

ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ

**ΣΤΕΓ
ΘΕΚΑ**

**Σύγχρονες μέθοδοι εγκατάστασης και διαχείρισης χλοοτάπητα
σε αγωνιστικούς χώρους**

Ριζοπούλου Δικαία

Ηράκλειο 2011

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χλωροτάπητας, χορτοτάπητας, χλόη, γρασίδι, πελούζα, γκαζόν θεωρούνται όλα συνώνυμα της λέξης «χλοοτάπητας» που σημαίνει ένας τάπητας από χλόη ή ένας τάπητας χλωρός και πράσινος. Στην αρχαία ελληνική γλώσσα υπάρχει επίσης η λέξη «γράφτις», που δηλώνει το χορτάρι από την οποία προέρχεται και το ρήμα «γραστίζω» (βάζω το άλογο να βοσκήσει στο χορτάρι). Ο χλοοτάπητας είναι μια φυτοκοινωνία ενός ή πολλών ειδών ή γενών της οικογένειας Gramineae. Είναι μια απομίμηση της φύσης, μία σημαντική πηγή ύπαρξης και ζωντανίας. Επιπλέον αποτελεί την βάση όλων των υπόλοιπων φυτών. Σύμφωνα με κάποιους ερευνητές, θεωρείται πηγή ηρεμίας και γαλήνης όταν συνοδεύεται από μικρές κοιλάδες και λόφους, ώστε να είναι διάχυτο το καταπράσινο χρώμα του.

Η πρώτη εμφάνιση του χλοοτάπητα γίνεται την περίοδο όπου ο άνθρωπος μετατρέπεται από απλό κυνηγό που ήταν πριν, σε καλλιεργητή αναγκάζοντάς τον να αναζητήσει νέους τρόπους για να καλύψει τις ανάγκες του για επιβίωση. Η εκτροφή των ζώων δημιουργεί την ανάγκη λιβαδιών για βοσκή και τα λιβάδια αυτά είναι η αρχή δημιουργίας του χλοοτάπητα. Η χλόη από απλό λιβάδι επρόκειτο να μεταμορφωθεί σε βασικό στοιχείο του σχεδιασμού του τοπίου κατέχοντας πολύ σημαντικό ρόλο στην καθημερινή κοινωνική ζωή του ανθρώπου.

Τον μεσαίωνα ξεκινά η πρακτική και εκτεταμένη χρήση του. Δημιουργούνται μικρές επιφάνειες από διάφορα είδη χλόης τα οποία αποκτούν πολύ μικρό ύψος και μέσα σ αυτά καλλιεργούνται διάφορα λουλουδία. Τον 13^ο αιώνα κάνει την πρώτη του εμφάνιση εξυπηρετώντας αθλητικούς σκοπούς. Πάνω του παίζεται το πρώτο παιχνίδι bowling. Τον 16^ο αιώνα ο πρόγονος του σημερινού ποδοσφαίρου αρχίζει να παίζεται πάνω σε μια μορφή χλοοτάπητα, ενώ ήδη το κρίκετ που παίζεται πάνω σε χόρτο αποτελεί τον προπομπό του σημερινού green στο γήπεδο γκολφ.

Η αρχέγονη μορφή χλοοταπήτων εμφανίζεται κυρίως στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη (Ολλανδία, Βέλγιο, Αγγλία, Αυστρία, Σκωτία) όπου οι τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη και διατήρηση των τοπικών ειδών. Φυσικά δεν γίνεται λόγος ακόμη για κανονική συντήρηση παρά μόνο για κοπή (κούρεμα), μια εργασία την οποία αναλαμβάνουν τα κοπάδια των προβάτων που βόσκουν στους χώρους αυτούς. Το 1830 ανακαλύφθηκε η πρώτη χλοοκοπτική μηχανή από τον Άγγλο Edwin Budding. Ήταν ένα εργαλείο που στην συνέχεια θα γινόταν ένα πολύπλοκο μηχάνημα το οποίο ξεκίνησε

από μια μετεξέλιξη του μηχανήματος που έκοβε και ρύθμιζε το πέλος των χαλιών στην ταπητοβιομηχανία της Αγγλίας (Σπαντιδάκης, 1999).

