ EURO.}$   
Στο κόστος λειτουργίας θα πρέπει να περιλαμβάνεται, η αλλαγή λαδιών κάθε 100 ώρες λειτουργίας του ανεμιστήρα και η επισκευή ή η αντικατάσταση διαφόρων



ΕΙΚ. 2.18 Ετήσια συντήρηση γωνιακής ανεμομείκτης.



Εικ.2,19 Μεγάλη έκταση εσπεριδοφυτείας προστατευόμενη από ανεμομείκτες.

εξαρτημάτων (μπαταρία, μίζα κ.λ.π.), όπως επίσης και η ετήσια συντήρηση της γωνιακής επάνω στον πυλώνα (εικ.2.18). Επομένως το λειτουργικό κόστος ενός πετρελαιοκίνητου ανεμιστήρα, ανέρχεται στο ύψος των πέντε χιλιάδων euro ετησίως. Το κόστος αυτό, όμως μπορεί να αυξομειωθεί ανάλογα με το σύνολο των ωρών παγετού σε μια παγετική περίοδο, κατά την διάρκεια των οποίων καλείται να δουλέψει ο ανεμιστήρας.

Όπως οι πετρελαιοκίνητοι έτσι και οι ηλεκτροκίνητοι ανεμιστήρες λειτουργούν κατά μέσο όρο 200 ώρες/ έτος.

Δεδομένου ότι:

Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας 150 HP καταναλώνει 110 Kw/h.

Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας 125 HP καταναλώνει 97 Kw/h.

Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας 100 HP καταναλώνει 87 Kw/h κ.λ.π. έχουμε:

$200 \text{ h} \times 110 \text{ Kw/h} = 22.000 \text{ Kw/h} \times 0,045 \text{ EURO/Kw} = 990 \text{ EURO.}$

Παρατηρούμε ότι το κόστος λειτουργίας του ηλεκτροκίνητου ανεμιστήρα είναι πολύ μικρότερο από του πετρελαιοκίνητου με την ίδια ισχύ. Όμως ευρεία χρήση ηλεκτροκίνητων ανεμιστήρων στο νομό, δεν μπορεί να γίνει επειδή η ΔΕΗ δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες σε ηλεκτρικό ρεύμα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι από τα μέχρι σήμερα δεδομένα στο Ν.Αργολίδας έχει υπολογιστεί ότι κατά μέσο όρο το κόστος λειτουργίας ενός πετρελαιοκίνητου ανεμιστήρα, είναι 0,03 EURO ανά κίλο προστατευόμενων καρπών εσπεριδοειδών. Βέβαια το κόστος αυτό μπορεί βέβαια να κυμανθεί από 0,005 EURO/Κιλό έως 0,015EURO/Κιλό ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν κάθε περίοδο.

### 2.2.5a) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός ανεμομεικτη.

Οι αντιπαγετικοί ανεμιστήρες που έχει εγκαταστήσει ο ΕΛΓΑ στη χώρα μας αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

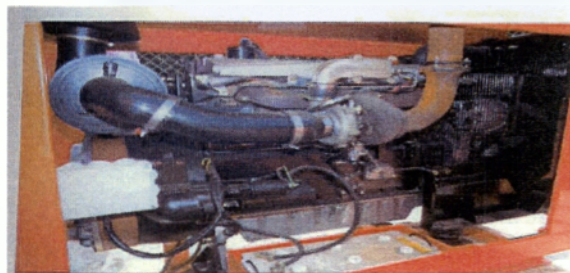
#### 1. Η βάση στήριξης.

Η βάση στήριξης είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, με χάλυβα. Σε ανάλογες αποστάσεις πάνω στη βάση στήριξης είναι πακτωμένα τέσσερα (4) αγκύρια που συνδέονται με το χαλύβδινο πλέγμα της βάσης πάνω στα οποία βιδώνεται η βάση του πυλώνα και στηρίζεται ο ανεμιστήρας.

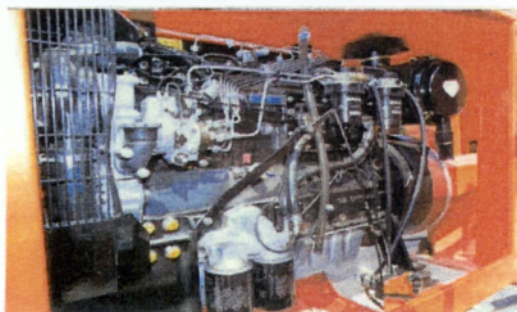
#### 2. Ο κινητήρας.

Είναι αερόψυκτος ή υδρόψυκτος, πετρελαιοκίνητος Diesel, υψηλής συμπίεσης, κατάλληλος για ψυχρή εκκίνηση. Έχει βάρος 500 χιλιόγραμμα περίπου. Είναι τεσσάρων διαφορετικών τύπων και εργοστασίων κατασκευής (Fiat, Same, Stayer, Perkins) και ιπποδύναμη του κυμαίνεται από 120- 148 HP. Πολλές φορές λόγω της μεγάλης ιπποδύναμης που απαιτείται κατά την εκκίνηση άλλα και κατά την λειτουργία με πολύ ελαφρό αεράκι χρησιμοποιούνται κινητήρες με μηχανικό υπερσυμπιεστή (turbo) (εκ 2.19).

Στους ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες ο κινητήρας μπορεί να είναι εγκατεστημένος στο έδαφος (130 HP έως 150 HP) και να συνδέεται με καρδανικούς



ΕΙΚ.2.19 Πετρελαιοκινητήρας με μηχανικό υπερσυμπιεστή ισχύος 150HP.



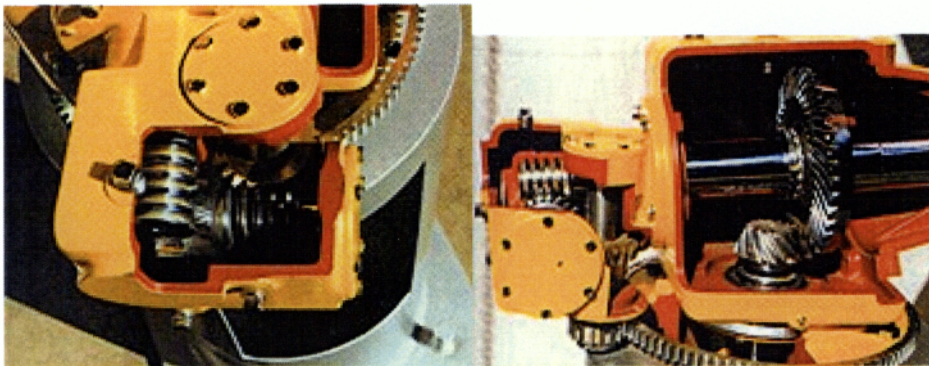
ΕΙΚ.2.22 Πετρελαιοκινητήρας PERKINS ισχύος 148HP έτοιμος τοποθετημένος σε ανεμομεικτη.

άξονες με την γωνιακή (εικ2.21) ή να είναι εγκατεστημένος στην κορυφή του πυλώνα (30 HP έως 125 HP). Ο κινητήρας περικλείεται από ειδικό μεταλλικό κάλυμμα (σκέπαστρο) (εικ-2.20), για την προφύλαξη του από αντίξοες καιρικές συνθήκες και στηρίζεται σε βάση στήριξης, που εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του. Η μέση κατανάλωση πετρελαίου κυμαίνεται από 25-26 λίτρα την ώρα.

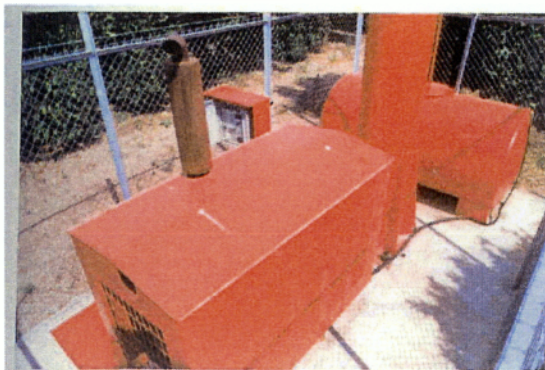




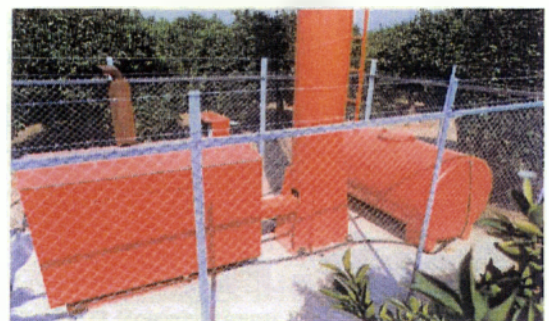
2.20<sup>α</sup> Καπάκι μηχανής πετρελαιοκίνητου ανεμομείκτη



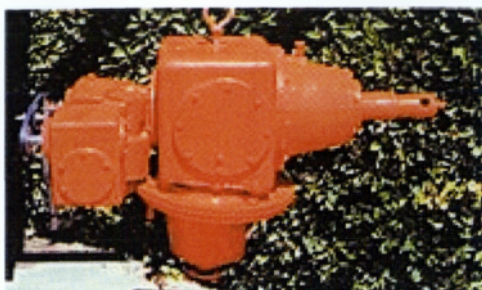
εικ.2.20γ Κιβώτιο ταχυτήτων



ΕΙΚ.2.21 Κινητήρας στο έδαφος και η σύνδεση του



ΕΙΚ.2.20 Σιδερένιο πλαίσιο (καλώ) του κινητήρα του πετρελαιοκίνητου ανεμομείκτη



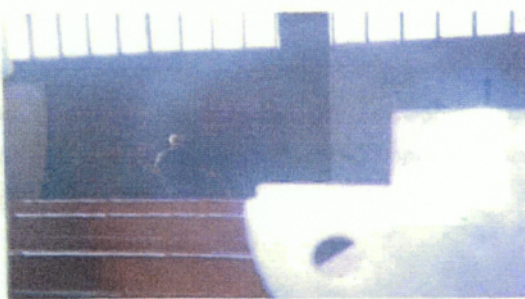
εικ.2.20δ Κεφαλή

### 3. Ο πύργος στήριξης ή πυλώνας.

Είναι ένας σωλήνας ύψους 10-11 μέτρων και διαμέτρου 0.5 μέτρου. Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα πάχους 5 χιλιοστών. Στο εξωτερικό μέρος του υπάρχει συγκολλημένη σιδερένια σκάλα, για την άνοδο του συντηρητή τεχνίτη στην κορυφή του πύργου. Πάνω στον πυλώνα είναι εγκατεστημένη η γωνιακή όπου μεταφέρει την κίνηση από τον ηλεκτροκινητήρα η τον πετρελαιοκινητήρα στον έλικα.



ΕΙΚ.2.23 Πυλώνες ανεμομείκτων υπό κατασκευή για ηλεκτροκίνητους ανεμομεικτες.

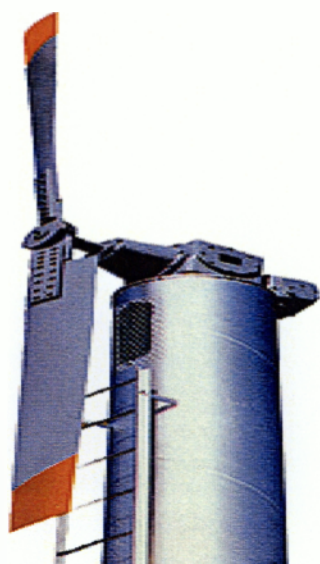


ΕΙΚ.2.24 Πυλώνες έτοιμοι για την συναρμολόγηση και εγκατάσταση τους σε εσπεριδοφυτεία.

#### 4. Η έλικα

Είναι προσαρμοσμένη στο επάνω άκρο του πύργου. Έχει μήκος ανάλογο τις ιπποδύναμης του κινητήρα και βάρος περίπου 40 χιλιόγραμμα. Έχει μονοελαστική κατασκευή που γίνεται με την χρησιμοποίηση ινώδους γυαλιού, που περιβάλλει τον πυρήνα από παλινουρεθάνη και ανθρακονήματα.

Εξωτερικά καλύπτεται από ειδικές ρητίνες και ειδικό χρώμα για την προστασία της από τις καιρικές συνθήκες. Είναι ειδικά ζυγοσταθμισμένη, για να εκτελεί μια περιστροφική κίνηση περί τον άξονα του πύργου σε χρόνο 4-4.5 λεπτά της ώρας. Ο άξονας της έχει μικρή κλίση προς το έδαφος, περίπου 5 μοίρες. Ο αριθμός των στροφών είναι 540-600 ανά λεπτό και η απορροφούμενη ισχύς 120 HP περίπου.



Εικ.2.26<sup>α</sup> Έλικα ανεμομείκτη



2.26β Ανεμομείκτης με διπλή έλικα



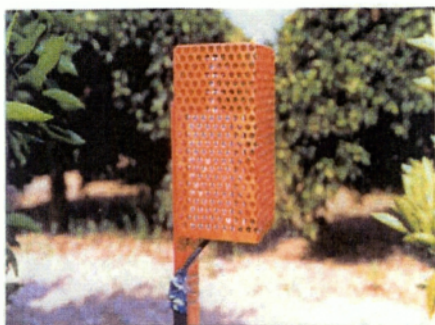
ΕΙΚ. 2.25 Έλικα πετρελαιοκίνητου κρατικού ανεμομείκτη.



ΕΙΚ. 2.26 Έλικα ηλεκτροκίνητου και πετρελαιοκίνητου ανεμομείκτη.

## 5. Τα συστήματα αυτοματισμού.

Ο αυτοματιστής λειτουργίας του ανεμιστήρα σκοπό έχει να επιτηρεί την ασφαλή και σωστή λειτουργία του κινητήρα αλλά και να ξεκινά ή να σταματά τη λειτουργία του ανεμιστήρα στους σωστούς χρόνους. Ακόμα μας δίνει ένδειξη της ελάχιστης θερμοκρασίας κάθε νύχτα και την ένδειξη της θερμοκρασίας κάθε στιγμή.



ΕΙΚ.2.27 Αισθητήριο όργανο εντολής εκκίνησης.



ΕΙΚ.2.28 Σύστημα αεξομείωσης των στροφών.



ΕΙΚ.2.28 Ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού του ανεμομεικτη.



ΕΙΚ.2.29 Ρύθμιση θερμοκρασίας εκκίνησης του ανεμομεικτη



εικ.2.29β Πίνακας ελέγχου

ΤΥΠΟΣ	ΙΣΧΥΣ (Hp)	ΠΥΛΩΝΑΣ		ΕΛΙΚΑ		ΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ (m)	ΠΛΑΤΟΣ (mm)	ΜΗΚΟΣ (mm)	
ΓΤ 150 D	150 D	505	10,50	250	5.300	45
ΓΤ 150	150	505	10,50	250	5.300	45
ΓΤ 125	125	605	10,50	250	5.230	40
ΓΤ 100	100	605	10,50	250	5.100	35
ΓΤ 75	75	605	10,50	200	4.650	25
ΓΤ 60	60	505	10,50	200	4.440	22
ΓΤ 50	50	505	10,50	200	4.260	19
ΓΤ 40	40	505	10,50	200	4.100	15
ΑΤ 30	30	457	10,50	200	3.920	12
ΑΤ 25	25	457	10,50	200	3.800	10
ΑΤ 20	20	457	10,50	180	3.600	8

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2** Τεχνικά χαρακτηριστικά ανεμομεικτών.

#### 6. Η δεξαμενή καυσίμων.

Είναι κυλινδρική από χάλυβα (εικ.2.31). Έχει πάχος 4 χιλιοστά και χωρητικότητα 2000, 2500 ή και 5000 λίτρων. Βρίσκεται μέσα στο χώρο του κιγκλιδώματος προστασίας του ανεμιστήρα. Όταν βέβαια ο ανεμιστήρας είναι ηλεκτροκίνητος δεν υπάρχει δεξαμενή καυσίμων.

#### 7. Το κιγκλίδωμα προστασίας.

Περιμετρικά της βάσης στήριξης του ανεμιστήρα υπάρχει κιγκλίδωμα προστασίας (εικ.2.30) που περιφράζει επιφάνεια εδάφους 15-16 τετραγωνικών μέτρων. Το κιγκλίδωμα αποτελείται από σιδηροπασσάλους στους οποίους έχει τοποθετηθεί διχτυωτό πλέγμα. Το

ύψος του πλέγματος πρέπει να είναι 2,20 μέτρα. Στη μια μεριά του κιγκλιδώματος υπάρχει πόρτα, με κλειδαριά ασφαλείας. Σε εμφανή θέση του κιγκλιδώματος είναι τοποθετημένη πινακίδα, στην οποία αναγράφονται τα στοιχεία του ανεμιστήρα. Το κιγκλίδωμα χρησιμοποιείται

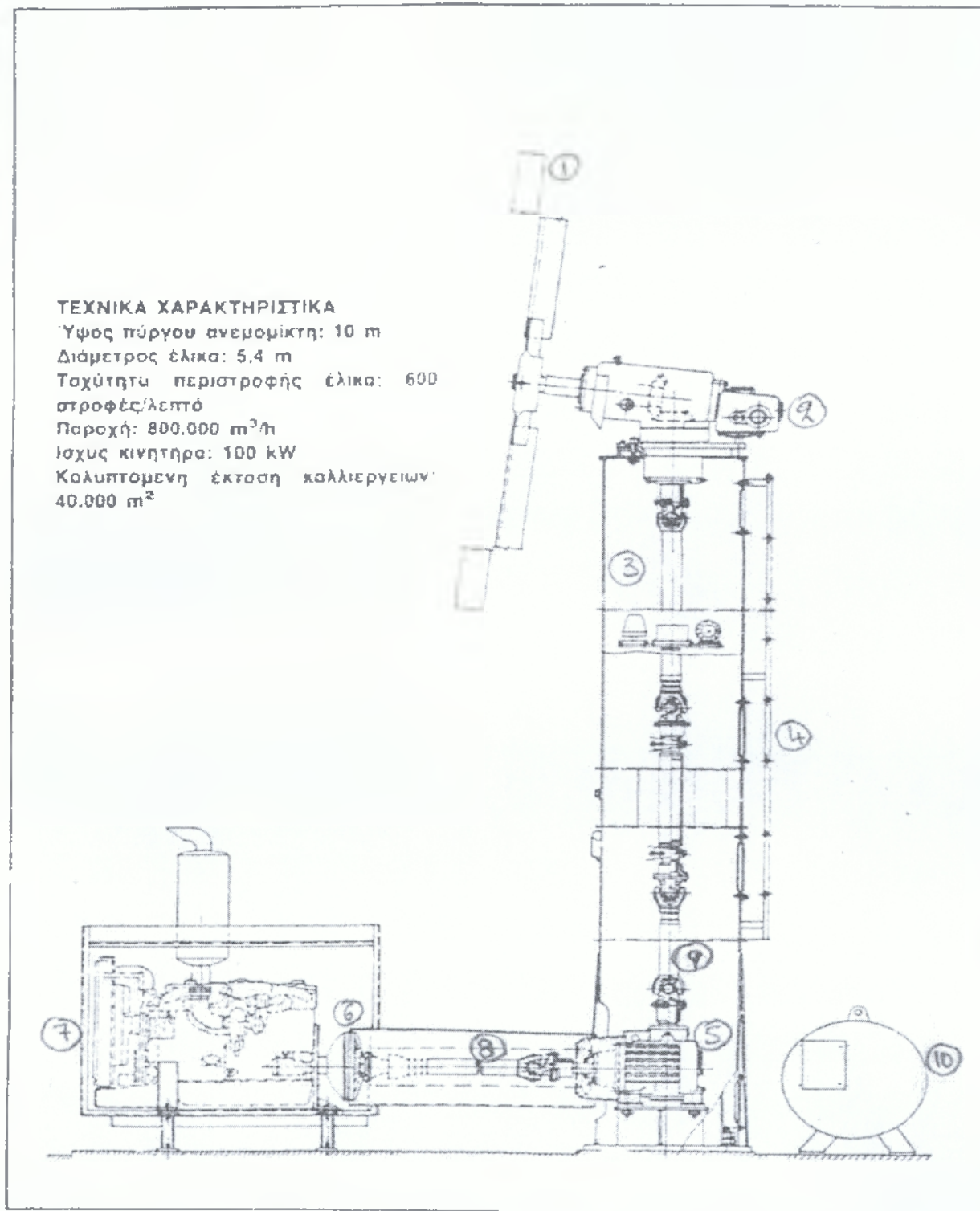
περισσότερο στους πετρελαιοκίνητους ανεμομείκτες. Και η χρήση του γίνεται για λόγους ασφαλείας, αλλά και για αποφυγή κλοπή διάφορων εξαρτημάτων του (π.χ μίζες, μπαταρίες, καύσιμο, κ.τ.λ.).