Ο χλοοτάπητας αποτελεί πλέον απαραίτητο στοιχείο στη διαμόρφωση του πράσινου μέσα στο αστικό τοπίο. Θεωρείται ένας από τους βασικότερους παράγοντες του αστικού οικοσυστήματος. Εκτός από την διακοσμητική και λειτουργική συμβολή του, συμμετέχει στη βελτίωση της ανθρώπινης ψυχολογίας αλλά και των συνθηκών της ατμόσφαιρας:

- Βελτιώνει την δομή του εδάφους με το ριζικό του σύστημα αλλά και τους μικροοργανισμούς.
- Συγκρατεί το διοξείδιο του άνθρακα και απελευθερώνει οξυγόνο.
- Προφυλάσσει το έδαφος από διαβρώσεις.
- Μειώνει τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατά 4 έως 8°C.
- Αυξάνει την υγρασία του περιβάλλοντος.
- Μειώνει τα αιωρούμενα σωματίδια στον αέρα, τη σκόνη και αλλεργιογόνα στοιχεία όπως η γύρη.
- Λειτουργεί σαν φίλτρο καθαρίζοντας το νερό που εμπλουτίζει τα υπόγεια αποθέματα (Κανταρτζής, 2002).

Τα **οφέλη** του χλοοτάπητα στην Κηποτεχνία και Αρχιτεκτονική Τοπίου είναι:

- Αποτελεί απαραίτητο στοιχείο των αθλητικών γηπέδων, όπως ποδοσφαίρου, γκολφ, μπέιζμπολ, κρίκετ κ.α..
- «Ενώνει» όλα τα επιμέρους στοιχεία του κήπου.
- Μεγαλώνει οπτικά τους χώρους δίνοντας την αίσθηση της ευρυχωρίας.
- Προσδίδει φόντο στα άνθη. Παρτέρια με εποχιακά άνθη μέσα στον χλοοτάπητα, δημιουργούν ένα εντυπωσιακό αποτέλεσμα.
- Σε περιοχές όπου δεν είναι εφικτή η ανάπτυξη άλλων φυτών ο χλοοτάπητας δίνει την καλύτερη λύση.

Αυξάνει την αισθητική εικόνα ενός σπιτιού έως και 60% προσφέροντας ένα ευχάριστο περιβάλλον ηρεμίας και χαλάρωσης (Κανταρτζής, 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

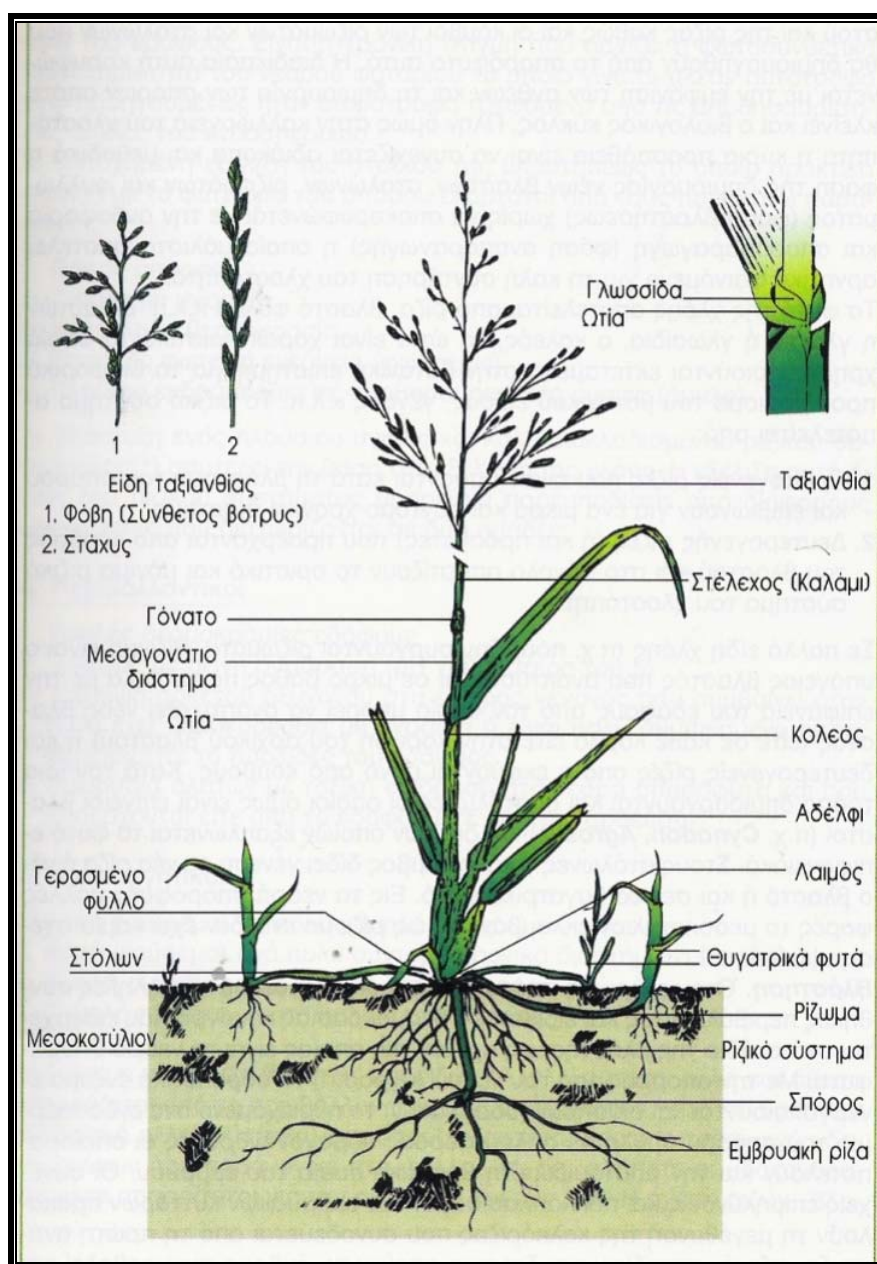
Για την κατασκευή του χλοοτάπητα συμμετέχουν πολλά είδη φυτών τα οποία υπάγονται στην οικογένεια των Αγροστωδών (*Gramineae*) ή Ποωδών (*Poaceae*). Αποτελεί μία από τις σημαντικότερες οικογένειες του φυτικού βασιλείου, στην οποία συγκαταλέγονται 600 γένη και 5000 είδη. Η ηλικία της έχει καταγραφεί ότι είναι περισσότερο από 70 εκατομμύρια έτη.

Το μονοκότυλο αυτό είδος έχει το χαρακτηριστικό γνώρισμα ότι αποκτά μικρό ύψος. Το υπέργειο μέρος του αποτελείται από την φυλλική επιφάνεια και το κέντρο ανάπτυξης και βλάστησής του, που ονομάζεται λαιμός – ριζικός κόμβος. Ο λαιμός είναι ένας διογκωμένος βλαστός που βρίσκεται πολύ χαμηλά στην επιφάνεια του εδάφους. Αποτελείται από γόνατα και μεσογονάτια διαστήματα, από όπου και παράγονται συνεχώς νέοι βλαστοί, φύλλα και ρίζες. Ο λαιμός αποτελεί την κύρια αιτία που το φυτό εμφανίζει αντοχή στη συνεχή μείωση της φυλλικής επιφάνειας και την αποφύλλωση που του προξενεί το κούρεμα. Τα μεσογονάτια διαστήματα κατά την βλαστική φάση παραμένουν συμπαγή, συγκρατώντας το λαιμό κοντά στην επιφάνεια του εδάφους.

Κατά την έναρξη της άνθησης αρχίζει και η επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων, παράγοντας τον ανθοφόρο βλαστό, ο οποίος στην κορυφή του φέρει την ταξιανθία. Από το τμήμα του λαιμού αναπτύσσεται κατακόρυφα ο πρώτος βλαστός που προέρχεται από τη βλάστηση του σπόρου και απαρτίζεται από φύλλα τα οποία βλαστάνουν σε κοντά στελέχη.

Τα φύλλα των γρασιδιών αποτελούνται από το έλασμα και τον κολεό. Το έλασμα είναι το επάνω πλατύ τμήμα του φύλλου, έχει κατακόρυφη διεύθυνση όντας νεαρό, μολονότι στη συνέχεια αποκτά μια πλάγια κλίση προς το βλαστό. Ο κολεός είναι το κάτω στενό τμήμα του φύλλου, που περικλείει το στέλεχος. Ανάμεσα στον κολεό και το έλασμα βρίσκεται μια λεπτή μεμβρανώδης στεφάνη, η γλωσσίδα, η οποία καταλήγει σε δυο λοβούς που ονομάζονται ωτία. Η γλωσσίδα, ο κολεός και τα ωτία συνθέτουν τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά για την αναγνώριση ενός είδους γρασιδιού.