ΕΙΚ.2.30 Κιγκλίδωμα προστασίας ανεμομεικτη.



ΕΙΚ.2.31 Δεξαμενή καυσίμων ανεμομεικτη.



ΕΙΚ.2.32 Σχηματική αναπαράσταση τεχνικών χαρακτηριστικών ενός πετρελαιοκίνητου ανεμομεικτη. 1)Έλικ 2)Γωνιακή 3)Πυλώνας 4)Σκάλα συντηρήσεως 5)Κάτω γωνιακή 6)Συμπλέκτης ομαλής εισαγωγής 7)πετρελαιοκινητήρας, 8)Κάτω καρδανικός άξονας, 9)Καρδανικοί άξονες μέσα στον πυλώνα, 10)Δεξαμεν καυσίμων.

## 2.2.6) Αντιπαγετική προστασία με ανεμομείκτες στο εξωτερικό .

Στο εξωτερικό η χρήση αντιπαγετικών ανεμιστήρων είναι αρκετά διαδεδομένη και ακολουθούνται διάφορες μέθοδοι για τη χρήση τους.

Η αντιπαγετική προστασία στην Ιταλία με ανεμομείκτες γίνεται με τον ίδιο τρόπο που γίνεται και στην Ελλάδα, δηλαδή γίνεται εκμετάλλευση του φαινομένου της ανάστροφης. Η αντιπαγετική προστασία στην Ιταλία γίνεται με καλύτερη οργάνωση και τελειότερο μηχανολογικό εξοπλισμό.

Υπάρχουν ειδικοί μετεωρολογικοί σταθμοί (εικ. 2.33 και 2.34) οι οποίοι μελετούν τα καιρικά φαινόμενα και προειδοποιούν τους αγρότες για τις δύσκολες νύχτες παγετού που θα ακολουθήσουν.



ΕΙΚ. 2.33 Μετεωρολογικός πύργος.



ΕΙΚ. 2.34 Μετεωρολογικά όργανα μετρήσεων.

Επίσης οι αντιπαγετικοί ανεμιστήρες είναι περισσότερο εξελιγμένοι , διαθέτουν καλύτερο σύστημα αυτοματισμού ,δηλαδή υπάρχουν τελειότεροι ηλεκτρονικοί πίνακες όπου προσφέρουν περισσότερο αυτοματισμό και πολλές φορές γίνεται χρήση και φωτοβολταϊκών στοιχείων

Οι ανεμομείκτες είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε να μην χρειάζεται συνδυασμός ανεμομείκτη και τεχνητής βροχής αφού επάνω στην γωνιακή του πυλώνα φέρουν ειδική ακροφύσια τα οποία την ώρα της λειτουργίας και περιστροφής ψεκάζουν σταγονίδια νερού που τα διασκορπίζει ο αέρας του αντιπαγετικού ανεμιστήρα. Το νερό βρίσκεται αποθηκευμένο σε μεγάλες δεξαμενές και ανεβαίνει με πίεση στα ακροφύσια χρησιμοποιώντας μια τρόμπα νερού υψηλής πίεσεως. Έτσι με



αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η θερμοκρασία του αέρα με την διασκόρπισή του στην ατμόσφαιρα και μειώνεται η ακτινοβολία θερμότητας από το έδαφος προς το διάστημα με την δημιουργία σύννεφου νερού, επίσης μειώνεται η παρατηρημένη αφυδάτωση των δένδρων.



ΕΙΚ. 2.37 Ανεμομείκτης με στεφάνι νερού με πίεση.



ΕΙΚ. 2.38 Στεφάνι νερού σε λειτουργία.

Επίσης οι αντιπαγετικοί ανεμιστήρες με στεφάνι παροχής νερού χρησιμοποιούνται και για τον ψεκάσμο των δένδρων με στόχο την καταπολέμηση σοβαρών ασθενειών από το στάδιο της ανθοφορίας (εικ2.40 και 2.41) μέχρι τα τελικά στάδια της συγκομιδής των καρπών.

Με αυτή την μέθοδο γίνεται καταπολέμηση πολλών ασθενειών όπως ψώρας, λειχήνες, λεκάνιο, εφαρμογή χαλκούχων σκευασμάτων και άλλα. Επίσης έχει παρατηρηθεί σημαντική μείωση του πληθυσμού των παθογόνων σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους. Ακόμα πολλές φορές η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται και για φυλλολίπανση.



ΕΙΚ. 2.39 Δεξαμενή αποθήκευσης νερού.



ΕΙΚ. 2.40 Πρότυπο ιταλικού ανεμομείκτη.

Στην Ισπανία και τις Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποιούνται για τη προστασία και άλλων καλλιεργειών εκτός των οπωρώνων. Επίσης χρησιμοποιούνται και μικρότερης ισχύος κινητή ανεμομείκτες για την αντιπαγετική προστασία .



εικ 2.40



εικ2.41 Ανεμομείκτης κατάλληλος για ετήσιες καλλιέργειες



εικ. 2.40,2.42 ανεμομείκτες σε αμπελώνα



**εικ.2.43 Κινητός ανεμομείκτης**



**εικ2.44 Ανεμομείκτης σε καλλιέργεια μήλων**

## 2.3. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΔΥΟ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ.

Ορισμένες φορές απαιτητέ ο συνδυασμός δύο αντιπαγετικών μέσων για την πιο αποτελεσματική προστασία της καλλιέργειας από τον παγετό

### 2.3.1) Ανεμομείκτες σε συνδυασμό με θερμάστρες.

Οι ανεμομείκτες και οι σωστά τοποθετημένες θερμάστρες προσφέρουν καλύτερα αποτελέσματα από το να χρησιμοποιηθεί ένα από τα παραπάνω συστήματα μόνο του. Στην ακτίνα δράσεως του ανεμομείκτη, η ανάμιξη και μετακίνηση μεταξύ των δένδρων αέρα που έχει ελαφρά θερμανθεί δημιουργούν πολύ καλύτερα αποτελέσματα.

Τις περισσότερες νύχτες που απλώνεται ο παγετός με χαμηλή ή μέση αντιστροφή των ανώτατων στρωμάτων, δεν είναι απαραίτητες οι θερμάστρες εκτός από τις καλλιεργούμενες περιοχές που δεν προστατεύονται από τους ανεμομείκτες ή χώρους που είναι ασυνήθιστα ψυχροί. Περιοχές τις οποίες δεν μπορεί να προστατέψει ο ανεμομείκτης όπως εκτεθειμένα άκρα ή γωνίες ενός τετράγωνου χωραφιού πρέπει να προστατεύονται με θερμάστρες.

Πλήρης αντιπαγετική προστασία επιτυγχάνεται με μεγάλους ανεμομείκτες και 15 θερμάστρες ανά 4 στρέμματα. Ο συνδυασμός ανεμομείκτων και θερμαστρών κοστίζει οπωσδήποτε λιγότερο από την χρησιμοποίηση μόνο θερμαστρών, αν λάβει κανείς υπόψη ότι απαιτούνται 50 θερμάστρες ανά 4 στρέμματα σε κανονικές χειμερινές συνθήκες. Ακόμη και εάν υπολογισθούν τα γενικά έξοδα του κάθε συστήματος, ο συνδυασμός αυτός κοστίζει λιγότερο έστω και σε πολύ δυσμενείς καιρικές συνθήκες, ενώ οι δαπάνες είναι περίπου οι ίδιες και κατά τους ήπιους χειμώνες.

Τις νύχτες που προβλέπεται χαμηλή θερμοκρασία και θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν θερμάστρες, ή επιβράδυνση της πτώσης της θερμοκρασίας από τους ανεμομείκτες επιτρέπει την εξοικονόμηση καυσίμων που δαπανώνται για τις θερμάστρες και ακόμη υπάρχει ο απαιτούμενος χρόνος να τεθούν σε λειτουργία οι θερμάστρες όταν χρειάζονται.

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην ισομερή κατανομή της θερμότητας στις καλλιέργειες. Πρέπει να τεθούν σε λειτουργία πρώτα οι θερμάστρες που βρίσκονται από την πλευρά που φυσά ο άνεμος. Σε απόσταση 150-200m από τη βάση του ισχυρού ανεμομείκτη δεν θα πρέπει να υπάρχουν θερμάστρες. Επίσης δεν θα πρέπει να υπάρχουν διπλές ή πολλές μαζί θερμάστρες μέσα στην καλλιεργούμενο χώρο. Ισχυρός ανυψούμενος θερμός αέρας από πολλές συγκεντρωμένες μαζί θερμάστρες θα γινόταν εμπόδιο στον αέρα που δημιουργείται από τον ανεμομείκτη που θα τον γύριζε προς τα πάνω και θα τον απομάκρυνε από τις καλλιέργειες. Το ίδιο ισχύει και όταν ανεμομείκτες λειτουργούν σε σχέση ο ένας με τον άλλο όπου δεν θα πρέπει να υπάρχει μια σειρά από θερμάστρες μεταξύ τους. Οι θερμάστρες μπορούν να συγκεντρωθούν στ' άκρα του καλλιεργούμενου αγρού όπου η ανύψωση θερμών στρωμάτων αέρα βοηθά να διατηρηθούν τα ευεργετικά αποτελέσματα που δημιουργούνται από τον ανεμομείκτη. Τα ψυχρά στρώματα που έρχονται απ' έξω από τον αγρό θα συμπιεσθούν πάνω από τις θερμάστρες αφού ο αέρας από τον ανεμομείκτη θα έχει περάσει από πάνω, θα θερμανθούν και θα βοηθήσουν στη δημιουργία θερμαντικών αποτελεσμάτων.

### 2.3.2) Ανεμομείκτες σε συνδυασμό με τεχνητή βροχή.

Όπου υπάρχει νερό σε επαρκείς ποσότητες, η χρησιμοποίηση του σε συνδυασμό με τους ανεμομείκτες έχει αποδειχθεί ο πιο αποτελεσματικός και φθηνός τρόπος αντιπαγετικής προστασίας που βρίσκει τώρα ευρεία εφαρμογή.

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναφερθεί δύο σπουδαία πειράματα που δείχνουν τα αποτελέσματα αυτής της τεχνικής. Ο καθηγητής Brewer από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια αναφέρει ότι κατά τη διάρκεια ενός παγετού το Δεκέμβρη του 1972, στην κοιλάδα San Joaquin, 60- 70% των καλλιεργούμενων εσπεριδοειδών διασώθηκαν, μολονότι οι θερμοκρασίες παρέμειναν κάτω των  $-3.5^{\circ}\text{C}$  για έξι έως οχτώ ώρες. Επί πλέον, ο καθηγητής αναφέρει ότι οι δαπάνες των θερμαστρών σε σύγκριση με τις δαπάνες του συστήματος που αποτελεί συνδυασμό ανεμομεικτών και νερού, ήταν μεγαλύτερο κατά 75%. Ένας καλλιεργητής από την κοιλάδα Coacella ανάφερε επίσης τα ίδια αποτελέσματα στο αγροτικό κέντρο της περιοχής του. Κατά τη διάρκεια μίας σαιζόν χρησιμοποίησε μόνο θερμάστρες σε μερικά από τα χωράφια του που καλλιεργεί εσπεριδοειδή, ενώ σε άλλα χρησιμοποίησε ανεμομείκτες και νερό. Οι δαπάνες ανά 4 στρέμματα ήταν 136 δολάρια για τις θερμάστρες και 46 δολάρια για τους ανεμομείκτες και νερό. Φυσικά οι δαπάνες αυτές θα ήταν πολύ μεγαλύτερες σήμερα. Το δεύτερο σύστημα, ανεμομείκτες-νερό, σταμάτησε την πτώση της θερμοκρασίας στους  $-2^{\circ}\text{C}$ , ενώ οι θερμάστρες στους  $-3^{\circ}\text{C}$ . Η ζημιά στις καλλιέργειες ήταν 30% στα χωράφια που υπήρχαν θερμάστρες, ενώ εκεί όπου υπήρχαν ανεμομείκτες-νερό δεν υπήρξε καμία ζημιά.

Ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος ανεμομείκτες-νερό είναι παρόμοιος με αυτόν του συστήματος ανεμομείκτες-θερμάστρες. Οι ανεμομείκτες κατεβάζουν τα ανώτερα ψυχρά στρώματα αέρα για να αναμιχθούν με το θερμό αέρα που δημιουργεί η ακτινοβολία θερμότητας του νερού, ενώ συγχρόνως απομακρύνονται τα βαριά και ψυχρά στρώματα αέρα που θα μπορούσαν να ελαττώσουν την αποτελεσματικότητα της θερμότητας που εκπέμπει το νερό. Επίσης, κι εδώ, οι ανεμομείκτες θα πρέπει να αρχίσουν την λειτουργία τους αρκετά νωρίς, πριν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους  $0^{\circ}\text{C}$ . Αυτή είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος αντιπαγετικής προστασίας, χρησιμοποιείται σε όλα τα εσπεριδοειδή και σε άλλες δενδρώδεις καλλιέργειες αφού εξασφαλίζει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα προστασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΟΥ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ

#### 3.1) ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΛΓΑ

Παρακάτω είναι η τελευταία απόφαση του διοικητικού συμβουλίου του ΕΛΓΑ που αφορά τους αντιπαγετικούς ανεμιστήρες

#### ΑΠΟΦΑΣΗ Αριθμ. 197/15-12-2005 ΤΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΟΥ ΕΛΓΑ

Αφού έλαβε υπόψη του :

1. Τις διατάξεις του Ν. 2342/95 (ΦΕΚ 208/Α/6-10-95) περί Ενεργητικής Προστασίας της γεωργικής, κτηνοτροφικής και αλιευτικής παραγωγής και άλλες διατάξεις,
2. Τις διατάξεις του Ν. 1790/88 όπως ισχύουν σήμερα,
3. Την αριθμ. 36599/29-11-96 (εισερχόμενα ΕΛ.Γ.Α.) έκθεση που υπέβαλε στο Διοικητή του ΕΛ.Γ.Α. η ειδική τεχνική επιτροπή που συστήθηκε με την απόφαση αριθμ. 88/24-10-96 του Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α.,
4. Την ειδική έκθεση τεχνικών χαρακτηριστικών της μετατροπής των πετρελαιοκίνητων αντιπαγετικών ανεμιστήρων σε ηλεκτροκίνητους, που συνέταξε η ομάδα εργασίας που συστήθηκε με την αριθμ. πρωτ. 18687/25-9-2003 Απόφαση του Προέδρου του ΕΛ.Γ.Α.,
5. Την ειδική έκθεση τεχνικών χαρακτηριστικών των αντιχαλαζικών δικτυών, καθώς και τα πρακτικά, που συνέταξε η Ομάδα Εργασίας, που συγκροτήθηκε με την αριθμ. 15275 / 7-11-2002 Απόφαση του Προέδρου του ΕΛΓΑ,
6. Τη ειδική έκθεση τεχνικών χαρακτηριστικών των αντιχαλαζικών δικτυών που συνέταξε η Δ/ση Μελετών και Εφαρμογών, για καλλιέργειες αμπελοειδών με αποστάσεις φύτευσης μεταξύ των σειρών τα 1,30 □ 1,80 m,
7. Τις σημερινές ανάγκες της Ελληνικής Γεωργίας σε μέσα ενεργητικής προστασίας που επιχορηγεί ο ΕΛΓΑ
8. Το αριθμ. 178 / 8-12-2005 Εισηγητικό Σημείωμα της Δ/σης Μελετών και Εφαρμογών του ΕΛ.Γ.Α.
9. Την προφορική εισήγηση του Προέδρου και τις γνώμες των μελών του.

#### Αποφασίζει

##### 1. Καθορίζει :

1. Τα συστήματα Ενεργητικής Προστασίας των γεωργικών καλλιεργειών κ.λ.π. από φυσικούς κινδύνους, που θα επιχορηγήσει ο ΕΛ.Γ.Α. για το έτος 2006, τεχνικών προδιαγραφών όπως ορίζονται στην απόφαση αυτή, που έχουν ως εξής:

- 1.1 Ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας, για την προστασία των γεωργικών καλλιεργειών από τον παγετό,
- 1.2 Το αντιχαλαζικό δίχτυ, για την προστασία των γεωργικών καλλιεργειών από το χαλάζι
- 1.3 Η μετατροπή των πετρελαιοκίνητων αντιπαγετικών ανεμιστήρων ισχύος 150 HP, που ο ΕΛΓΑ είχε στο παρελθόν στην κατοχή του και έχει πλέον μεταβιβάσει σε οργανωμένους φορείς, σε ηλεκτροκίνητους ισχύος 125 HP.