Το ριζικό σύστημα αποτελείται από τις πρωτογενείς και τις δευτερογενείς ρίζες. Το πρωτογενές ή εμβρυακό ριζικό σύστημα προέρχεται από την ανάπτυξη της κολεόριζας του εμβρύου του σπόρου και επιβιώνει για σύντομο χρονικό διάστημα. Το δευτερογενές ριζικό σύστημα αναπτύσσεται από τους κόμβους του βλαστού και αποτελεί το μόνιμο ριζικό σύστημα του χλοοτάπητα.



Εικόνα 1. Βοτανικά χαρακτηριστικά τυπικού αγρωστώδους (Σπαντιδάκης, 1999).

Μια από τις ιδιαιτερότητες των γρασιδιών είναι ότι έχουν την ικανότητα να πυκνώνουν μεταξύ τους καλύπτοντας τα κενά που δημιουργούνται με τα αδέρφια, τους στόλωνες και τα ριζώματα. Τα αδέρφια είναι δευτερεύοντες βλαστοί που εκφύονται από τυχαίους οφθαλμούς από τον λαιμό του φυτού. Στόλωνες είναι βλαστοί που αναπτύσσονται πλάγια και παράλληλα προς την επιφάνεια του εδάφους και πάνω από αυτή, ενώ στα σημεία των κόμβων αναπτύσσονται ρίζες και διαμορφώνονται νέα θυγατρικά φυτά τα οποία φέρουν βλαστό και ριζικό σύστημα. Ριζώματα είναι παρόμοιοι βλαστοί με τους στόλωνες με τη μόνη διαφορά ότι οι βλαστοί αυτοί επιμηκύνονται υπόγεια (Σπαντιδάκης, 1999).

1.2 ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΑΓΡΩΣΤΩΔΩΝ ΓΙΑ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Τα είδη των φυτών που χρησιμοποιούνται στους χλοοτάπητες, ανήκουν στην οικογένεια Graminaceae και πιο συγκεκριμένα σε δύο υποοικογένειες, τη Festucoideae και την Panicoideae. Στην πρώτη ανήκουν τα είδη ψυχρής εποχής ή ψυχρόφιλα είδη, με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης που κυμαίνεται από 15,6 έως 23,9°C. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες αναστέλλεται η ανάπτυξή τους. Τα είδη θερμής εποχής ή θερμόφιλα είδη, ανήκουν και στις δύο προαναφερθείσες υποοικογένειες. Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξής τους κυμαίνεται από 26,7 έως 34,8°C (Σπαντιδάκης, 1999).

1.2.1 ΨΥΧΡΟΦΙΛΑ ΕΙΔΗ Ή ΕΙΔΗ ΨΥΧΡΗΣ ΕΠΟΧΗΣ

Τα είδη αυτά έχουν μεγάλη αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες και καταφέρνουν να παραμένουν πράσινα καθ' όλη τη διάρκεια του χειμώνα. Η σπορά τους ξεκινάει είτε από τις αρχές Σεπτεμβρίου έως τις αρχές Νοεμβρίου είτε από τα τέλη Φεβρουαρίου έως τα μέσα Μαΐου.

Αναπτύσσονται καλύτερα με την χορήγηση φθινοπωρινής λίπανσης που αυξάνει τα αποθέματά τους σε N, γιατί το θρεπτικό τους σύστημα εξακολουθεί να αντλεί θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος ακόμα και στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Κατά την διάρκεια έντονης ζέστης και ξηρασίας, υπόκεινται σε λήθαργο κι έτσι περιορίζεται ή μηδενίζεται ο μεταβολισμός τους (δεν αυξάνονται). Την περίοδο αυτή δεν πρέπει να φορτσάρονται διότι εξαντλούνται τα αποθέματά τους, με αποτέλεσμα να γίνονται

ευπαθή σε μυκητολογικές ασθένειες. Απαιτούν σχετικά υψηλό κούρεμα και η ποσότητα σπόρου που χρειάζεται για την εγκατάστασή τους, κατά μέσο όρο, είναι 40gr/m².

Τα ψυχρόφιλα γένη που έχουν ενδιαφέρον στην καλλιέργεια χλοοτάπητα ανήκουν κυρίως στα γένη: *Festuca*, *Poa*, *Lolium* και *Agrostis* και δευτερευόντως τα: *Bromus*, *Cynosurus* και *Puccinellia* (Σπαντιδάκης, 1999; Αντωνιδάκη-Γιατρομανωλάκη, 2004).