2. Το συνολικό ύψος της επιχορήγησης, που δεν θα υπερβεί συνολικά το ποσό των τεσσάρων εκατομμυρίων ΕΥΡΩ ( 4.000.000,00 € ), για την επιχορήγηση, όσον αφορά: α) τον αντιπαγετικό ανεμιστήρα, αγροτικών συνεταιριστικών οργανώσεων, αναγνωρισμένων ενδοσυνεταιριστικών ομάδων παραγωγών, νόμιμα συγκροτημένων ομάδων παραγωγών και Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, καθώς και φυσικών προσώπων, όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 4 του Ν. 1790/88 όπως ισχύει σήμερα, β) τα αντιχαλαζικά δίχτυα, φυσικών ή νομικών προσώπων, όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 4 του Ν. 1790/88 όπως ισχύει σήμερα και γ) τη μετατροπή των πετρελαιοκίνητων αντιπαγετικών ανεμιστήρων ισχύος 150 HP, που ο ΕΛΓΑ είχε στο παρελθόν στην κατοχή του και έχει πλέον μεταβιβάσει σε οργανωμένους φορείς, σε ηλεκτροκίνητους ισχύος 125 HP, αγροτικών συνεταιριστικών οργανώσεων, αναγνωρισμένων ενδοσυνεταιριστικών ομάδων παραγωγών και νόμιμα συγκροτημένων ομάδων παραγωγών. Από το παραπάνω ποσό, δύο εκατομμύρια εκατόν εβδομήντα πέντε χιλιάδες εξακόσια ογδόντα ένα ΕΥΡΩ (2.175.681,00 € ), θα αφορούν εγκεκριμένες επιχορηγήσεις του έτους 2005, που θα δοθούν στους δικαιούχους εντός του 2006. Το υπόλοιπο ποσό και συγκεκριμένα 1.824.319,00 € θα αφορά επιχορηγήσεις του έτους 2006 οι οποίες θα δοθούν στους δικαιούχους τόσο εντός του 2006 όσο και του έτους 2007.

Διευκρινίζεται ότι ως νόμιμα συγκροτημένη ομάδα παραγωγών, νοείται κάθε ομάδα παραγωγών, όπως ορίζεται στον Κανονισμό αριθμ. 412/97 της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

- 3. Τις προστατευόμενες καλλιέργειες που έχουν ως εξής :
  - 3.1 Τα εσπεριδοειδή ως τη βασική προστατευόμενη καλλιέργεια από τον παγετό και συμπληρωματικά τις καλλιέργειες της βερικοκιάς και της ακτινιδιάς και μέχρι ποσοστού 60% (εσπεριδοειδή) και 40% (βερικοκιά ή ακτινιδιά) αντίστοιχα και
  - 3.2 Τα μηλοειδή, τα πυρηνόκαρπα, την ακτινιδιά και τα αμπελοειδή ως βασικές προστατευόμενες καλλιέργειες από το χαλάζι.
- 4. Το ποσοστό της επιχορήγησης του ΕΛΓΑ., κατά μονάδα επιχορηγούμενου συστήματος Ενεργητικής Προστασίας στο ύψος του 75% για τις αγροτικές συνεταιριστικές οργανώσεις, τις αναγνωρισμένες ομάδες παραγωγών και του Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης και στο ύψος του 60% για τα φυσικά και νομικά πρόσωπα, όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 4 του Ν. 1790/88, που ισχύει σήμερα. Το ποσοστό της επιχορήγησης αναφέρεται στη συνολική καθαρή (χωρίς Φ.Π.Α.) αξία αγοράς και εγκατάστασης καινούργιων συστημάτων και μέχρι συνολικού ποσού:

**4.1 Για τους αντιπαγετικούς ανεμιστήρες :**

- 4.1.1 Είκοσι πέντε χιλιάδων πεντακοσίων εβδομήντα επτά ( 25.577 ) EURO για πετρελαιοκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 145 € 150 HP.
- 4.1.2 Είκοσι τριών χιλιάδων εκατόν δώδεκα ( 23.112 ) EURO για πετρελαιοκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 120 € 130 HP.
- 4.1.3 Είκοσι δύο χιλιάδων εκατόν ογδόντα επτά ( 22.187 ) EURO για πετρελαιοκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 90 € 100 HP.
- 4.1.4 Είκοσι χιλιάδων εννιακοσίων πενήντα τεσσάρων ( 20.954 ) EURO για πετρελαιοκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 80 € 90 HP.
- 4.1.5 Είκοσι ενός χιλιάδων πεντακοσίων εβδομήντα ( 21.570 ) EURO για ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 150 HP με τον κινητήρα στο 46 δάπεδο.

- 4.1.6** Δέκα οκτώ χιλιάδων τετρακοσίων ογδόντα εννέα ( 18.489 ) EURO για ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 125 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα.
- 4.1.7** Δέκα έξι χιλιάδων εννιακόσιων σαράντα οκτώ ( 16.948 ) EURO για ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 100 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα.
- 4.1.8** Δέκα τεσσάρων χιλιάδων επτακοσίων ενενήντα ενός ( 14.791 ) EURO για ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 75 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα.
- 4.1.9** Δέκα τριών χιλιάδων πεντακοσίων πενήντα εννέα ( 13.559 ) EURO για ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 60 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα.
- 4.1.10** Δώδεκα χιλιάδων εννιακοσίων σαράντα δύο ( 12.942 ) EURO για ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 50 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα.
- 4.1.11** Ένδεκα χιλιάδων τετρακοσίων δύο ( 11.402 ) EURO με ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες με ισχύ κινητήρα 40 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα. Διευκρινίζεται ότι στην επιχορήγηση του ΕΛ.Γ.Α. δεν περιλαμβάνεται η δαπάνη σύνδεσης του ανεμιστήρα με τη ΔΕΗ για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος η οποία θα γίνεται, με ευθύνη και δαπάνες των φορέων ή των φυσικών προσώπων.

**4.2.4. Για παλαιές καλλιέργειες που διαθέτουν εγκατάσταση ικανή να δεχτεί την τοποθέτηση αντιχαλαζικού δικτύου 450,00** □ ανά στρέμμα κάλυψης, σε ότι αφορά τη καλλιέργεια των αμπελοειδών και **500,00** □ σε ότι αφορά τη καλλιέργεια της ακτινιδιάς. Η επιχορήγηση θα αφορά τη δαπάνη προμήθειας του αντιχαλαζικού δικτύου, καθώς και τη δαπάνη για πλαστικά κλιπς, συρμάτινα γαντζάκια και καπέλα πασσάλων.

**4.3 Για τη μετατροπή των πετρελαιοκίνητων αντιπαγετικών ανεμιστήρων σε ηλεκτροκίνητους 10.050, 00** □ ανά ανεμιστήρα.

Διευκρινίζεται ότι στην επιχορήγηση του ΕΛΓΑ δεν περιλαμβάνεται η δαπάνη σύνδεσης του μετασκευασθέντος ανεμιστήρα, για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, η οποία θα γίνεται με ευθύνη και δαπάνες των φορέων.

**5.** Τις περιοχές που θα περιληφθούν στις παραπάνω επιχορηγήσεις του ΕΛ.Γ.Α. που θα είναι:

**5.1** Για τους αντιπαγετικούς ανεμιστήρες, καθώς και για τη μετατροπή των πετρελαιοκίνητων αντιπαγετικών ανεμιστήρων σε ηλεκτροκίνητους, οι Νομοί Αιτωλνίας, Αργολίδας, Άρτας, Αττικής (Περιοχή Δήμου Τροιζηνίας), Αχαΐας, Ηλείας, Κορινθίας, Λακωνίας, Πρεβέζης και Θεσπρωτίας, όπου ευδοκίμως καλλιεργούνται τα εσπεριδοειδή, τα βερίκοκα και τα ακτινίδια και όπου υπάρχουν θύλακες παγετού και από τα στοιχεία του ΕΛ.Γ.Α. παρατηρείται μεγάλη συχνότητα ζημιών από τον παγετό.

**6.** Τους όρους και τις προϋποθέσεις με τις οποίες θα γίνεται η επιχορήγηση αυτή, τις υποχρεώσεις των δικαιούχων και τις συνέπειες από τη μη εκπλήρωση των υποχρεώσεων αυτών που έχουν ως εξής:

**6.1** Οι δικαιούχοι, οι οποίοι από την καταβολή σ' αυτούς από τον ΕΛ.Γ.Α. της επιχορήγησης αυτής αποκτούν την πλήρη, κυριότητα, νομή και κατοχή των μέσων αυτών να είναι εκμεταλλευτές, ως ιδιοκτήτες ή ενοικιαστές με νόμιμα ενοικιαστήρια συμβόλαια, χρονικής διάρκειας τουλάχιστον δέκα πέντε (15)<sup>47</sup> ετών, σε ότι αφορά τους αντιπαγετικούς ανεμιστήρες και τουλάχιστον δέκα (10)



ετών σε ότι αφορά τα αντιχαλαζικά δίκτυα, από την ημερομηνία υποβολής της σχετικής αίτησης για επιχορήγηση, της γεωργικής έκτασης που προτίθενται να προστατεύσουν, με προτεραιότητα τις προωθούμενες από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων ποικιλίες. Ειδικότερα για τους αντιπαγετικούς ανεμιστήρες η συμπάγεια της προστατευόμενης καλλιέργειας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 70% για εκτεταμένες περιοχές και για πολλούς ανεμιστήρες, ενώ οι περιοχές όπου τα συστήματα αυτά θα εγκατασταθούν θα πρέπει να προκύπτει από τα στοιχεία του ΕΛ.Γ.Α. ότι παρατηρούνται μεγάλες ζημιές από τον παγετό και το χαλάζι. Τα παραπάνω θα βεβαιώνονται από τις αρμόδιες Υπηρεσίες του ΕΛ.Γ.Α.

Διευκρινίζεται ότι στην περίπτωση των αντιπαγετικών ανεμιστήρων και προκειμένου περί φυσικών προσώπων η εκμεταλλεόμενη έκταση μπορεί να είναι και μικρότερη αυτής που μπορεί να προστατεύσει ένας (1) τουλάχιστον ανεμιστήρας, υπό την προϋπόθεση ότι η συνολική προστατευόμενη, από τον ανεμιστήρα έκταση (του αιτούντος και ομόρων προς αυτήν αγροτεμαχίων) να συγκεντρώνει τον απαραίτητο αριθμό στρεμμάτων για την τοποθέτηση του ανεμιστήρα.

- 6.2** Οι δικαιούχοι να αποδέχονται ανεπιφύλακτα τους όρους του Ν. 2342/95 (ΦΕΚ 208/Α/6-10-95) περί «Ενεργητικής Προστασίας της γεωργικής, κτηνοτροφικής και αλιευτικής παραγωγής και άλλες διατάξεις» και ειδικότερα:
- 6.2.1** Αναλαμβάνουν στο εξής την υποχρέωση, με δική τους ευθύνη και δικές τους δαπάνες, να φυλάσσουν, συντηρούν, ασφαλίζουν, διατηρούν σε πλήρη ετοιμότητα λειτουργίας και να θέτουν σε λειτουργία, όταν αυτό είναι αναγκαίο, όλα τα συστήματα Ενεργητικής Προστασίας που θα αποκτήσουν κατά πλήρη κυριότητα, νομή και κατοχή, ώστε αυτά να εκπληρώνουν πλήρως το σκοπό για τον οποίον αποκτήθηκαν. Η συντήρησή τους θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στα ειδικά τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών και πάντοτε με επιμέλεια, ώστε τα συστήματα αυτά να βρίσκονται συνεχώς σε πλήρη λειτουργική ετοιμότητα. Η υποχρέωση αυτή θα διαρκεί για τους αντιπαγετικούς ανεμιστήρες (καινούργιους ή μετατραπέντες πετρελαιοκίνητους σε ηλεκτροκίνητους) χρονικό διάστημα τουλάχιστον είκοσι (20) ετών και για τα αντιχαλαζικά δίκτυα, χρονικό διάστημα έξι (6) ετών από την ημερομηνία της πρώτης αγοράς και εγκατάστασής τους (σε ότι αφορά τα αντιχαλαζικό δίκτυο). Αν δεν τηρούνται οι υποχρεώσεις της παραγράφου αυτής, ο ΕΛΓΑ απαλλάσσεται από την ευθύνη για την καταβολή ασφαλιστικών αποζημιώσεων την περίοδο που συνέβη το ζημιογόνο γεγονός, εφόσον αυτό εμπίπτει στις δυνατότητες προστασίας των μέσων αυτών.
- 6.2.2** Δεν μπορούν να προβαίνουν σε μετακινήσεις (αλλαγές θέσεων) από την αρχική θέση εγκατάστασής τους, εκτός εάν συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας όπως π.χ. ολική καταστροφή των καλλιεργειών από πυρκαγιά, έντονος παγετός, επιδημική ασθένεια, δημιουργία οικισμού, κατασκευή μεγάλου εργοστασίου, γηπέδου, σχολείου, νεκροταφείου, αλλαγής ιδιοκτησίας λόγω πώλησης ή κληρονομιάς κ.λ.π. Η μετακίνηση σ' αυτή την περίπτωση θα γίνεται με ευθύνη και δαπάνες του δικαιούχου και ύστερα από σύμφωνη γνώμη του ΕΛ.Γ.Α.
- 6.2.3** Δεν μπορούν να μεταβιβάσουν την κυριότητα, νομή και κατοχή ή να προχωρούν στην πώλησή τους ή τμημάτων αυτών π.χ. πυλώνων, κινητήρα κ.λ.π. σε τρίτους, με εξαίρεση στην περίπτωση μετατροπής του πετρελαιοκίνητου ανεμιστήρα σε ηλεκτροκίνητο, όπου θα μπορεί να εκποιείται κάθε τμήμα του πετρελαιοκίνητου ανεμιστήρα που δεν θα είναι πλέον απαραίτητο στο νέο μετασκευασμένο συγκρότημα. Σε περίπτωση ολικής ή μερικής καταστροφής τους, εξαιτίας ανωτέρας βίας π.χ. πυρκαγιάς, έκρηξης κ.λ.π. θα ενημερώνεται αμέσως το αρμόδιο Υποκατάστημα του ΕΛ.Γ.Α. και θα

συντάσσεται ειδικό πρωτόκολλο από Επιτροπή που θα συγκροτείται από τον ΕΛ.Γ.Α. και στην οποία θα συμμετέχουν δύο (2) εκπρόσωποι του ΕΛ.Γ.Α. και ένας (1) εκπρόσωπος του φορέα ή του φυσικού προσώπου. Η Επιτροπή θα αποφαινεται για το είδος και το μέγεθος της καταστροφής, τη λειτουργικότητα ή μη του συστήματος Ενεργητικής Προστασίας που κατεστράφη και για κάθε άλλο σχετικό θέμα. Τα τμήματα εκείνα που τυχόν θα έχουν εμπορική αξία θα περιέρχονται στο δικαιούχο ο οποίος θα μπορεί να τα διαθέτει κατά την κρίση του.

**6.2.4** Η μεταβίβαση της κυριότητας, νομής και κατοχής τους επιτρέπεται μόνο σε περίπτωση αλλαγής της ιδιοκτησίας, λόγω πώλησης, δωρεάς ή κληρονομιάς του αγροτεμαχίου στο οποίο είναι εγκατεστημένα τα συστήματα Ενεργητικής Προστασίας καθώς επίσης και σε περίπτωση λήξης του ενοικιαστηρίου συμβολαίου. Στην τελευταία αυτή περίπτωση η μεταβίβαση της κυριότητας, νομής και κατοχής τους γίνεται **ΜΟΝΟΝ** στον ιδιοκτήτη του αγροτεμαχίου ή στο νέο ενοικιαστή του, εφόσον αυτός έχει συνάψει με τον ιδιοκτήτη νόμιμο ενοικιαστήριο συμβόλαιο, χρονικής διάρκειας τουλάχιστον πέντε (5) ετών. Στις περιπτώσεις αυτές δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συστήματος από την αρχική θέση εγκατάστασής του, εκτός εάν συντρέχουν οι προϋποθέσεις της παραγράφου 6.2.2. της παρούσης απόφασης, ο δε νέος εκμεταλλευτής του αγροτεμαχίου (ιδιοκτήτης ή ενοικιαστής) υπέχει τις ίδιες ευθύνες και υποχρεώσεις που είχε και ο προκάτοχός του.

**6.2.5** Σε περίπτωση που:

α) Προκαλούνται φθορές ή βλάβες στο έγγειο κεφάλαιο και στην ηρημμένη παραγωγή των καλλιεργειών των αγροτεμαχίων που προστατεύονται από τα συστήματα Ενεργητικής Προστασίας, εξαιτίας της μη καλής συντήρησης, φύλαξης και λειτουργίας τους,

β) Δεν τηρούνται οι υποχρεώσεις που αναφέρονται στην παραγρ. 6.2.1., 6.2.2., 6.2.3 και 6.2.4 της απόφασης αυτής και

γ) Προκαλούνται ζημιές από παγετό ή χαλάζι αντίστοιχα στο φυτικό κεφάλαιο και τη φυτική παραγωγή των καλλιεργειών των αγροτεμαχίων που προστατεύονται από τα συστήματα Ενεργητικής Προστασίας, όταν για διάφορους λόγους, αυτά δεν λειτουργήσουν και εφόσον το ζημιογόνο αίτιο εμπίπτει στις δυνατότητες προστασίας των μέσων αυτών, ο ΕΛ.Γ.Α. απαλλάσσεται από κάθε ευθύνη για την καταβολή ασφαλιστικών αποζημιώσεων στους κυρίους ή νομείς των αγροτεμαχίων αυτών την περίοδο που συνέβη το ζημιογόνο γεγονός. Η δυνατότητα προστασίας των ζημιουμένων καλλιεργειών θα αποδεικνύεται κατά περίπτωση, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 5 παράγρ. 2 εδάφιο β του Ν. 2342/95, σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες διατάξεις του Ν. 1790/88, όπως αυτές ισχύουν σήμερα.

Η ως άνω απαλλαγή περιλαμβάνει και τους κυρίους ή νομείς των ομόρων με αυτά αγροτεμαχίων που σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην απόφαση αυτή έχουν αποδεχθεί την ωφέλεια από την εγκατάσταση των μέσων αυτών.

**6.2.6** Αναλαμβάνουν στο εξής την υποχρέωση να παρέχουν στον ΕΛ.Γ.Α. κάθε συνδρομή και πληροφορία τους ήθελε ζητηθεί για την εκπλήρωση των σκοπών που επιδιώκονται με την εγκατάσταση των συστημάτων αυτών και την παρακολούθηση και βελτίωση του προγράμματος Ενεργητικής Προστασίας του ΕΛ.Γ.Α.