1.2.2 ΘΕΡΜΟΦΙΛΑ ΕΙΔΗ Ή ΕΙΔΗ ΘΕΡΜΗΣ ΕΠΟΧΗΣ

Είναι είδη με μεγάλη αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες έχοντας άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης στους 26-34°C. Αναπτύσσονται δραστήρια από την άνοιξη έως το φθινόπωρο, ενώ τον χειμώνα περνούν μια περίοδο ληθάργου, χάνοντας το πράσινο χρώμα τους. Σε περιοχές όπου η θερμοκρασία πέφτει πολύ κάτω από τους 0°C τα είδη αυτά μπορεί και να εξαφανιστούν τελείως.

Είναι ανθεκτικά σε κακής ποιότητας νερό, στην ξηρασία και σε παραθαλάσσιες περιοχές. Ο πολλαπλασιασμός τους γίνεται με ριζώματα, στόλωνες αλλά και σπόρο. Δημιουργούν στόλωνες και ριζώματα τα οποία και αποτελούν εγγύηση ύπαρξης και επιβίωσης σε δυσμενείς περιόδους. Σε περίπτωση δηλαδή που οι συνθήκες υπερβούν τα όρια αντοχής του είδους, για παράδειγμα υπάρξει πρόβλημα λειψυδρίας, τα ριζώματά του παραμένουν σε κατάσταση ληθάργου για μεγάλο χρονικό διάστημα αν όμως βρέξει ή προηγηθεί πλούσιο πότισμα τότε θα αναβλαστήσει.

Πρακτικά, ο τάπητας που δημιουργείται από θερμόφιλα είδη είναι πολύ ανθεκτικός δεδομένου ότι επανέρχεται σχετικά εύκολα έπειτα από μεγάλη ταλαιπωρία, είτε αυτή μπορεί να οφείλεται σε δυσμενείς εδαφοκλιματικούς παράγοντες είτε σε έντονη καταπόνηση λόγω χρήσης. Απαιτούν σχετικά χαμηλά κούρεμα και κατά διαστήματα να γίνεται αραίωμα του υπέργειου μέρους τους. Τέλος τα θερμόφιλα είδη έχουν την τάση να δημιουργούν thatch.

Τα σημαντικότερα γένη αυτής της κατηγορίας που χρησιμοποιούνται κυρίως είναι τα: *Cynodon*, *Zoysia*, *Pennisetum* και *Stenotaphrum* και δευτερευόντως τα: *Buchloe*, *Paspalum* και *Dichondra*. Στον Πίνακα 1 αναφέρονται τα πιο κοινά θερμόφιλα και ψυχρόφιλα είδη που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία χλοοταπίτων καθώς και οι ιδιότητές τους (Σπαντιδάκης, 1999; Αντωνιδάκη-Γιατρομανωλάκη, 2004).

Πίνακας 1. Συνηθέστερα είδη γρασιδιών που χρησιμοποιούνται για χλοοτάπητες

ΕΙΔΟΣ	ΒΛΑΣΤΗΣΗ	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ
Αγριάδα <i>Cynodon dactylon</i>	Θερμόφιλα	Δεν αντέχει στη σκιά Κιτρινίζει το χειμώνα Αντέχει στο πάτημα και στη ξηρασία
Ζοϊσία <i>Zoysia sp.</i>		Δημιουργεί πυκνό τάπητα Κιτρινίζει το χειμώνα Αντέχει στο πάτημα
Διχόνδρα <i>Dichondra repens</i>		Κιτρινίζει το χειμώνα Δεν αντέχει στο πάτημα
Κικούγιου <i>Pennisetum sp.</i>		Έχει ανοιχτό πράσινο φύλλωμα Αντέχει στα αλατούχα εδάφη – παραθαλάσσιες περιοχές Αντέχει στη ξηρασία Χρειάζεται τακτικό κούρεμα
Φεστούκα <i>Festuca sp.</i>	Ψυχρόφιλα	Βλαστάνει και αναπτύσσεται γρήγορα Επιδέχεται αυστηρό κούρεμα Αντέχει καλύτερα στη ξηρασία από τα άλλα ψυχρόφιλα είδη Αντέχει στο πάτημα
Αγρόστις <i>Agrostis sp.</i>		Επιδέχεται αυστηρό κούρεμα Μέτρια αντοχή στο πάτημα Δεν αντέχει στη ξηρασία Χρειάζεται τακτικές λιπάνσεις και αφαίρεση του στρώματος
Λόλιουμ <i>Lolium sp.</i>		Βλαστάνει και αναπτύσσεται γρήγορα Χρειάζεται συχνές λιπάνσεις Συχνό αλλά όχι αυστηρό κούρεμα Αντέχει στο πάτημα
Πόα <i>Poa sp.</i>		Αναπτύσσεται γρήγορα αλλά οι σπόροι αργούν να βλαστήσουν Αντέχει στο πάτημα