**7.** Οι φορείς και τα φυσικά νομικά πρόσωπα που θα επιχορηγούνται από τον ΕΛ.Γ.Α., για την απόκτηση συστημάτων Ενεργητικής Προστασίας, θα προβαίνουν οι ίδιοι στην προμήθεια και εγκατάσταση των μέσων αυτών, τα δε δικαιολογητικά και οι λοιπές διαδικασίες για τον τρόπο της επιχορήγησής τους από τον ΕΛ.Γ.Α., έχουν ως εξής:

## 7.1. Δικαιολογητικά :

7.1.1 Για τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 4 του Ν. 1790/88, όπως ισχύει σήμερα:

**Αίτηση με τα πλήρη στοιχεία του ενδιαφερόμενου** (Διεύθυνση, Δήμος, Ταχυδρομικός κώδικας, Νομός, Τηλέφωνο, αριθμός λογαριασμού Αγροτικής Τράπεζας), η οποία θα υποβάλλεται στο αρμόδιο Υποκατάστημα ΕΛ.Γ.Α. της περιοχής όπου βρίσκεται η προς προστασία γεωργική εκμετάλλευση. Στην αίτηση θα περιγράφονται τα στοιχεία της γεωργικής έκτασης την οποία προορίζεται να προστατεύσει (π.χ. έκταση τίτλων ιδιοκτησίας, οι ακριβείς διαστάσεις του αγροτεμαχίου, είδος καλλιέργειας, ποικιλίες, ηλικία δένδρων ή πρέμνων, ύψος αναμενόμενης παραγωγής, περιοχή, συμπάγεια καλλιέργειας κ.λ.π.), ο τύπος του συστήματος που προτίθεται να εγκαταστήσει (π.χ. ηλεκτροκίνητος, πετρελαιοκίνητος, 100 HP κ.λ.π.), καθώς και η προτεραιότητα των περιοχών που επιθυμεί να προστατεύσει. **Σε ότι αφορά τα αντιχαλαζικά δίκτυα, στην αίτηση θα αναφέρεται επί πλέον και η περίπτωση που επιθυμεί να ενταχθεί ο αιτών δηλαδή της παραγράφου 4.2.1, της 4.2.2, της 4.2.3 ή της 4.2.4 αντίστοιχα.** Εάν το παραπάνω στοιχείο δεν αναφέρεται, ο ΕΛΓΑ θα αξιολογεί το αίτημα σύμφωνα με τα όσα οι παράγραφοι 4.2.1 ή 4.2.2 ή 4.2.3 ή 4.2.4 προβλέπουν.

Η αίτηση θα υποβάλλεται στο χρονικό διάστημα από την 1-1-2006 μέχρι το αργότερο την 31-3-2006. Μετά την ημερομηνία αυτή ουδεμία αίτηση θα γίνεται αποδεκτή από τον ΕΛ.Γ.Α. για το έτος 2006.

Μαζί με την αίτησή του ο ενδιαφερόμενος υποχρεούται να υποβάλει επί πλέον και τα παρακάτω δικαιολογητικά:

7.1.1.1 **Τίτλο ιδιοκτησίας:** Επικυρωμένο φωτοαντίγραφο του συμβολαίου και πιστοποιητικό μεταγραφής αυτού από το Υποθηκοφυλακείο της έκτασης που προορίζεται να εγκατασταθεί το σύστημα που θα επιχορηγήσει ο ΕΛ.Γ.Α., για όλες τις παρακάτω περιπτώσεις:

- α) συμβόλαιο αγοραπωλησίας ή γονική παροχή
- β) συμβόλαιο αποδοχής κληρονομιάς (στην περίπτωση συν-κληρονόμων, υπεύθυνες δηλώσεις του Ν. 1599 με τη σύμφωνη γνώμη τους για την εγκατάσταση)
- γ) απόφαση δικαστηρίου (τελεσίδικη απόφαση)
- δ) ενοικιαστήριο (απαραίτητα ο τίτλος ιδιοκτησίας του ιδιοκτήτη και υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599 αυτού ότι συμφωνεί για την εγκατάσταση και ότι αναλαμβάνει τις υποχρεώσεις του ενοικιαστή μετά τη λήξη του συμβολαίου, στην περίπτωση που η αίτηση υποβάλλεται από τον ενοικιαστή του αγροτεμαχίου).
- ε) παραχωρητήριο

Η προς κάλυψη έκταση δεν μπορεί να είναι μικρότερη του ενός (1) στρέμματος και για την περίπτωση του αντιπαγετικού ανεμιστήρα και την περίπτωση των αντιχαλαζικών δικτύων. Στους τίτλους ιδιοκτησίας και στα ενοικιαστήρια να σημειώνεται με σαφήνεια το αγροτεμάχιο στο οποίο θα εγκατασταθούν τα μέσα ενεργητικής προστασίας (τοπωνυμία περιοχής, Δήμος, Δημοτικό διαμέρισμα, ακριβές ποσοστό συνιδιοκτησίας).

**7.1.1.2 Τοπογραφικό διάγραμμα αγροτεμαχίου**, κλίμακας 1:5000, (απόσπασμα χάρτη από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού, ή απόσπασμα Κτηματολογικό χάρτη, όπου υπάρχει) της ευρύτερης περιοχής όπου βρίσκεται η έκταση που πρόκειται να προστατευθεί, με τον αντίστοιχο αριθμό του, όπου θα επισημαίνεται επακριβώς το αγροτεμάχιο που προορίζεται να εγκατασταθεί το σύστημα Ενεργητικής Προστασίας που θα επιχορηγήσει ο ΕΛ.Γ.Α. και σε περίπτωση επιχορήγησης αντιπαγετικού ανεμιστήρα η ακριβής θέση που αυτός θα εγκατασταθεί, καθώς επίσης και των αγροτεμαχίων που αφορούν την περίπτωση της παραγράφου 7.1.1.5.

**7.1.1.3 Υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599** ότι :

α) Τα δηλούμενα στοιχεία είναι αληθή και

β) Θα διατηρήσει ή θα βελτιώσει τις καλλιέργειές του υποχρεωτικά όσο χρόνο υποχρεούται να διατηρήσει την επένδυση για την οποία επιχορηγείται από τον ΕΛ.Γ.Α., όπως προβλέπεται στην παράγρ. 6.2.2. της παρούσης απόφασης.

**7.1.1.4 Στοιχεία Αμπελουργικού μητρώου ή Εθνικού Κτηματολογίου** (όπου έχουν ολοκληρωθεί).

**7.1.1.5 Υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599**, νόμιμα επικυρωμένη, των ιδιοκτητών αμόρων προς την έκταση που προορίζεται να εγκατασταθεί ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας, αγροτεμαχίων, ωφελουμένων από την εγκατάσταση του ανεμιστήρα, ότι συμφωνούν με την εγκατάστασή του (περίπτωση που η αίτηση υποβάλλεται για την εγκατάσταση σε έκταση μικρότερης εκείνης που μπορεί να

προστατεύσει ένας αντιπαγετικός ανεμιστήρας). Υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599, νόμιμα επικυρωμένη από συνιδιοκτήτες ότι συμφωνούν με την εγκατάσταση των μέσων Ενεργητικής Προστασίας στο αγροτεμάχιο (ή σε τμήμα αυτού με ακριβή όρια) του ενδιαφερομένου.

**7.1.1.6 Βεβαίωση του αρμόδιου φορέα** (συνεταιρισμός ή Τοπική Αυτοδιοίκηση), για επίδειξη από μέρους του ενδιαφερομένου καλής συνεργασίας με τον φορέα, σε περίπτωση που στην περιοχή διαμονής του ενδιαφερομένου ή στην περιοχή όπου ευρίσκεται η προς προστασία γεωργική εκμετάλλευση ή και στα δύο οι παραπάνω τοπικοί φορείς είχαν ενταχθεί σε πρόγραμμα αντιπαγετικής προστασίας του ΕΛ.Γ.Α., από το οποίο ωφελείτο ο ενδιαφερόμενος.

**7.1.1.7** Σε περίπτωση υποβολής αίτησης από νομικό πρόσωπο, εκτός των ανωτέρω, απαιτείται και επικυρωμένο αντίγραφο εταιρικού συμβολαίου καθώς επίσης κάθε στοιχείο το οποίο θα αποδεικνύει είτε τη νομική κυριότητα είτε τη νόμιμη χρήση του αγροτεμαχίου στο οποίο προορίζεται να εγκατασταθεί το επιχορηγούμενο μέσο ενεργητικής προστασίας.

**7.1.2** Για τις αγροτικές συνεταιριστικές οργανώσεις, τις αναγνωρισμένες ενδοσυνεταιριστικές ομάδες παραγωγών, τις νόμιμα συγκροτημένες ομάδες παραγωγών και τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης.

Αίτηση του ενδιαφερομένου φορέα, η οποία θα υποβάλλεται στο αρμόδιο Υποκατάστημα του ΕΛ.Γ.Α. της περιοχής όπου βρίσκεται η έδρα του φορέα. Στην αίτηση θα περιγράφονται τα στοιχεία της γεωργικής έκτασης την οποία προορίζεται να προστατεύσει (π.χ. συνολική έκταση, διαστάσεις της έκτασης,

είδος καλλιεργειών, ποικιλίες, ηλικίες δένδρων, ύψος αναμενόμενης παραγωγής, συμπάγεια καλλιέργειας, περιοχές κ.λ.π.), το είδος και ο τύπος του ανεμιστήρα που προτίθεται να εγκαταστήσει (π.χ. ηλεκτροκίνητος, πετρελαιοκίνητος, 100 HP κ.λ.π.), καθώς και η προτεραιότητα των περιοχών και των ανεμιστήρων κατά περιοχή που επιθυμεί να εγκαταστήσει.

Διευκρινίζεται ότι οι εγκρίσεις του ΕΛ.Γ.Α. επί αιτήσεων που θα υποβάλλουν αγροτικές συνεταιριστικές οργανώσεις και Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης θα παρέχονται ΜΟΝΟ επί αιτημάτων που θα αναφέρονται στην εγκατάσταση αντιπαγετικών ανεμιστήρων, είτε ως συνέχεια ήδη λειτουργούντων ομάδων ανεμιστήρων, είτε για την κάλυψη κενών θέσεων των παραπάνω υπάρχουσών ομάδων είτε ως αυτόνομων ομάδων πυκνότητας όχι μικρότερης των πέντε (5) ανεμιστήρων.

Η αίτηση θα υποβάλλεται στο χρονικό διάστημα από την 1-1-2006 μέχρι το αργότερο την 31-3-2006. **Μετά την ημερομηνία αυτή ουδεμία αίτηση θα γίνεται αποδεκτή από τον ΕΛ.Γ.Α. για το έτος 2006.**

Μαζί με την αίτησή του ο ενδιαφερόμενος φορέας υποχρεούται να υποβάλει επί πλέον και τα παρακάτω δικαιολογητικά:

**7.1.2.1** Πρακτικό απόφασης του οργάνου που εκπροσωπεί τον φορέα, υπογεγραμμένο από όλα τα μέλη του οργάνου που πήραν την απόφαση αυτή και σε περίπτωση ομάδας παραγωγών από όλα τα μέλη του οργάνου που εκπροσωπεί την ομάδα και επί πλέον και το καταστατικό της ομάδας για αποδοχή των όρων και των προϋποθέσεων του Ν. 2342/95 καθώς και της παρούσης απόφασης του Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α.

**7.1.2.2** Τοπογραφικό διάγραμμα 1 : 5000 με τον αντίστοιχο αριθμό του της ευρύτερης περιοχής όπου βρίσκεται η έκταση που πρόκειται να προστατευθεί όπου θα επισημαίνεται ακριβώς η συνολική έκταση που θα προστατευθεί και η ακριβής θέση των ανεμιστήρων που θα εγκαταστήσει ή θα μετατρέψει σε ηλεκτροκίνητους.

Οι αιτήσεις που υποβάλλονται από τους φορείς και τα φυσικά πρόσωπα αξιολογούνται από τη Δ/ση Μελετών και Εφαρμογών του ΕΛ.Γ.Α. και εγκρίνονται στη συνέχεια από το Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α., το αργότερο μέχρι 15 Ιουλίου 2006. Η παραλαβή των συστημάτων επιχορήγησης θα πραγματοποιείται μέχρι τις 30-4-2007 όσον αφορά τους αντιπαγετικούς ανεμιστήρες και μέχρι τις 30-6-2007 όσον αφορά τα αντιχαλαζικά δίχτυα. Η καταβολή των επιχορηγήσεων στους δικαιούχους πραγματοποιείται από τον ΕΛ.Γ.Α. για μεν τους αντιπαγετικούς ανεμιστήρες στο χρονικό διάστημα από 1-8-2006 και μέχρι 30-4-2007, για δε τα αντιχαλαζικά δίχτυα από 1-8-2006 και μέχρι 30-6-2007.

Διευκρινίζεται ότι πριν την οριστική εγκατάσταση των συστημάτων Ενεργητικής Προστασίας, που θα επιχορηγήσει ο ΕΛ.Γ.Α., μετατοπίσεις θέσεων και εγκεκριμένων από το Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α. συστημάτων, μπορεί να γίνονται από τους ίδιους του φορείς ή τα φυσικά πρόσωπα σε μικρές ΜΟΝΟ αποστάσεις και στον ίδιο ιδιοκτησιακό χώρο, με τη σύμφωνη όμως γνώμη και την έγκριση της Δ/σης Μελετών και Εφαρμογών του ΕΛ.Γ.Α.

## **7.2. Διαδικασίες που θα πρέπει να ακολουθούνται**

Οι αιτήσεις και τα λοιπά δικαιολογητικά εξετάζονται από τα αρμόδια Υποκαταστήματα ως προς την κάλυψη των προϋποθέσεων, που ορίζει η παραπάνω απόφαση του Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α. και στη συνέχεια με αιτιολογημένη έκθεση σκοπιμότητας για την πραγματοποίηση ή μη του έργου, διαβιβάζονται στη Δ/ση Μελετών και Εφαρμογών του ΕΛ.Γ.Α., το αργότερο μέχρι 20 Μαΐου 2006. Η Δ/ση Μελετών και Εφαρμογών αξιολογεί τις αιτήσεις και το Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α. μετά από πρόταση της παραπάνω Δ/σης, με απόφασή του που εκδίδεται το αργότερο μέχρι 15 Ιουλίου 2006 εγκρίνει το πρόγραμμα αγοράς και εγκατάστασης των συστημάτων που θα επιχορηγήσει ο ΕΛ.Γ.Α. για το έτος 2006.

Μετά την έκδοση της παραπάνω απόφασης του Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α. και εφόσον η αίτηση του ενδιαφερομένου φορέα ή του φυσικού προσώπου κ.λ.π. έχει εγκριθεί ή έχει απορριφθεί, διότι δεν συγκέντρωνε τις προϋποθέσεις που ορίζονται στην απόφαση αυτή του Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α. καθώς, και στις Νομοθετικές ή Διοικητικές διατάξεις ή έχει απορριφθεί αν και συγκέντρωνε τις προϋποθέσεις, λόγω έλλειψης πιστώσεων στο σχετικό προϋπολογισμό του ΕΛ.Γ.Α, ανακοινώνεται η απόφαση του ΔΣ του ΕΛΓΑ με σχετικό έγγραφο στον ενδιαφερόμενο φορέα ή φυσικό πρόσωπο.

### **7.3. Πιστώσεις □ Τρόπος πληρωμής**

Η προκαλούμενη με την παραπάνω απόφαση δαπάνη θα βαρύνει τον Προϋπολογισμό του ΕΛ.Γ.Α. έτους 2006.

Για την κατάθεση της εγκριθείσας επιχορήγησης οι δικαιούχοι θα πρέπει να υποβάλουν στη Δ/ση Μελετών και Εφαρμογών του ΕΛ.Γ.Α. μέσω των αρμοδίων Υποκαταστημάτων του ΕΛ.Γ.Α.:

- 7.3.1** Εξοφλημένο τιμολόγιο αγοράς και δελτίο αποστολής του συστήματος που αγόρασαν (στην περίπτωση αντιχαλαζικών δικτύων να περιγράφονται αναλυτικά τα υλικά κατασκευής), στο οποίο θα αναγράφονται λεπτομερώς τα στοιχεία του αγοραστή, η ημερομηνία πραγματοποίησης της αγοράς, μέχρι την ημερομηνία παραλαβής του συστήματος, το ακριβές ποσόν της αγοράς, που θα περιλαμβάνει και το κόστος εγκατάστασης (πλην, στην περίπτωση του αντιπαγετικού ανεμιστήρα, της δαπάνης σύνδεσης του ανεμιστήρα με τη ΔΕΗ για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος) και πρώτης λειτουργίας (δοκιμής λειτουργίας), καθώς και η ημερομηνία έκδοσης της εξόφλησης.
- 7.3.2** Προκειμένου για την επιχορήγηση καινούργιου αντιπαγετικού ανεμιστήρα βεβαίωση του Ινστιτούτου Γεωργικών Μηχανών και Κατασκευών του Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε. ή άλλων εγκεκριμένων από το Κράτος, Κρατικών εργαστηρίων μετρήσεων, ότι έχει δοκιμαστεί ο τύπος του αγορασθέντος αντιπαγετικού ανεμιστήρα, στον αγρό (έλεγχος λειτουργικότητας του μηχανήματος) και είναι σύμφωνος με τις τεχνικές προδιαγραφές του ΕΛ.Γ.Α. όπως αυτές ορίζονται στην παρούσα απόφαση.  
Επιπλέον, θα πρέπει να τοποθετείται σε εμφανές σημείο του αντιπαγετικού ανεμιστήρα μεταλλική πινακίδα, στην οποία θα αναγράφεται η επωνυμία του ΕΛΓΑ, το έτος της επιχορήγησης, το είδος και ο τύπος του κινητήρα, η αρίθμηση του ανεμιστήρα, καθώς και στοιχεία των επιχορηγούμενων.
- 7.3.3** Βεβαίωση Ειδικής Ομάδας Εργασίας, συγκροτούμενης με απόφαση του Προέδρου του ΕΛ.Γ.Α, για τη διαπίστωση από μέρους της, της πραγματοποίησης της αγοράς της εγκατάστασης του επιχορηγούμενου συστήματος στην περιοχή και στο αγροτεμάχιο για το οποίο είχε υπαβληθεί και εγκριθεί η αρχική αίτηση και της καλής λειτουργίας του, καθώς και της επιτυχούς μετατροπής του πετρελαιοκίνητου αντιπαγετικού ανεμιστήρα σε ηλεκτροκίνητο.
- 7.3.4** Φορολογική ενημερότητα από την οικεία οικονομική εφορία, η οποία θα δίνεται στην ειδική ομάδα εργασίας, κατά την παραλαβή της εγκατάστασης αντιχαλαζικών δικτύων ή του αντιπαγετικού ανεμιστήρα, εφόσον το ύψος της επιχορήγησης υπερβαίνει τα 1.500,00 □  
Οι χορηγούμενες με την παρούσα απόφαση επιχορηγήσεις υπόκεινται μόνο σε κρατήσεις υπέρ τελών χαρτοσήμου.

Η καταβολή της επιχορήγησης που προβλέπεται με την παρούσα απόφαση του Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α θα γίνεται από τον ΕΛ.Γ.Α στους ίδιους τους δικαιούχους ή στην Τράπεζα σε περίπτωση δανειοδότησής τους και εφόσον η επιχορήγηση του ΕΛ.Γ.Α. έχει εκχωρηθεί από τους ενδιαφερόμενους στην Τράπεζα με πράξη εκχώρησης, η οποία κοινοποιείται υποχρεωτικά στον ΕΛ.Γ.Α. με δικαστικό κλητήρα.

#### **7.4** Γενικά

**7.4.1** Οι υποβάλλοντες στον ΕΛ.Γ.Α. αιτήσεις για έγκριση της επιχορήγησης για την αγορά, εγκατάσταση ή μετατροπή συστημάτων Ενεργητικής Προστασίας αποδέχονται ανεπιφύλακτα τη διενέργεια ελέγχων από εκπροσώπους του ΕΛ.Γ.Α. προς διαπίστωση της πραγματοποίησης της επένδυσης.

**7.4.2** Η καταβολή της επιχορήγησης στους δικαιούχους πραγματοποιείται μέσα στις προθεσμίες που ορίζονται στην παρούσα απόφαση και μετά την κατάθεση στον ΕΛ.Γ.Α. των κατά περίπτωση καθοριζόμενων δικαιολογητικών.

**7.4.3** Όλα τα δικαιολογητικά που καθορίζονται με την παρούσα απόφαση τίθενται σε ατομικούς φακέλους και φυλάσσονται από τη Δ/ση Μελετών και Εφαρμογών του ΕΛ.Γ.Α. για μελλοντικούς ελέγχους που μπορούν να γίνουν.

**7.4.4** Σε περίπτωση διαπίστωσης ότι τα στοιχεία της αίτησης είναι ψευδή, ο ενδιαφερόμενος εξαιρείται της επιχορήγησης του ΕΛ.Γ.Α. για τα επόμενα πέντε (5) χρόνια, σε περίπτωση δε ήδη καταβολής της επιχορήγησης, πέραν των νομίμων κυρώσεων, επαναεισπράττονται έντοκα τα χορηγηθέντα, μέχρι την ημερομηνία αυτή, ποσά από τον ΕΛ.Γ.Α., σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

**7.4.5** Σε περίπτωση θανάτου του φυσικού προσώπου στο όνομα του οποίου έχει εγκριθεί επιχορήγηση για την αγορά και εγκατάσταση συστημάτων ενεργητικής προστασίας, η επιχορήγηση αυτή μπορεί να μεταφέρεται, με απόφαση του Προέδρου του ΕΛ.Γ.Α., στους νομίμους κληρονόμους του με τους ίδιους όρους και προϋποθέσεις που προβλέπει η απόφαση αυτή.

**7.4.6** Θα πρέπει να τοποθετείται σε εμφανές σημείο του αγροτεμαχίου που επιχορηγήθηκε με αντιχαλαζικά δίχτυα μεταλλική πινακίδα, στην οποία θα αναγράφεται η επωνυμία του ΕΛΓΑ , το έτος της επιχορήγησης, καθώς και στοιχεία των επιχορηγούμενων .

**7.4.7** Των ως άνω επιχορηγήσεων του ΕΛ.Γ.Α. εξαιρούνται αγροτεμάχια που έχουν ενταχθεί στα σχέδια πόλεων, δήμων ή οικισμών.

**8.** Οι τύποι αντιπαγετικών ανεμιστήρων που θα επιχορηγήσει ο ΕΛ.Γ.Α. για το έτος 2006 έχουν ως εξής:

**8.1** Πετρελαιοκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 145□150 HP

**8.2** Πετρελαιοκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 120□130 HP

**8.3** Πετρελαιοκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 90 □ 100 HP

**8.4** Πετρελαιοκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 80 □ 90 HP

**8.5** Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 150 HP με τον κινητήρα στο δάπεδο

**8.6** Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 125 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα

**8.7** Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 100 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα

**8.8** Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 75 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα

**8.9** Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 60 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα

**8.10** Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 50 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα

**8.11 Ηλεκτροκίνητος ανεμιστήρας με ισχύ κινητήρα 40 HP με τον κινητήρα επάνω στον πυλώνα**

Οι τεχνικές προδιαγραφές των παραπάνω τύπων αντιπαγετικών ανεμιστήρων που θα επιχορηγήσει ο ΕΛ.Γ.Α. περιέχονται στην υπ' αριθμ. πρωτ. 36599/29-11-96 (εισερχόμενα ΕΛ.Γ.Α.) έκθεση που υπέβαλε στο Διοικητή του ΕΛ.Γ.Α. η ειδική τεχνική επιτροπή που συστήθηκε με την απόφαση αριθμ. 88/24-10-96 του Δ.Σ. του ΕΛ.Γ.Α. και συνιστούν το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της παραπάνω απόφασης.

Σημειώνεται ότι, μετά πενταετή εφαρμογή του προγράμματος των επιχορηγούμενων αντιπαγετικών ανεμιστήρων του ΕΛ.Γ.Α., παρατηρήθηκε στην πράξη οι ηλεκτροκίνητοι ανεμιστήρες, με ισχύ κινητήρα 40, 50 και 60 HP, να μην καλύπτουν πλήρως την μέγιστη καλυπτόμενη έκταση που αναγράφεται στον Πίνακα Νο 5 των «τεχνικών προδιαγραφών», αλλά να υστερούν κατά 15% περίπου. Το γεγονός αυτό θα λαμβάνεται υπόψη στην φάση αξιολόγησης των αιτήσεων.

Οι τεχνικές προδιαγραφές των αντιχαλαζικών δικτυών που θα επιχορηγήσει ο ΕΛΓΑ περιέχονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ, της παραπάνω απόφασης.

Τέλος οι τεχνικές προδιαγραφές της μετατροπής των πετρελαιοκίνητων αντιπαγετικών ανεμιστήρων σε ηλεκτροκίνητους περιέχονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ της παραπάνω απόφασης.

- 9.** Διευκρινίζεται ότι στην περίπτωση αίτησης επιχορήγησης για τη μετατροπή πετρελαιοκίνητων αντιπαγετικών ανεμιστήρων ισχύος 150 HP, σε ηλεκτροκίνητους ισχύος 125 HP, δικαιούχοι είναι οι οργανωμένοι φορείς - ιδιοκτήτες των αντιπαγετικών ανεμιστήρων, στους οποίους ο ΕΛΓΑ έχει μεταβιβάσει τους ανεμιστήρες αυτούς στο παρελθόν.

- ΙΙ.** Εξουσιοδοτεί τον Πρόεδρο του Δ.Σ. να επικυρώσει τα πρακτικά για την απόφαση αυτή.

Ο Πρόεδρος του Δ.Σ.

Η Γραμματέας του Δ.Σ.

Νικόλαος Κατσαρός

Αλεξάνδρα Ροΐδου



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**  
**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**  
**ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΟΥ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ**

Ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας είναι ένα μέσον προστασίας των καλλιεργειών από τους παγετούς ακτινοβολίας. Η χρησιμοποίηση του στηρίζεται στην εκμετάλλευση του φαινομένου της θερμοκρασιακής αναστροφής που παρατηρείται στους παγετούς ακτινοβολίας. Συνήθως το ύψος της αναστροφής κυμαίνεται μεταξύ 7 και 30 μέτρων και η θερμοκρασία στο επίπεδο του ωφελίμου της αναστροφής μεταξύ 5,5° και 8° C.

Ειδικότερα ο ανεμιστήρας μεταφέρει το θερμότερο αέρα των στρωμάτων της αναστροφής στα χαμηλότερα και ψυχρότερα στρώματα που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους και στο ύψος των φυτών, προκαλώντας μία αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα της τάξης των 2-3° C περίπου.

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας είναι:

1. Η βάση στήριξης
2. Ο κινητήρας
3. Ο σύνδεσμος
4. Οι γωνιακοί μειωτήρες (κάτω και άνω)
5. Ο πύργος ή πυλώνας
6. Ο άξονας μετάδοσης της κίνησης
7. Η έλικα
8. Το σύστημα αυτοματισμού

Στους ηλεκτροκίνητους ανεμιστήρες, όπου ο κινητήρας τοποθετείται στην κορυφή του πυλώνα μαζί με την έλικα, καταργείται ο κάτω γωνιακός μειωτήρας και ο άξονας μετάδοσης της κίνησης.

#### 1. Η βάση στήριξης

Η βάση στήριξης θα είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα οπλισμένο με χάλυβα. Θα εξέχει του εδάφους κατά 25 εκατοστά, ώστε να μη κινδυνεύει να κατακλυσθεί από νερό. Σε ανάλογες αποστάσεις πάνω στη βάση στήριξης θα είναι πακτωμένα τέσσερα (4) αγκύρια που θα συνδέονται με το χαλύβδινο πλέγμα της βάσης πάνω στα οποία θα βιδώνεται η βάση του πυλώνα, καθώς και τέσσερις (4) κοχλίες στήριξης πάνω στους οποίους θα βιδώνεται ο κινητήρας.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής διαστάσεις.

- Μήκος Χ πλάτος Χ ύψος (βάθος) 3,5Χ3Χ0,90 μέτρα
- Σκυρόδεμα τύπου Β225 10 m<sup>3</sup> περίπου
- Σίδηρος σε κατάλληλη διάταξη 300 kg τουλάχιστον
- Τέσσερα (4) αγκύρια με δύο παξιμάδια για το καθένα αγκιστρωμένα καταλλήλως με ολόκληρο τον οπλισμό διαμέτρου τουλάχιστον 36-42 mm και μήκος 0,80 m συμπεριλαμβανομένου του άγκιστρου και του σπειρώματος
- Τέσσερα (4) αγκύρια για την έδραση της μηχανής

Η εν λόγω βάση, πριν την κατασκευή της θα πρέπει να μελετάται και στη συνέχεια να πιστοποιείται η καταλληλότητα της από υπεύθυνο πολιτικό μηχανικό, ο οποίος εκτός από το ανωτέρω θα λαμβάνει υπόψη του για τις διαφορετικές περιοχές, τη σύσταση του εδάφους, το βαθμό αντισεισμικότητας της περιοχής, τους συχνούς

ενδεχομένως δυνατούς ανέμους, το μέγιστο βάρος των εξαρτημάτων και τη ροπή κάμψεως που θα δημιουργείται από τη λειτουργία της έλικας (π.χ. για 150 HP κινητήρα η ροπή είναι  $800 \text{ kgr} \cdot \text{X}10,50 \text{ m} = 8.500 \text{ kgm}$ ).

## 2. Κινητήρας

Για την λειτουργία των ανεμιστήρων είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν δύο τύποι κινητήρες. Συγκεκριμένα:

- Πετρελαιοκίνητοι, εγκατεστημένοι στο έδαφος αερόψυκτοι ή υδρόψυκτοι ισχύος από 80-90 HP μέχρι 140-150 HP.
- Ηλεκτροκίνητοι α) εγκατεστημένοι στο έδαφος ισχύος από 130 μέχρι 150 HP και β) εγκατεστημένοι στην κορυφή του πυλώνα, ισχύος από 30 μέχρι 125 HP. (βλέπε Πίνακα Π1).

Οι πετρελαιοκινητήρες πρέπει να είναι βιομηχανικού τύπου, κατάλληλοι για ψυχρή εκκίνηση, χωρίς επιτήρηση. Τοποθετούνται πάνω σε ειδική βάση στήριξης που βιδώνεται στα κατάλληλα αγκύρια της βάσης από σκυρόδεμα.

Η ισχύς των πετρελαιοκινητήρων πρέπει να είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 6270 και DIN 70020 όπου η ισχύς λογίζεται πάντοτε με τον κινητήρα εξοπλισμένο πλήρως (φίλτρα, σιγαστήρες εξατμίσεως κ.λ.π). Πρόκειται δηλαδή για καθαρή ισχύ λαμβανομένη στο σφόνδυλο του κινητήρα.

Με δεδομένο ότι το σύστημα θα ξεκινά και θα σταματά ανεπιτήρητο, ο κινητήρας θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με αυτόματο σύστημα εκκίνησης, αύξησης στροφών και παύσης. Θα συνοδεύεται πάντα από γεννήτρια, εκκινητή με αυτόματο διακόπτη, αισθητήριο στροφών ή αυτόματο γκάζι, εξάτμιση με σιγαστήρα και φίλτρα αέρα, λαδιού και πετρελαίου. Η εξάτμιση θα διοχετεύει τα καυσαέρια μακριά από τον πυλώνα και την είσοδο και θα είναι έτσι τοποθετημένη ώστε να αποτρέπει την είσοδο βροχής.

Οι κινητήρες θα φέρουν προστατευτικά σκέπαστρα και πλευρικές περσίδες κατάλληλα βαμμένες, οι οποίες να τοποθετούνται και να απομακρύνονται εύκολα από τη θέση τους.

Η απαιτούμενη ισχύς λειτουργίας του κινητήρα όπως αναγράφεται στον Πίνακα Π1 δεν θα είναι η μέγιστη ισχύς αλλά εκείνη η οποία θα μπορεί να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του κινητήρα για πολλές ώρες και ημέρες αδιάκοπης λειτουργίας και για αρκετά χρόνια ζωής

Οι αναφερόμενες ισχύεις στον Πίνακα Π1 αποδίδονται σε ορισμένο αριθμό στροφών, οι οποίες θα βρίσκονται μεταξύ στροφών μέγιστης ροπής και αριθμού στροφών μέγιστης ισχύος. (Βλέπε διάγραμμα κατασκευαστή κινητήρα).

Ο αριθμός αυτών των στροφών χρησιμοποιείται για την επιλογή του κάτω γωνιακού μειωτήρα ώστε ο αριθμός των στροφών στην είσοδο του άνω γωνιακού μειωτήρα να είναι περίπου 980-1000 στροφές / λεπτό.

Οι Ηλεκτροκινητήρες πρέπει να είναι όλο ασύγχρονοι τριφασικοί 1500 στροφών / λεπτό.

Ο βαθμός προστασίας IP54.

Η ισχύς των κινητήρων για κάθε περίπτωση αναγράφεται στον Πίνακα Π1.

Όπου χρειάζεται θα φέρουν προστατευτικά σκέπαστρα κατάλληλα βαμμένα.

## ΠΙΝΑΚΑΣ Π1

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΙ					
ΘΕΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	ΙΣΧΥΣ ΗΡ	ΣΤΡΟΦΕΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	ΠΥΛΩΝΑΣ		
			Ύψος σε m	Διάμετρος σε mm	Πάχος σε mm
Α) ΔΑΠΕΔΟ	150	1,500	10-11	500	5-6
Β) ΕΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΠΥΡΓΟ	125	1,500	10-11	600	5-6
Γ) ΕΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΠΥΡΓΟ	100	1,500	10-11	600	5-6
Δ) ΕΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΠΥΡΓΟ	75	1,500	10-11	600	5-6
Ε) ΕΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΠΥΡΓΟ	60	1,500	10-11	500	5-6
Ζ) ΕΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΠΥΡΓΟ	50	1,500	10-11	500	5-6
ΣΤ) ΕΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΠΥΡΓΟ	30 (40)	1,500	10-11	450	5-6

Η σχέση του κάτω μειωτήρα στην περίπτωση Α είναι 1:1

Η σχέση του άνω μειωτήρα για Α και Β περίπτωση είναι 1:2,47

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΟΙ					
ΔΑΠΕΔΟ	145-150	2200-2450	10-11	500	5-6
ΔΑΠΕΔΟ	120-130	2200-2450	10-11	500	5-6
ΔΑΠΕΔΟ	90-100	2200-2450	10-11	500	5-6
ΔΑΠΕΔΟ	80-90	2200-2450	10-11	500	5-6

Για τη σχέση του κάτω μειωτήρα βλέπε κεφάλαιο για μειωτήρες.

Η σχέση του άνω μειωτήρα είναι 1:1,64

### 3. Ο Σύνδεσμος

#### A) Για Πετρελαιοκινητήρες

Ο σύνδεσμος τοποθετείται μεταξύ κινητήρα και κάτω γωνιακού μειωτήρα. Αποτελείται συνήθως από δύο διαδοχικούς συνδέσμους, έναν υδραυλικό (συμπλέκτης) και έναν ελαστικό.

Ο υδραυλικός σύνδεσμος έχει τις παρακάτω τεχνικές ιδιότητες.

- Ασφαλή αυτόματη εκκίνηση.
- Μη υπερφόρτωση του κινητήρα
- Μετάδοση του 97,5% της ροπής του κινητήρα.
- Αντικατάσταση της ακαμψίας της μηχανικής μετάδοσης με την ευκαμψία της υδραυλικής.
- Απορρόφηση κρούσεων και κραδασμών σε χαμηλό αριθμό στροφών.

Ο ελαστικός σύνδεσμος επιτρέπει:

- Ευχέρεια τοποθέτησης σε σχετικά μη ομαλά δάπεδα.
- Απορρόφηση κραδασμών σε οιονδήποτε αριθμό στροφών (π.χ. συχνά συμβαίνει δυνατά ρεύματα αέρα, κατά τη λειτουργία του ανεμιστήρα να πλήττουν την έλικα δημιουργώντας μεταβολές στην ταχύτητα της), με αποτέλεσμα να αποσβένονται και να μειώνονται κατά πολύ οι πιέσεις επί των γραναζιών και επί του κινητηρίου άξονα του συστήματος.

Επισημαίνεται ότι οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε να έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν μεγαλύτερη ροπή στρέψης από τη μέγιστη του κινητήρα.

#### B) Για Ηλεκτροκινητήρες

1) Οι ηλεκτροκινητήρες που βρίσκονται στο έδαφος έχουν τους ίδιους συνδέσμους με εκείνους των πετρελαιοκινητήρων

2) Οι ηλεκτροκινητήρες που βρίσκονται στο άνω μέρος του πύργου μεταδίδουν τη ροπή στρέψης στον άνω μειωτήρα μέσω άξονα με σταυρούς οι οποίοι είναι κατάλληλα διαστασιολογημένοι ώστε να μεταφέρουν την αντίστοιχη ροπή εκκίνησης του ηλεκτροκινητήρα.

Η σταδιακή αύξηση των στροφών της έλικας επιτυγχάνεται στην περίπτωση αυτή:

- Με την τοποθέτηση υδραυλικού συμπλέκτη όπως προαναφέρεται για τους πετρελαιοκινητήρες και
- Με την εγκατάσταση κατάλληλης ηλεκτρονικής διάταξης (Soft Starter).