1.3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΘΕΡΜΟΦΙΛΩΝ ΚΑΙ ΨΥΧΡΟΦΙΛΩΝ ΕΙΔΩΝ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

1.3.1 ΘΕΡΜΟΦΙΛΑ ΕΙΔΗ

Cynodon sp. (Αγριάδα)

Πολυετές αγρωστώδες ζιζάνιο. Είναι ευρύτατα διαδεδομένο σε όλη την Ελλάδα και απαντάται στις ανοιξιότικες καλλιέργειες, στους αγρούς, στους οπωρώνες, στους αμπελώνες, αλλά και σε ακαλλιέργητες εκτάσεις. Προτιμά τα θερμά και υγρά κλίματα (φυτό της τροπικής και υποτροπικής ζώνης). Είναι πολύ ανθεκτικό στην ξηρασία και φυτρώνει τόσο σε αμμώδη όσο και σε αργιλώδη εδάφη. Οφείλει το όνομά του στην ομοιότητα που έχουν τα ριζώματά του, με τα δόντια του σκύλου (λευκά και αιχμηρά). Φυτρώνει και αναπτύσσεται την άνοιξη και το καλοκαίρι. Το νεαρό φυτό είναι εύρωστο

και αδελφώνει γρήγορα. Διακρίνεται από έντονη πλάγια αρχική ανάπτυξη, που ακολουθείται στην συνέχεια από την κατακόρυφη. Ο βλαστός έρπει στο έδαφος και από τα γόνατα μπορεί και ριζοβολάει. Τα φύλλα είναι κοντά., λεπτά, τραχιά, γκριζοπράσινου χρώματος. Η ταξιανθία του αποτελείται από λεπτούς στάχεις (ταξιανθία σε σχήμα δακτύλων) και ανθίζει τους μήνες Ιούνιο- Οκτώβριο.

Δεν αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα διότι ξηραίνεται το υπέργειο τμήμα του. Δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις όσον αφορά το έδαφος. Παρουσιάζει μεγάλη αντοχή σε υφάλμυρα εδάφη ή νερά από γεωτρήσεις με υψηλή αγωγιμότητα. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στο πάτημα, αλλά ευπαθές στην υπερβολική υγρασία, στη σκιά και στις χαμηλές θερμοκρασίες όπου πέφτει σε λήθαργο και αποχρωματίζεται. Γνωστά είδη: *Cynodon dactylon (L) Pers*, *Cynodon brandleyi Stent*, *Cynodon transvaalensis*, *Cynodon magennisii*.

Zoysia sp. (Ζοϋσία)

Είναι το πιο ανθεκτικό θερμοφίλο είδος στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα διατηρώντας το πράσινο χρώμα του πολύ περισσότερο από τα άλλα είδη. Δημιουργεί έναν τάπητα ενιαίο, πυκνό χαμηλού ύψους και έχει αργό ρυθμό ανάπτυξης. Η εξάπλωσή του γίνεται με ριζώματα και χονδρούς στόλωνες τα οποία είναι χαρακτηριστικά που συντελούν στη δημιουργία ενός πολύ ζωνηρού χλοοτάπητα σχεδόν απρόσβλητου φυσιολογικά από τα διάφορα ζιζάνια. Είναι ανθεκτικό στα άλατα του νερού και του εδάφους, ενώ δεν ευδοκιμεί σε εδάφη με κακή στράγγιση και περιορισμένο αερισμό. Ιδιαίτερα ανθεκτικό στο πάτημα και στη φθορά, αλλά ευπαθές στη σκιά. Επιδέχεται χαμηλό κούρεμα λόγω της πλάγιας ανάπτυξής του, όμως δημιουργεί υπερβολικό thatch και απαιτεί συχνά αραίωμα με μηχανήμα αραίωσης. Γνωστά είδη: *Zoysia japonica*, *Zoysia matrella*, *Zoysia tenuifolia*.