Η εκκίνηση με τη διάταξη αστέρος τριγώνου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μικρές και μεσαίες ισχύεις (από 30 □ 75 HP), η εφαρμογή της μεθόδου αυτής για μεγαλύτερες ισχύεις εναπόκειται στην ευθύνη και εμπειρία του κατασκευαστή.

### 4. Ο Πύργος ή Πυλώνας

Ο Πύργος είναι κατασκευασμένος από χάλυβα τουλάχιστον τύπου ST 37. Έχει διάμετρο όπως αναγράφεται στον πίνακα Π1, πάχος τοιχώματος 5-6 mm και ύψος δέκα-έντεκα (10-11). Εδράζει σε μεταλλική βάση διαστάσεων, όπως αναγράφεται στον Πίνακα Π2, συγκολλημένη επαρκώς στον σωλήνα και η οποία είναι προσαρμοσμένη στα αγκύρια της βάσης στήριξης. Για λόγους μεγαλύτερης αντοχής πρέπει να ενισχύεται με οκτώ κατάλληλα τριγωνικά νεύρα από χάλυβα, επαρκώς συγκολλημένα στον πύργο και στη βάση του.

Στο κάτω μέρος του πύργου υπάρχει άνοιγμα για την τοποθέτηση του κάτω γωνιακού μειωτήρα ενώ το άνω μέρος του είναι διαμορφωμένο κατάλληλα ώστε να δέχεται τον μηχανισμό του άνω γωνιακού μειωτήρα μετά της έλικας. Εσωτερικά φέρει κατάλληλα στηρίγματα για την τοποθέτηση του άξονα μετάδοσης της κίνησης και όπου απαιτείται και μικρά ανοίγματα για διευκόλυνση της λίπανσης. Επίσης φέρει και ειδικά αντίβαρα (από χάλυβα ή σκυρόδεμα) για απόσβεση ταλαντώσεων όπου χρειάζονται.

Εξωτερικά υπάρχουν σκαλοπάτια από χάλυβα για το ανέβασμα στην κορυφή του πύργου προς εκτέλεση των εργασιών συντήρησης και επιθεώρησης.

Η εσωτερική και η εξωτερική επιφάνεια είναι βαμμένες με προστατευτικό υπόστρωμα και βαφή υψηλής αντοχής.

**Πίνακας Π2**

Διάμετρος Πύργου (mm)	Διαστάσεις πέλματος βάσης του πυλώνα (mm)	Διαστάσεις αγκυρώσεων (mm)
600	800 X 800 X 25	Φ □ 42 X 800
500	670 X 670 X 25	Φ □ 42 X 800
450	600 X 600 X 20	Φ □ 36 X 700 Με διπλά παξιμάδια

### 5. Ο άξονας μετάδοσης της κίνησης

Ο άξονας μετάδοσης της κίνησης μεταξύ του κάτω και άνω μειωτήρα είναι κατακόρυφος μέσα στον πύργο.

Η διάμετρος του άξονα και οι σταυροί πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να μεταφέρουν τη ροπή στρέψης από τον κάτω γωνιακό μειωτήρα στον άνω.

Το υλικό των αξόνων είναι συνήθως ST 70.

Στηρίζεται σε αυτοκεντριζόμενα έδρανα η βάση των οποίων είναι συγκολλημένη επί του πύργου.

### 6. Οι γωνιακοί μειωτήρες

Οι μειωτήρες είναι βαρέως τύπου και αυστηρών προδιαγραφών για να αντεπεξέρχονται δυσμενέστερες αναμενόμενες συνθήκες λειτουργίας.

#### A) Κάτω γωνιακός μειωτήρας

Το κιβώτιο του κάτω γωνιακού μειωτήρα αποτελείται από χυτοσιδηρό κέλυφος μέσα στο οποίο βρίσκεται ένα ζευγάρι από κωνικά γρανάζια με ελικοειδή δόντια. Τα γρανάζια είναι μεγάλης αντοχής και εξαιρετικής ποιότητας. Είναι κατασκευασμένα από κράμα χάλυβα, και έχουν υποστεί αυστηρά τις απαραίτητες θερμικές κατεργασίες (σκληρύνσεις κ.λ.π) για μέγιστη αντοχή και μεγάλη διάρκεια ζωής και λειτουργούν διαρκώς μέσα σε λιπαντικό. Το κιβώτιο είναι εφοδιασμένο με δείκτη στάθμης του λιπαντικού καθώς επίσης και με σπές πλήρωσης και εκκένωσης.

Ο κάτω γωνιακός μειωτήρας δέχεται την κίνηση του κινητήρα μέσω του συμπλέκτη και την μεταδίδει δια μέσου του κατακόρυφου άξονα μετάδοσης στον άνω γωνιακό μειωτήρα.

### α) Πετρελαιοκίνητοι

Η σχέση στροφών εισόδου (από τον σύνδεσμο του πετρελαιοκινητήρα) και στροφών εξόδου (προς τον κατακόρυφο άξονα) εξαρτάται από τις στροφές συνεχούς λειτουργίας του κινητήρα. Αυτές κυμαίνονται μεταξύ 2200 □ 2450 στροφές / λεπτό και προσδιορίζονται όπως στο παρακάτω παράδειγμα με το σχετικό διάγραμμα Νο 1. Επισημαίνεται ότι οι στροφές που φθάνουν στον άνω γωνιακό μειωτήρα είναι 980 □ 1000 rpm.

### β) Ηλεκτροκίνητοι (βλέπε πίνακα Π3)

Πίνακας Π3

	Ισχύς	Στροφές	Σχέση κάτω γωνιακού μειωτήρα	Στροφές στον άνω γωνιακό μειωτήρα	Σχέση άνω γωνιακού μειωτήρα	Στροφές στην έλικα
1) Τοποθετημένοι στο έδαφος	150	1,500	1:1	1,500	1:2,47	η=600 rpm
2) Τοποθετημένοι στον πυλώνα	125	1,500	-	1,500	1:2,47	η=600 rpm
3) Τοποθετημένοι στον πυλώνα	100	1,500	-	1,500	1:2,47	η=600 rpm
4) Τοποθετημένοι στον πυλώνα	75	1,500	-	1,500	1:2,47	η=600 rpm
5) Τοποθετημένοι στον πυλώνα	60	1,500	-	1,500	1:2,47	η=600 rpm
6) Τοποθετημένοι στον πυλώνα	50	1,500	-	1,500	1:2,47	η=600 rpm
7) Τοποθετημένοι στον πυλώνα	30 (40)	1,500	-	1,500	1:2,47	η=600 rpm

### B) Άνω γωνιακός μειωτήρας

Είναι κατασκευασμένος με τα ίδια υλικά που περιγράφονται στον κάτω γωνιακό μειωτήρα. Ουσιαστικά αποτελείται από δύο μέρη. Το ένα μέρος δίνει κίνηση στην έλικα υπό γωνία 96° (μεταξύ του άξονα περιστροφής της έλικας και του κατακόρυφου άξονα του πυλώνα), και υποβιβασμό περίπου 2,4 και το άλλο εκτελεί την περιφορά της έλικας γύρω από τον άξονα του πύργου με κύκλο σε 4-4,6□(πρώτα λεπτά) περίπου.

Για το σκοπό αυτό υπάρχει ειδικό γρανάζι που λειτουργεί σε σταθερή οδόντωση στερεωμένη στη στεφάνη του πύργου.

Οι στροφές που μεταδίδονται στον άνω γωνιακό μειωτήρα από τον άξονα μετάδοσης της κίνησης, για όσους κινητήρες είναι τοποθετημένοι στο έδαφος (πετρελαιοκίνητοι ή ηλεκτροκίνητοι) είναι, όπως αναφέρονται στο πίνακα Π4.

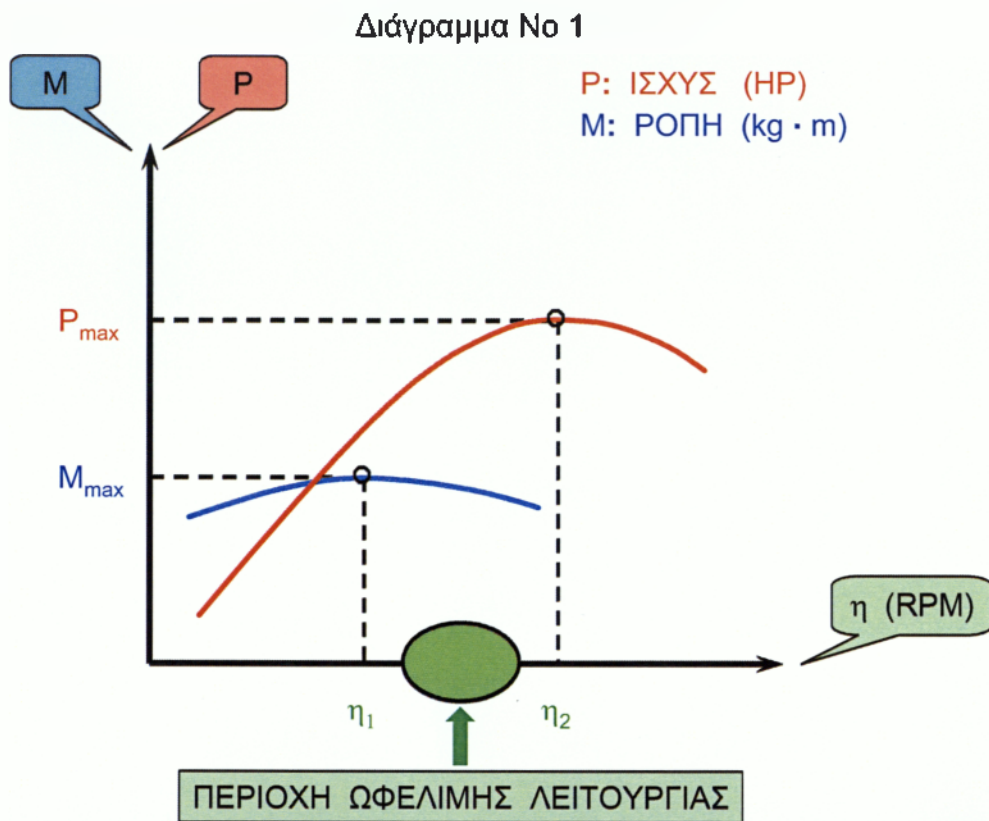
*Πίνακας Π4*

	Στροφές άνω γωνιακού μειωτήρα	Σχέση άνω γωνιακού μειωτήρα	Στροφές έλικας
1) Πετρελαιοκίνητοι στο έδαφος	980-1000	1:1,64	$\eta = 600 \text{ rpm}$
2) Ηλεκτροκίνητοι στο έδαφος	1,500	1:2,47	$\eta = 600 \text{ rpm}$

Για όσους κινητήρες ηλεκτρικούς βρίσκονται τοποθετημένοι επάνω στον πυλώνα η σχέση του άνω γωνιακού μειωτήρα, όπως προαναφέρεται στον Πίνακα Π3 είναι 1:2,47 και η έλικα έχει  $\eta = 600 \text{ rpm}$ .

Παράδειγμα εύρεσης σχέσης κάτω μειωτήρα σε Πετρελαιοκίνητους.

- Επιλέγεται ο ρυθμός περιστροφής που ο κινητήρας αποδίδει τη βελτίωση ισχύ, χρησιμοποιώντας το διάγραμμα ισχύος □ στροφών του κινητήρα όπως στο παρακάτω διάγραμμα Νο 1.
- Διαιρούμε τον παραπάνω αριθμό στροφών με το 980 □ 1000 RPM και ευρίσκεται η σχέση του μειωτήρα.

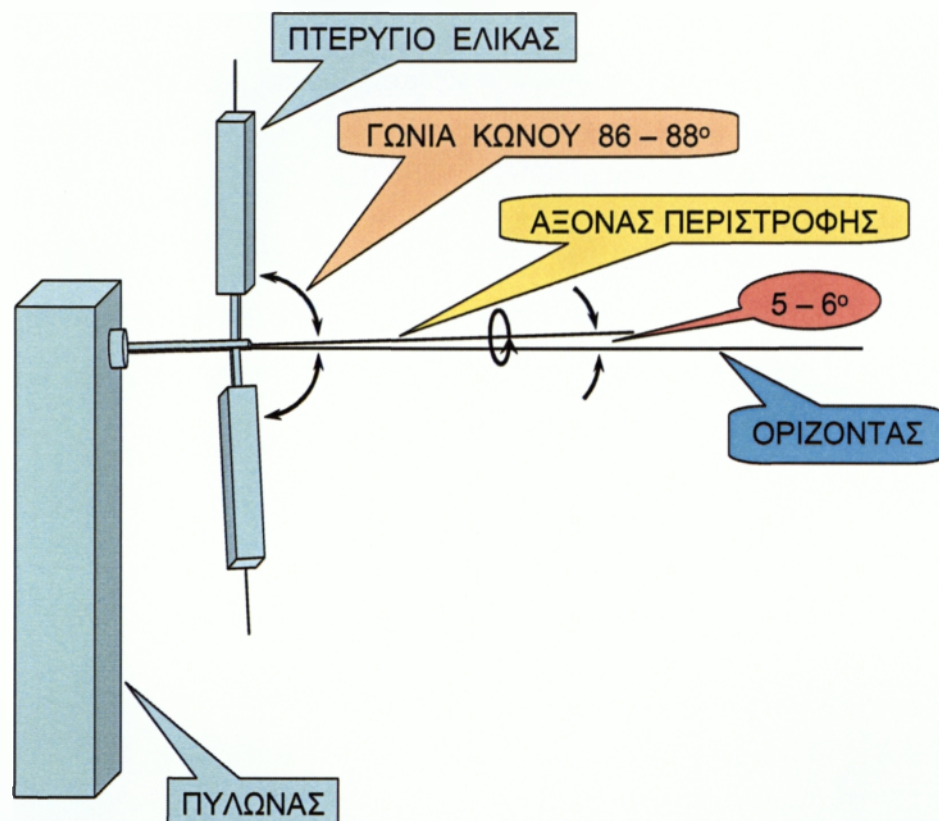


### 7. Η Έλικα

Η έλικα βρίσκεται στο άνω άκρο του πυλώνα και συνδέεται με τον άνω γωνιακό μειωτήρα με άξονα ο οποίος έχει μικρή κλίση ως προς το επίπεδο του εδάφους περίπου  $5^\circ - 6^\circ$  (βλέπε διάγραμμα Νο 2)



Διάγραμμα Ν° 2



Η έλικα εδράζει στον άξονα της υπό γωνία  $90^\circ$  η δε άρθρωσή της επιτρέπει μία ταλάντωση  $2^\circ$  για την εξουδετέρωση των ριπών ανέμου. Η έλικα έχει μέγιστη επιτρεπτή διάμετρο 5,84 m διότι πέραν τούτου φαινόμενα συμπίεσότητας του αέρα καθιστούν τη λειτουργία της προβληματική και επικίνδυνη.

Ο ρυθμός περιστροφής της έλικας είναι περίπου 600 rpm για όλα τα μεγέθη. Ο αριθμός πτερυγίων πρέπει να είναι δύο για όλα τα μεγέθη, διότι περισσότερα των δύο πτερυγίων απορροφούν μεν την ίδια ισχύ αποδίδουν όμως μικρότερη παροχή αέρος και συνεπώς καλύπτουν μικρότερη έκταση. Η έλικα συνήθως αποτελείται από την πλήμνη, τις πλάκες σύνδεσης και τα πτερύγια. Το υλικό της πλήμνης και των πλακών της σύνδεσης είναι συνήθως χάλυβας.

Τα πτερύγια μπορεί να είναι κατασκευασμένα από σύνθετα υλικά ή αλουμίνιο και να έχουν την βέλτιστη κατανομή της γωνίας βήματος από το κέντρο της πλήμνης μέχρι και το ακροπτερύγιο.

Η γωνία βήματος των πτερυγίων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να απορροφάται όλη διαθέσιμη ισχύς του κινητήρα. Οι διαμήκεις άξονες των πτερυγίων έχουν μια γωνία μικρότερη των  $90^\circ$  με τη νοητή προέκταση του άξονα περιστροφής της έλικας και είναι περίπου  $86^\circ - 88^\circ$  (βλέπε διάγραμμα 2). Η έλικα πρέπει να είναι ικανοποιητικά ζυγοσταθμισμένη. Τα μέρη της πρέπει να είναι κατάλληλα προστατευμένα με χρώματα υψηλής αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας και των καιρικών συνθηκών γενικότερα. Στον πίνακα Π5 δίνονται οι μέγιστες διαστάσεις των ελίκων σε σχέση με τους δορυφόρους κινητήρες, οι ποσότητες αέρα που διακινούν, οι ακτίνες δράσης τους και η μέγιστη έκταση σε στρέμματα που προστατεύουν. Η εν λόγω καλυπτόμενη έκταση εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως:

- Την ένταση και τη διάρκεια του παγετού
- Την παρουσία ισχυρών ή ασθενών αναστροφών θερμοκρασίας
- Την έκθεση των στρεμμάτων ως προς τα καταβατικά ρεύματα
- Το είδος της καλλιέργειας
- Τη σχετική υγρασία του αέρα
- Την υγρασία του εδάφους
- Τη λειτουργία του ανεμιστήρα σε ομάδες ή μεμονωμένα κ.λ.π.

## Πίνακας Π5

	ΙΣΧΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡ Α (HP)	ΙΣΧΥΣ ΕΛΙΚΑ (HP)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΕΛΙΚΑΣ (m)	ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ m <sup>3</sup> / h	ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ (m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ (στρ/τα)
Πετρελαιοκίνητοι στο δάπεδο	145-150	139	5,84	964,313	117,6	43,5
Πετρελαιοκίνητοι στο δάπεδο	120-130	116	5,40	824,479	108,0	36,6
Πετρελαιοκίνητοι στο δάπεδο	90-100	88	4,95	692,791	99,7	31,2
Πετρελαιοκίνητοι στο δάπεδο	80-90	77	4,78	644,726	96,3	29,1
Ηλεκτροκίνητοι						
α) Δάπεδο	150	139	5,84	964,313	117,6	43,5
β)Επάνω στον πυλώνα	125	122,5	5,60	886,683	112,8	40,0
Επάνω στον πυλώνα	100	98	5,10	735,415	102,7	33,0
Επάνω στον πυλώνα	75	73,5	4,62	603,498	93,0	27,2
Επάνω στον πυλώνα	60	58,5	4,35	535,021	87,6	24,1
Επάνω στον πυλώνα	50	49	4,20	498,759	84,6	22,5
Επάνω στον πυλώνα	40	39	3,95	441,150	79,5	19,9
Επάνω στον πυλώνα	30	29	3,55	356,327	71,5	16,0

### 8. Ο Αυτοματισμός

Ο Αυτοματισμός έχει σκοπό να ξεκινά και να σταματά τον κινητήρα στους σωστούς χρόνους και να επιτηρεί την ασφαλή και σωστή λειτουργία του ανεμιστήρα.