Dichondra repens (Διχόνδρα)

Είναι ένα έρπον πλατύφυλλο είδος, χαμηλής ανάπτυξης. Εξαπλώνεται εύκολα χάρη στους έρποντες βλαστούς του, τους στόλωνες. Τα φύλλα του έχουν σχήμα νεφρού και βαθύ πράσινο χρώμα. Μοιάζουν στην όψη με το τριφύλλι. Είναι ιδανικό φυτό εδαφοκάλυψης. Η συνολική εμφάνιση του φυτού είναι αυτή ενός παχύ και επίπεδου χλοοτάπητα με

βελουδινη εμφάνιση όλο το χρόνο, χωρίς να χρειάζεται κούρεμα. Αν και δεν συνιστάται για εδαφοκάλυψη μεγάλων επιφανειών ή για περιοχές που ο χλοοτάπητας πατιέται (πάρκα, γήπεδα, κλπ.), ανταποκρίνεται θαυμάσια και είναι πολύ ανθεκτικό στους μικρούς οικιακούς κήπους.

Η διχόνδρα αναπτύσσεται καλά σε ημισκιερές περιοχές, ωστόσο οι ηλιόλουστες περιοχές είναι αυτές που προτιμά. Θέλει καλά στραγγιζόμενα εδάφη και υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο στο χώμα. Αντιπαθεί τα αλατούχα εδάφη καθώς επίσης την ξηρασία και τις χαμηλές θερμοκρασίες.

Pennisetum sp. (Κικούγιου)

Είδος προερχόμενο από την χλωρίδα της ανατολικής Αφρικής. Στη χώρα μας εισήχθη το 1960 για να χρησιμοποιηθεί στο γήπεδο του Παναθηναϊκού της (Λ. Αλεξάνδρας) ως ο πρώτος χλοοτάπητας για ποδοσφαιρικά γήπεδα. Ευδοκίμει σε κλίματα υγρά με ήπιο χειμώνα και ζεστό καλοκαίρι. Είναι είδος το οποίο εξαπλώνεται με μακρείς και χοντρούς στόλωνες και ριζώματα, ενώ ουσιαστικά θεωρείται ένα από τα πιο δυσκολοεξόντωτα ζιζανια και γι' αυτό η επιλογή σαν χλοοτάπητα πρέπει να γίνεται με εξαιρετική προσοχή.

Παρουσιάζει εξαιρετική αντοχή σε ξηρασία, υψηλές θερμοκρασίες αλλά μειωμένη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Αντέχει σε πάτημα. Αναπτύσσεται σε φωτεινά και ημισκιερά σημεία. Στις χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω των 10°C) οι κορυφές και η επιφανειακή βλάστηση προσλαμβάνουν μια κιτρινωπή απόχρωση διότι χάνουν τον χρωματισμό του φυλλώματος και το φυτό ληθαργεί. Δεν παρουσιάζει ευπάθεια σε ασθένειες, αναπτύσσει ισχυρό στρώμα thatch και απαιτεί πολύ τακτικό κούρεμα. Χρησιμοποιείται ευρύτατα σε παραθαλάσσιες τοποθεσίες και νησιά για εξοχικές κατοικίες και κυρίως μεγάλες τουριστικές μονάδες. Γνωστά είδη: *Pennisetum clandestinum* (Σπαντιδάκης, 1999; Αντωνιδάκη-Γιατρομανωλάκη, 2004).

1.3.2 ΨΥΧΡΟΦΙΛΑ ΕΙΔΗ

Agrostis sp. (Αγρώστις)

Περιλαμβάνει περίπου 100 είδη. Προσαρμόζεται σε πολύ μεγάλη ποικιλία

κλιμάτων και εύρος θερμοκρασιών. Είναι πολυετές γένος, ανθεκτικό σε χαμηλό ύψος κοπής (5mm) και δημιουργεί τάπητα υψηλής ποιότητας, πυκνό, λεπτόφυλλο, ενιαίο συνήθως σκούρου χρώματος. Φυτό στολωνοφόρο, απλώνει πολύ γρήγορα και το χειμώνα η εμφάνιση του είναι αρκετά ικανοποιητική. Απαιτεί καλής ποιότητας χώμα και υποδομή καθώς επίσης τακτικό κουρέια αλλά και αραίωμα γιατί η ισχυρή ανάπτυξη στολώνων καταλήγει σε δημιουργία πυκνού και αδιαπέραστου σε νερό, αέρα, λιπάσματα κ.λπ. στρώματος. Παρουσιάζει μικρή αντοχή σε συμπίεση του εδάφους και ισχυρή τάση δημιουργίας thatch. Το ύψος κουρέματος κυμαίνεται μεταξύ 3–25mm. Αποτελεί βασικό συστατικό πολλών μειγμάτων και είναι ευπαθές σε *Helminthosporium sp.*, *Fusarium sp.*, *Pythium sp.* (το χειμώνα), *Sclerotinia sp.* και *Rhizoctonia sp.* Αναπτύσσεται σε pH 5,5-6,5. Γνωστά είδη: *Agrostis palustris var stolonifera*. (Αγρώστις ελοχαρής ή στολωνοφόρος), *Agrostis tenuis Sibth.* (Αγρώστις η λεπτή), *Agrostis canina L.*, *Agrostis alba L.* (Αγρώστις η λευκή).