## A) Πετρελαιοκινητήρες

Για την αυτόματη έναρξη και παύση λειτουργίας του κινητήρα χρησιμοποιείται ρυθμιζόμενος θερμοστάτης.

Ο πίνακας αυτοματισμού πρέπει να έχει τις παρακάτω δυνατότητες.

Μετά την εκκίνηση ο κινητήρας λειτουργεί για κάποιο περιορισμένο χρονικό διάστημα σε χαμηλές στροφές (περίπου 800 rpm), που ρυθμίζεται από κατάλληλο χρονοδιακόπτη, έως ότου φθάσει σε ικανοποιητική θερμοκρασία λειτουργίας. Ύστερα από αυτό το σύντομο χρονικό διάστημα ο κινητήρας παίρνει εντολή για την αύξηση των στροφών μέχρι του κανονικού ρυθμού λειτουργίας.

Σε περίπτωση αποτυχίας της εκκίνησης του κινητήρα με την πρώτη φορά, ο αυτοματισμός επαναλαμβάνει την προσπάθεια εκκίνησης για δεύτερη και τρίτη φορά. Μετά την τρίτη φορά σταματάει η αυτόματη προσπάθεια (για να μην εξαντληθεί ο συσσωρευτής) και δίνεται σήμα, με προειδοποιητικό περιστρεφόμενο κίτρινο φανάρι, που βρίσκεται ψηλά στον πύργο, για την ύπαρξη βλάβης.

Ο πίνακας αυτοματισμού πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα εκκίνησης και διαχειρός, παρακάμπτοντας το κύκλωμα του θερμοστάτη (όπως π.χ. στις δοκιμές).

Ο πίνακας πρέπει να φέρει τις εξής ενδείξεις.

- Στροφόμετρο
- Ωρόμετρο λειτουργίας
- Όργανο ένδειξης της πίεσης λαδιού
- Όργανο ένδειξης θερμοκρασίας λαδιού
- Όργανο ένδειξης θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού και σε περίπτωση αερόψυκτου κινητήρα, ένδειξη θερμοκρασίας κυλινδροκεφαλών.
- Αμπερόμετρο
- Βολτόμετρο
- Ενδεικτικές λυχνίες όπως απαιτείται.

## B) Ηλεκτροκινητήρες

Ο πίνακας αυτοματισμού για τους ηλεκτροκινητήρες πρέπει να έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Εκκίνηση και παύση λειτουργίας σύμφωνα με τη ρύθμιση του θερμοστάτη
- Αμπερόμετρο
- Βολτόμετρο
- Ωρόμετρο λειτουργίας
- Αυτοματισμό επιτήρησης φάσεων του δικτύου
- Αυτοματισμό ομαλής εκκίνησης για μεγάλους ηλεκτροκινητήρες όταν αυτό έχει επιλεγεί.
- Διακόπτες χειροκίνητης εκκίνησης.

Οι προαναφερθέντες αυτοματισμοί βασίζονται κυρίως σε προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό επεξεργαστή. Η ηλεκτρονική μονάδα (πλακέτα) πρέπει να αφαιρείται εύκολα.

Ο ηλεκτρικός πίνακας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με τον κατάλληλο ασφαλειοδιακόπτη, τους αντίστοιχους ηλεκτρονόμους, θερμικά, κ.λ.π.

Οι εν λόγω αυτοματισμοί πρέπει να βρίσκονται μέσα σε μεταλλικό μη οξειδούμενο κουτί, βαθμού προστασίας IP55, στερεωμένο πάνω σε ειδικό πλαίσιο δίπλα στον κινητήρα, κατάλληλα και επαρκώς γειωμένο.

## Δεξαμενή πετρελαίου □ περίφραξη

Για τους πετρελαιοκινητήρες η δεξαμενή πετρελαίου είναι σκόπιμο να έχει χωρητικότητα πάνω από 2000 λίτρα και να φέρει τον κατάλληλο δείκτη στάθμης, κατάλληλο καπάκι ελέγχου εξερισμό, τάπα εκκένωσης κ.λ.π.

Η περίφραξη είναι αναγκαία για ευνόητους λόγους και η κατασκευή της επαφίεται στην κρίση του κάθε ιδιοκτήτη.

### Γενικά

Όλα τα εν λόγω εξαρτήματα του ανεμιστήρα ήτοι κινητήρας, πύργος, αυτοματισμός, δεξαμενή καυσίμων κ.λ.π., πρέπει να είναι έτσι τοποθετημένα στη βάση, ώστε να μην εμποδίζεται η καλή λειτουργία τους και να διευκολύνεται η απρόσκοπτη και ελεύθερη διακίνηση προσώπων και υλικών για την ανά πάσα στιγμή επιθεώρηση και συντήρηση τους.

Στο παραπάνω κείμενο περιγράφονται σε γενικές γραμμές τα κύρια χαρακτηριστικά του αντιπαγετικού ανεμιστήρα, η εφαρμογή των οποίων στην πράξη εξασφαλίζουν τη λειτουργικότητα και αποτελεσματικότητα του. Τεχνικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες τόσο των επιμέρους τμημάτων όσο και ολοκληρώ του συστήματος (όπως π.χ. διατομές και διάταξη καλωδιώσεων, στοιχεία των επί μέρους υλικών του πίνακα, μορφή και πάχη συγκολλήσεων, επί μέρους δομική διαστασιολόγηση, διαστάσεις κοχλίων, αυτοασφαλιζόμενα περικόχλια, κ.λ.π.) πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενα μελέτης των κατασκευαστών, οι οποίοι για το σκοπό αυτό πρέπει να έχουν η να συνεργάζονται με το κατάλληλο και σύμφωνα με το Νόμο, τεχνικό και επιστημονικό προσωπικό.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

### ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΩΝ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΤΟΥ ΕΛΓΑ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥΣ

#### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο ΕΛΓΑ μέχρι την περίοδο 1988 εγκατέστησε συνολικά 713 αντιπαγετικούς ανεμιστήρες, σε διάφορες περιοχές της χώρας, όπως στην Αργολίδα, στην Άρτα, στη Λακωνία κλπ τους οποίους και σταδιακά μεταβίβασε κατά πλήρη κυριότητα νομή και κατοχή σε κατά τόπους αγροτικούς συνεταιρισμούς κλπ. Η χρονολογία κατασκευής και πρώτης εγκατάστασης των παραπάνω αντιπαγετικών ανεμιστήρων ποικίλει από το 1979 έως το 1988.

Οι τύποι τους, καθώς και οι αντίστοιχοι τύποι των συνιστωσών τους (πετρελαιοκινητήρας, μειωτήρες, πτερύγια, κλπ), ποικίλουν ανάλογα με τον κατασκευαστή τους. Στη μεγάλη τους πλειοψηφία όμως όλοι είναι ισχύος, 130-150 HP.

Τα μέρη από τα οποία αυτοί αποτελούνται είναι:

1. Η βάση στήριξης
2. Ο πετρελαιοκινητήρας
3. Ο σύνδεσμος
4. Οι γωνιακοί μειωτήρες (άνω και κάτω)
5. Ο πύργος ή πυλώνας
6. Ο άξονας μετάδοσης της κίνησης
7. Η έλικα
8. Το σύστημα του αυτοματισμού λειτουργίας τους
9. Η δεξαμενή πετρελαίου

## **2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΩΝ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ**

**2.1** Επί σειρά ετών ο ΕΛΓΑ παρακολουθεί την κατάσταση των ανεμιστήρων που έχει μεταβιβάσει, διαπιστώνοντας τα παρακάτω σοβαρά προβλήματα στη λειτουργία τους:

- Οι εγκαταστάσεις τους βρίσκονται σχεδόν επί μία εικοσαετία εκτεθειμένες σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες (υγρασία, εναλλασσόμενες θερμοκρασίες, κ.λ.π.), οι οποίες μεταξύ άλλων έχουν προξενήσει φθορές σε κρίσιμες συνιστώσες των πετρελαιοκινητήρων (π.χ. βαλβίδες).
- Η δομή του συστήματος είναι πολύπλοκη και περιλαμβάνει πολλές αλληλοεπιδρώσες συνιστώσες (π.χ. δεξαμενή καυσίμου με αναγκαιότητα προθέρμανσης, μπαταρίες με τους ανάλογους επιτηρητές, μεγάλος αριθμός αισθητηρίων, σύνθετοι πίνακες αυτοματισμού, κλπ).
- Η διαδικασία έναρξης της λειτουργίας είναι σύνθετη και περιλαμβάνει πολλά επί μέρους στάδια.
- Λόγω της κατανεμημένης και υπαίθριας εγκατάστασής τους και της εμπορευσιμότητας αρκετών συνιστωσών τους (μπαταρίες, μίξες, καύσιμο, κλπ), αποτελούν συχνά αντικείμενα κλοπής.
- Οι λειτουργικές δαπάνες τους (κόστος πετρελαίου, κόστος ανταλλακτικών κλπ) συγκριτικά με τις αντίστοιχες των ηλεκτροκίνητων ανεμιστήρων είναι πολύ υψηλές.

Εξαιτίας των προαναφερθέντων προβλημάτων οι εγκαταστάσεις αυτές δεν παρουσιάζουν την απαιτούμενη ετοιμότητα για άμεση και αυτοματοποιημένη, μη επιτηρούμενη εκκίνηση και λειτουργία, ιδίως εάν ληφθεί υπόψη η χρονική περίοδος όπου αυτή είναι αναγκαία (νυχτερινές ώρες κατά τη χειμερινή περίοδο με εμφάνιση παγετού). Παράλληλα το υψηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας τους έχει υποχρεώσει πολλούς φορείς στη διακοπή της λειτουργίας τους. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται υψηλό ρίσκο για την απώλεια παραγωγής σε έκταση 30-50 στρεμμάτων ανά ανεμιστήρα, το οποίο ανέρχεται σε πολλαπλάσιο του συνολικού κόστους εγκατάστασης του ίδιου του ανεμομύτη.

**2.2** Αποτέλεσμα των παραπάνω προβλημάτων και ενδεδειγμένη αντιμετώπιση τους, ήταν ο ΕΛΓΑ να προχωρήσει στη μετατροπή της πετρελαιοκίνησής τους, σε ηλεκτροκίνηση, προσφέροντας με τον τρόπο αυτό από τεχνικής άποψης, ένα σύνολο πλεονεκτημάτων όπως:

- Μεγαλύτερη αξιοπιστία της ηλεκτροκίνησης σε σχέση με την πετρελαιοκίνηση.
- Μείωση των απαιτούμενων συνιστωσών του συστήματος.
- Μείωση του κόστους συντήρησης.

Πλέον των παραπάνω η ηλεκτροκίνηση πλεονεκτεί και σε λειτουργικό κόστος. Ο κινητήρας Diesel καταναλώνει περίπου 220 γρ. καυσίμου ανά ωριαίο ίππο ή 300 γρ. ανά κιλοβατώρα. Με τιμή καυσίμου Diesel σήμερα 0,90 € ανά λίτρο η πετρελαιοκίνηση στοιχίζει περίπου 0,30 € ανά κιλοβατώρα, το οποίο είναι ακριβότερο από το αγροτικό τιμολόγιο της ΔΕΗ (0,04 €).

Για όλους τους παραπάνω λόγους, ο ΕΛΓΑ παρέχει τη δυνατότητα της μετατροπής των πετρελαιοκίνητων αντιπαγετικών ανεμιστήρων που είχε μεταβιβάσει σε οργανωμένους κατά βάση γεωργικούς φορείς, σε ηλεκτροκίνητους.

### **3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

#### **3.1 Ηλεκτροκινητήρας**

Ο ηλεκτροκινητήρας που θα πρέπει να τοποθετηθεί προβλέπεται κατά βάση να είναι της ίδιας τάξης ισχύος με τον υποκαθιστώμενο πετρελαιοκινητήρα, καινούργιος ή ανασκευασμένος με βάση αντίστοιχα πιστοποιητικά και εγγυήσεις του κατασκευαστή.

Εναλλακτικές επιλογές ηλεκτροκινητήρα (π.χ. χαμηλότερης ισχύος) είναι δυνατές. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται να υπάρχει κατάλληλη μελέτη ή τεκμηρίωση της άρτιας συνεργασίας του επιλεγθέντα ηλεκτροκινητήρα με την λοιπή υπάρχουσα διάταξη (π.χ. χαρακτηριστική καμπύλη πτερυγών / εγκατάστασης).

Η συνιστώμενη ισχύς θα πρέπει να είναι 134-150 HP. Απαιτείται να υπάρχει θερμοκρασιακή ασφάλεια των τυλιγμάτων του ηλεκτροκινητήρα με υπάρχον ενσωματωμένο αισθητήριο ή πρόσθετο.

#### **3.2 Διάταξη ομαλής εκκίνησης**

Για την ομαλή εκκίνηση της εγκατάστασης προς αποφυγή πρόσθετων φορτίσεων λόγω μεταβατικών φαινομένων, απαιτείται η τοποθέτηση κατάλληλης σχετικής διάταξης.

Καταλληλότερη διάταξη για το σκοπό αυτό κρίνεται ο υδραυλικός σύνδεσμος, ο οποίος παρέχει μεγαλύτερη αξιοπιστία στις δεδομένες περιβαλλοντικές συνθήκες και επιπλέον ομαλοποιεί τη λειτουργία σε ενδεχόμενες διακυμάνσεις του φορτίου (π.χ. λόγω ανέμου).

Είναι δυνατή όμως και η εγκατάσταση ηλεκτρονικής, ή άλλου τύπου, διάταξης ομαλής εκκίνησης (π.χ. soft-starter) μετά από κατάλληλη μελέτη και πιστοποίηση της λειτουργίας της, αναφορικά με τον τύπο του απαιτούμενου ηλεκτροκινητήρα και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

#### **3.3 Κάτω γωνιακός μειωτήρας**

Η αλλαγή ή η ανακατασκευή του κρίνεται αναγκαία, δεδομένου ότι οι τυπικές στροφές των ηλεκτροκινητήρων (1500 ή 3000 ΣΑΛ) δεν ταυτίζονται με αυτές του υπάρχοντα πετρελαιοκινητήρα ενώ ταυτόχρονα κρίνεται, για λόγους λειτουργικούς και κατασκευαστικούς, ότι η ταχύτητα περιστροφής του έλικα να παραμείνει σχετικά σταθερή.

Επομένως, οι στροφές και η ισχύς της βαθμίδας εξόδου του μειωτήρα πρέπει να ταυτίζονται με αυτές του υπάρχοντα άξονα μετάδοσης της κίνησης.

Σε περίπτωση ανακατασκευής, είναι απαραίτητη η εκ νέου μελέτη της αντοχής του μειωτήρα (οδοντωτοί τροχοί, άξονες κίνησης, έδρανα, κ.λ.π), δεδομένης της διαφοροποίησης των συνθηκών λειτουργίας του (Ισχύς / στροφές εισόδου).

Η τοποθέτηση του μειωτήρα σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να οδηγήσει σε εξασθένηση του υπάρχοντα πυλώνα.

### **3.4 Ηλεκτρικός πίνακας / Αυτοματισμός**

Για την τροφοδοσία του ηλεκτροκινητήρα και την αυτόματη εκκίνηση / παύση της λειτουργίας του είναι απαραίτητη η κατασκευή σχετικού ηλεκτρικού πίνακα.

Στην περίπτωση υδραυλικού / μηχανικού συνδέσμου (παρ. 3.2) ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει διάταξη εκκίνησης αστέρα / τριγώνου. Στην περίπτωση ηλεκτρονικής διάταξης ρύθμισης στροφών, ο πίνακας θα πρέπει να περιλαμβάνει τον σχετικό ρυθμιστή.

Ο πίνακας θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει διάταξη αυτοματισμού διασυνδεδεμένη με κατάλληλο αισθητήριο θερμοκρασίας για την αυτόματη εκκίνηση και παύση λειτουργίας της εγκατάστασης σε συνθήκες παγετού καθώς και κατάλληλη γείωση και να βρίσκεται σε μεταλλικό μη οξειδούμενο κουτί, στερεωμένο σε ειδικό πλαίσιο.

Ο πίνακας θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει αμπερόμετρο, βολτόμετρο, ωρόμετρο λειτουργίας, αυτοματισμό επιτήρησης φάσεων του δικτύου, διακόπτες χειροκίνητης εκκίνησης.

Ο προαναφερθείς αυτοματισμός θα βασίζεται κυρίως σε προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό επεξεργαστή. Η ηλεκτρονική μονάδα (πλακέτα) πρέπει να αφαιρείται εύκολα. Ο ηλεκτρικός πίνακας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με τον κατάλληλο ασφαλειοδιακόπτη, τους αντίστοιχους ηλεκτρονόμους, θερμικά κλπ.

### **3.5 Καλωδιώσεις**

Η διασύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με τον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με υπόγειες καλωδιώσεις σε τυπικό βάθος εκσκαφής 1μ για τυπικές διαδρομές της τάξης των 100μ. Κατά τη διαδρομή τους, τα καλώδια πρέπει να προστατευθούν κατάλληλα και να είναι υδατοστεγανού τύπου.

Το σύνολο της ηλεκτρικής εγκατάστασης (ηλεκτροκινητήρας, πίνακας, καλωδιώσεις) θα πρέπει να είναι μελετημένο, κατασκευασμένο και πιστοποιημένο σύμφωνα με τους υπάρχοντες κανονισμούς και διατάξεις για υπαίθριες εγκαταστάσεις και τις υπάρχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

### **3.6 Λοιπές συνιστώσες**

Για την τυπική διάταξη δεν κρίνεται απαραίτητη η μετασκευή άλλων συνιστωσών της (Βάση στήριξης, πυλώνας, άξονας μετάδοσης μεταξύ άνω και κάτω μειωτήρα, άνω γωνιακός μειωτήρας, έλικες), επιβάλλεται όμως η συντήρηση της άνω γωνιακής μετάδοσης.

#### 4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η΄ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΣΚΕΥΗΣ

Με βάση τιμοληψίες για κάθε επί μέρους συνιστώσα και εργασία του συστήματος, καθώς και το όφελος από την μεταπώληση του πετρελαιοκινητήρα, οι επιμέρους δαπάνες μετασκευής, το σύνολο των οποίων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα **10.050,00 €** εκτιμώνται ως ακολούθως:

ΑΑ	Συνιστώσα ή εργασία	Τυπικό κόστος (σε €)
1	Προμήθεια ηλεκτροκινητήρα	1.900,00
2	Προμήθεια διάταξης ομαλής εκκίνησης	2.450,00
3	Προμήθεια / Ανακατασκευή κάτω γωνιακού μειωτήρα	1.400,00
4	Προμήθεια / κατασκευή / τοποθέτηση ηλεκτρικού πίνακα	1.750,00
5	Ηλεκτρολογικές εργασίες και πάσης φύσεως καλωδιώσεις	1.000,00
6	Μηχανολογικές εργασίες, μετασκευές και τοποθετήσεις	1.000,00
	<b>ΣΥΝΟΛΟ 1 έως 6</b>	<b>9.500,00</b>
7	Εργολαβικό όφελος 15%	1.425,00
	<b>ΣΥΝΟΛΟ κόστους ανακατασκευής</b>	<b>10.925,00</b>
8	Εκποίηση πετρελαιοκινητήρα	-875,00
	<b>ΤΕΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ</b>	<b>10.050,00</b>

#### 5. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

Το σύνολο της μετατροπής θα πρέπει να υλοποιηθεί από κατασκευαστή με τεκμηριωμένη συναφή εμπειρία. Πέρα από τις εγγυήσεις των επί μέρους προμηθευτών / κατασκευαστών για κάθε νέα ή μετασκευασμένη συνιστώσα του συστήματος, και τις προβλεπόμενες επί μέρους μελέτες του κεφαλαίου 3, ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυηθεί την άρτια λειτουργία του μετασκευασθέντος μέρους της εγκατάστασης για δύο έτη.

Επιπλέον είναι υποχρεωμένος να επιθεωρήσει με κατάλληλα μέσα την κατάσταση των εναπομενόντων εξαρτημάτων της εγκατάστασης, ώστε να πραγματοποιηθούν παράλληλα τυχόν αναγκαίες εργασίες συντήρησης.

Σε περίπτωση σοβαρών σφαλμάτων ή αστοχιών τους, ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να επισημάνει το γεγονός στον ιδιοκτήτη, ώστε ο τελευταίος να προβεί σε τυχόν πρόσθετες ενέργειες επισκευής ή ακόμη και την ακύρωση της μετατροπής ή την πλήρη αντικατάσταση του συστήματος.

#### 6. ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΩΝ

Με την μετασκευή κάθε ανεμομίκτη σύμφωνα με τις εργασίες και συνιστώσες που περιγράφονται στον παραπάνω πίνακα αυτός θεωρείται ότι αναγεννάται και του προσδίδεται μία νέα διάρκεια ζωής 20 ετών.

Με την έγκριση της επιχορήγησης του έργου της μετασκευής των πετρελαιοκίνητων ανεμομικτών σε ηλεκτροκίνητους, οι ενδιαφερόμενοι Συνεταιρισμοί για την εκταμίευση της επιχορήγησης, υποχρεούνται στην ανανέωση για άλλα 20 έτη της υπογραφείσης με τον ΕΛΓΑ σύμβασης, με την οποία τους είχαν μεταβιβασθεί οι προς μετασκευή ανεμιστήρες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου αντιπαγετικής προστασίας για μια καλλιέργεια εξαρτάται:

- από τη μελέτη των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούν κατά τις νύχτες παγετού στις παγετόπληκτες περιοχές, (τύπος παγετού, συχνότητα εμφάνισης, ύψος θερμοροφής, κ.λ.π.) και
- από τη δαπάνη της μεθόδου αντιπαγετικής προστασίας, η οποία θα επιβαρύνει το κόστος καλλιέργειας, σε συνδυασμό με την αναμενόμενη ωφέλεια, που θα επιφέρει η μέθοδος αυτή στην καλλιέργεια.

Ο καθορισμός ενός ετησίου κόστους αντιπαγετικής προστασίας είναι δύσκολος. Γενικά όμως το κόστος συνδέεται αφενός με τις σταθερές δαπάνες, όπως είναι οι δαπάνες εγκαταστάσεως και συντηρήσεως οι οποίες διαφέρουν λίγο από έτος σε έτος, και αφετέρου από τις μεταβλητές δαπάνες, οι οποίες σχετίζονται με την ένταση του παγετού και το συνολικό αριθμό ωρών παροχής αντιπαγετικής προστασίας.

Μελετώντας τις διάφορες μεθόδους αντιπαγετικής προστασίας για προστασία από παγετούς ακτινοβολίας, παρατηρούμε ότι η χρήση θερμαστών είναι αποτελεσματική αλλά πολύ δαπανηρή, λόγω της υψηλής τιμής των υγρών καυσίμων, γι' αυτό δεν εφαρμόζεται σήμερα στην Ελλάδα γενικότερα.

Η κάλυψη των καλλιεργειών είναι αποτελεσματική όμως έχει υψηλό κόστος, γι' αυτό εφαρμόζεται μόνο σε μικρής έκτασης καλλιεργούμενες επιφάνειες (θερμοκήπια).

Η δημιουργία σύννεφου καπνού είναι μια οικονομική μέθοδος, η οποία εφαρμόστηκε, χωρίς όμως να εξασφαλίζει ικανοποιητική προστασία στους οπωρώνες, γι' αυτό δεν εφαρμόζεται σήμερα.

Οι ανεμοθραύστες παρέχουν προστασία μόνο από μετωπικούς παγετούς ενώ επιδεινώνουν την κατάσταση κατά τους παγετούς ακτινοβολίας, γιατί συμπεριφέρονται σαν φράγματα στην ροή του παγωμένου αέρα. Χρησιμοποιούνται μόνο σε περιοχές που αντιμετωπίζουν μεγάλο πρόβλημα μετωπικών παγετών.

Ο ψεκασμός των φυτών με αφρώδη υλικά χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ και στον Καναδά για χαμηλής αναπτύξεως καλλιέργειες με πολύ καλά αποτελέσματα. Στην Ελλάδα αυτή η μέθοδος δεν έχει ακόμα χρησιμοποιηθεί. Επίσης ο ψεκασμός των φυτών με χημικές ουσίες είναι μια πολύ νέα μέθοδος που τα τελευταία χρόνια βρίσκει μεγάλη ανταπόκριση από τους παραγωγούς. Ενώ η χρήση της υπέρυθρης

ακτινοβολίας η οποία εφαρμόζεται για την προστασία των εσπεριδοειδών πολλά χρόνια στο Ισραήλ είναι αδύνατη λόγω της οικιστικής ανάπτυξης που παρατηρείται στις αγροτικές περιοχές .

Η χρήση της μεθόδου ελέγχου των παγοπυρηνώσεων βρίσκεται ακόμα σε πειραματικό στάδιο και σύμφωνα με τις μέχρι τώρα μελέτες προσφέρει σημαντική προστασία στους πορτοκαλεώνες για παγετούς με ένταση μέχρι  $-3^{\circ}\text{C}$  .Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες η μέθοδος αυτή θα πρέπει να συνεικονείται από τον αντιπαγετικό ανεμιστήρα οπότε έχουμε προστασία μέχρι τους  $-6^{\circ}\text{C}$ , όμως θα πρέπει να μελετηθεί η κατάλληλη θερμοκρασία έναρξης λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Το αντιπαγετικό σύστημα τεχνητής ομίχλης είναι ένα από τα οικονομικότερα μέτρα αντιπαγετικής προστασίας το οποίο προστατεύει αποτελεσματικά τις καλλιέργειες. Όμως η χρήση του δεν έχει επεκταθεί στην Ελλάδα γενικότερα εξαιτίας των ιδιαιτεροτήτων που απαιτεί η εγκατάστασή του, όπως είναι ο ακριβής προσδιορισμός της αύρας, οι μεγάλες ποσότητες νερού, οι μεγάλες και ενιαίες καλλιεργούμενες εκτάσεις απαλλαγμένες από κατοικίες κλπ.

Το σύστημα της τεχνητής βροχής κάτω από την κόμη των δένδρων χρησιμοποιείται ευρέως με πολύ καλά αποτελέσματα. Είναι ένα από τα οικονομικότερα μέτρα αντιπαγετικής προστασίας εύκολο στην εφαρμογή, αφού απαιτεί μόνο την αντικατάσταση των εκτοξευτών της τεχνητής βροχής, παρέχοντας αντιπαγετική προστασία τους χειμερινούς μήνες και άρδευση τους καλοκαιρινούς. Βασική όμως προϋπόθεση είναι η καλή αποστράγγιση του οπωρώνα. Ένα πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί τα τελευταία χρόνια είναι η συσσώρευση αλάτων στο έδαφος λόγω της άρδευσης με νερό υψηλής αλατότητας, το οποίο επιβαρύνει ακόμα περισσότερο η χρήση τεχνητής βροχής για αντιπαγετική προστασία, δεδομένου ότι τα εσπεριδοειδή έχουν μεγάλη ευπάθεια στα άλατα. Το γεγονός αυτό όμως δεν αποτρέπει την χρήση της μεθόδου αυτής για αντιπαγετική προστασία στο νομό, γιατί η τεχνητή βροχή προστατεύει τους οπωρώνες οι οποίοι δεν προστατεύονται ακόμα από ανεμιστήρες.

Ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας εφαρμόζεται με επιτυχία τα τελευταία χρόνια στην και η χρήση του επεκτείνεται συνεχώς επειδή προστατεύει αποτελεσματικά την ηρτημένη παραγωγή και το φυτικό κεφάλαιο. Η επιτυχία του οφείλεται τόσο στις κλιματικές συνθήκες, (παγετοί ακτινοβολίας των οποίων η θερμοκρασία σπάνια πέφτει κάτω των  $-40\text{C}$  , χαμηλή θερμοροφή, κλπ.), όσο και στις επίπεδες καλλιεργούμενες εκτάσεις. Το κόστος του κυμαίνεται κατά μέσο όρο στις 0.25EURO/κλό προστατευόμενων καρπών, το οποίο αντισταθμίζεται με την πώληση των καρπών με υψηλότερη τιμή στο τέλος της περιόδου συγκομιδής. Ο κυριότερος λόγος που χρησιμοποιούνται ανεμομείκτες και η τεχνική βροχή μαζί τα τελευταία χρόνια είναι γιατί επιτυγχάνεται πλήρης προστασία της ηρτημένης παραγωγής με πολύ μικρό ποσοστό ζημιάς στους καρπούς και μηδαμινή στο φυτικό κεφάλαιο. Έτσι οι παραγωγοί που εφαρμόζουν αντιπαγετική προστασία παύουν να αντιμετωπίζουν πρόβλημα ποιοτικής υποβάθμισης των καρπών και αυξάνουν την περίοδο κοπής και διάθεσης των εσπεριδοειδών.

Τέλος συμπεραίνουμε ότι οι καταλληλότερες μέθοδοι αντιπαγετικής προστασίας είναι ο αντιπαγετικός ανεμιστήρας σε συνδυασμό με τεχνητή βροχή κάτω από την κόμη των δένδρων οι οποίες ήδη εφαρμόζονται με επιτυχία. Η τεχνητή βροχή όμως έχει το μειονέκτημα ότι ενισχύει το πρόβλημα της αλατότητας που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες τον παραθαλάσσιων περιοχών .

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.**

1. Αναστασάκος Α & Γκιόκας Α & Μακρυκόστας Α (1996) Επιτροπή Σύνταξης των Τεχνικών Χαρακτηριστικών των Αντιπαγετικών Ανεμιστήρων, Δεκέμβριος, Αθήνα.
2. Αγροτική ενημέρωση. (2000) Δεκέμβριος τεύχος 10.
3. Ανδρίτσος Γεώργιος Η σύγχρονη καλλιέργεια των εσπεριδοειδών. 282-304.
4. Ανώνυμος. Ο ρόλος ανεμοθραύστη στα εσπεριδοειδή -Γεωργική Τεχνολογία 49-53.
5. Ανώνυμος (1989) Ανεμομείκτες Αντιπαγετικής Προστασίας από την ΕΤΕΚΑ ΑΕ. Γεωργική Τεχνολογία Δεκέμβριος, 54-56.
6. Βασιλάκη Δ. Αντιπαγετική προστασία. Σύγχρονη Γεωργική Τεχνολογία, Νοέμβριος Δεκέμβριος, 85-89.
7. Βασιλάκης Δ. (1981) Αντιπαγετική προστασία. Απαραίτητη σε πολλές περιοχές για τον περιορισμό των ζημιών στα εσπεριδοειδή. Σύγχρονη Γεωργική Τεχνολογία, Ιανουάριος -Φεβρουάριος, 35-38.
8. Βασιλάκης Δ. (1981) Ανεμομείκτες Το πιο διαδεδομένο σύστημα αντιπαγετικής προστασίας Σύγχρονη Γεωργική Τεχνολογία. Ιανουάριος - Φεβρουάριος, 39-41.
9. Γαλιάρη-Παπαγεωργίου Κ (1974) Παγετοί και αντιπαγετική προστασία. Έκθεση υποβληθείσα προς την Διοίκηση του ΟΓ Α, Σεπτέμβριος, Αθήνα, 1-30.
10. Γαλιάρη-Παπαγεωργίου Κ (1997), Αντιπαγετικός ανεμιστήρας Η αποτελεσματικότερη λύση στον τομέα της προστασίας των καλλιεργειών από τον παγετό. Μηχανήματα για την Γεωργία. Ιανουάριος, 134-140.
11. Γιάσσης Ν. & Πουλοβασίλη Α & Κοσμά Κ & Χάρδα Γ. & Παπανικολάου Ε. (1996) Προβλήματα και αξιοποίηση των εδαφικών πόρων του Αργολικού Πεδίου. Πεπραγμένα 60ου Πανελληνίου Εδαφολογικού Συνεδρίου. Τόμος Β, 789-846.
12. Διοικητικό Συμβούλιο του ΕΛΓΑ (1996) ΑΠΟΦΑΣΗ Αριθ.ΠΙΠ/Ο-12-1996, Αθήνα.
13. Ελένη Α & Ουρανία Πενκισόγλου. Αντιπαγετική προστασία της πορτοκαλιάς με τη μέθοδο ελέγχου βιολογικών παγοπυρηνώσεων 1993 Γεωργία και Ανάπτυξη 25-32.
14. Ζυμής Α (1994) Τα υπόγεια νερά της Αργολίδας και ο τεχνητός εμπλουτισμός τους Γεωτεχνική Ενημέρωση Σεπτέμβριος, 70- 71. \_

15. Ιστοσελίδα εταιρίας **Amarillo**
- 16 Ιστοσελίδα ΕΛΓΑ
- 17 Ιστοσελίδα εταιρίας **ENERGOTECH**
- 18 Ιστοσελίδα εταιρίας **Gent supply**
19. Κατερίνη Σ. (1997), *Επιδράσεις και ζημιές του παγετού στα φυτά- Αντιπαγετική προστασία*. Γεωργική Τεχνολογία, Μάιος, 6-18. 16. Καραμπέτσος Χ. Ιωάννης Βοτανική Ι και ΙΙ 996. Τ.Ε.Ι Καλαμάτας. 17. Κεραμίδα Κ & Πασσίση Μ. (1996) *Ασθένειες, εχθροί και ανωμαλίες των ξινών*, Αθήνα,.
20. Κεχαγιάς Γεώργιος (2002) *Ζημιές από την πρόσφατη κακοκαιρία σε ελιές και εσπεριδοειδή*. 17-21
21. Κώτσιρας Α. (1994) *Γεωργική Μετεωρολογία και Κλιματολογία*, Καλαμάτα, 44-53. 20. Κωνσταντινίδου Ε. & Α. Μενκίσογλου Ο. (1992) *Έλεγχος παγοπυρηνώσεων στην πορτοκαλιά με χημικές και βιολογικές μεθόδους*. Πανελλήνιο Συνέδριο ΓΕΩΤΕΕ, Αθήνα, 10-11 Δεκεμβρίου, 1-16.
22. Λιακάτα Α. & Δημητρόπουλου Π. (1987) *Συμβολή στη μελέτη και πρόγνωση παγετού*. Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας, Μελέτη ΕΜΥ αριθ. 13, Ιανουάριος, Αθήνα.
23. Μουλούλη Θ. (1976) *Στοιχεία Καλλιέργειας Εσπεριδοειδών*, Αθήνα, 123-129, 166-170.
24. Μουσούρη Ε. (1997) *Η στρατηγική της ασφαλίσεως των γεωργικών προϊόντων και η αντιμετώπιση των θεομηνιών της χαλάζης Και των παγετών*. 105-118. Ποντική Κωνσταντίνου Α. Γενική Δενδροκομία Εκδόσεις Α. Σταμούλης.
25. Νταβίδης Ξ. (1951) *Προστασία των εσπεριδοειδών από των παγετών εις την Καλιφόρνια*, Αθήνα Κωνσταντινίδου Ποντική Κωνσταντίνου Α. (1993) *Εσπεριδοειδή Εκδόσεις Α. Σταμούλης*.
26. Πετροπούλου-Καραγιανοπούλου Σ. (1996) *Γενική Δενδροκομία ΤΕΙ Καλαμάτας*.
27. Πρωτοπαπαδάκη Ε. (1992), *Τα εσπεριδοειδή*, Αθήνα, 4-8.
28. Πρωτοπαπαδάκης Ευτύχης. *Τα εσπεριδοειδή 1992 Εκδόσεις γεωργίας και κτηνοτροφίας*. 35-41.
29. Στυλιανίδης Δ. & Γ. Συργιανίδης & Α. Σιμώνις. *Αναμενόμενα προβλήματα δένδρων που η παραγωγή τους καταστράφηκε από παγετούς της παγωμένης άνοιξης 1997 Γεωργία - Κτηνοτροφία* 8-14.
30. Σφακιωτάκη Ε. *δενδρώδεις καλλιέργειες Τδρυμα Ευγενίδου*.
31. Σφακιωτάκης Ε. *Γενική Δενδροκομία Εκδόσεις tyroMAN*.

32. Σφακιωτάκη Ε. (1987) Μαθήματα Γενικής Δενδροκομίας, Θεσσαλονίκη, 70-87.
33. Τσίγκας Γεώργιος. Κατασκευές αντιπαγετικών ανεμιστήρων.
34. Τσινόπουλος Σπ. (1985) Αντιπαγετική προστασία των καλλιεργειών: Ορισμοί Μέθοδοι -Περιγραφές -Προγράμματα -Εφαρμογές, Ενημερωτικό Φυλλάδιο ΟΓ Α, Μάιος, Αθήνα.
35. Χολέβας Κ(1990) Τοξική επίδραση των αλάτων στα εσπεριδοειδή και σε άλλες καλλιέργειες.
- 36.A1D. AGRICULTURE INDUSTRIAL DEVELOPMENT ITALY CATANIA  
95030 Stradale Giovanni Agnelli. TEL 095 291233.