Lolium sp. (Λόλιον)

Περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό πολυετών ή μονοετών ειδών ταχύτατης ανάπτυξης. Τα περισσότερα είδη αντέχουν σε ακραία μεγέθη ξηρασίας αλλά και θερμοκρασίας. Λόγω της γρήγορης ανάπτυξης του, χρησιμοποιείται πολύ στα μείγματα. Προσβάλλεται έντονα κατά το φύτερωμα από από το *Pythium sp.* και λιγότερο από σκωρίαση. Είναι αρκετά ανθεκτικό στο πάτημα. Προσαρμόζεται σε όλα τα εδάφη και το κατάλληλο pH κυμαίνεται από 5,5-7,5. Σπέρνεται την άνοιξη ή το φθινόπωρο. Γνωστά είδη: *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*.

Poa sp. (Πόα)

Περιλαμβάνει πάνω από 200 είδη. Τα είδη αυτά τα χαρακτηρίζει η τουφωτή ανάπτυξη ή η ανάπτυξη στολώνων. Μορφολογικά διαχωρίζονται βάση του φυλλώματος από άλλα γένη με τις άτονες και ελαφριές νευρώσεις που δημιουργούνται κατά μήκος του άξονα του φύλλου και παράλληλα προς αυτόν και κυρίως από την λεμβοειδούς μορφής κορυφή στην οποία καταλήγει το έλασμα κάθε φύλλου. Ευδοκιμούν σε υγρά ψυχρά και μεταβατικά κλίματα. Είναι ανθεκτικά σε χαμηλές θερμοκρασίες. Αναπτύσσουν πλούσιο

ριζικό σύστημα. Παρουσιάζουν βραχεία αρχική ανάπτυξη και καθυστέρηση φυτρώματος. Αποτελεί βασικό συστατικό πολλών μειγμάτων. Ύψος κουρέματος 40 –75 mm. pH 6-7. Προσβάλλεται κυρίως από *Helminthosporium sp* και λιγότερο από ωίδιο και *Sclerotinia sp*. Γνωστά είδη: *Poa pratensis* (Πόα η λειμώνιος), *Poa trivialis* (Πόα η κοινή), *Poa annua* (Πόα η ετήσια), *Poa compressa* (Πόα η πεπιεσμένη), *Poa nemoralis* (Πόα η δασική).

***Festuca sp.* (Φέστούκα)**

Περιλαμβάνει πάνω από 100 είδη αλλά μόνο τα 6 χρησιμοποιούνται για χλοοτάπητα. Τα ετήσια είδη *Festuca* θεωρούνται ζιζάνια, ενώ τα πολυετή παρουσιάζουν αξιόλογα χαρακτηριστικά για ικανοποιητική χρήση ως χλοοτάπητες. Ευδοκμούν κυρίως σε υγρές, ψυχρές περιοχές, είναι ανθεκτικά στο πάτημα, αναπτύσσουν πυκνό ριζικό σύστημα και πολλά είδη δημιουργούν ριζώματα και στόλνες. Διακρίνονται ανάλογα με την υφή του φυλλώματος σε λεπτόφυλλα και αδρόφυλλα. Είναι είδη με εξαιρετική ανάπτυξη στη σκιά και βασικό συστατικό είδος μειγμάτων. Ύψος κουρέματος 40 –75 mm. pH 5,5-6.5. Προσβάλλεται κυρίως από *Helminthosporium sp*. Γνωστά είδη: α) Λεπτοφυλλα είδη: *Festuca rubra* (Φέστουκα η ερυθρά), *Festuca ovina* (Φέστουκα του προβάτου), *Festuca lonngifolia Thuill.* (Φέστουκα η μακρόφυλλη), *Festuca capillata* (Φέστουκα η τριχοειδής), *Festuca elatior* (Φέστουκα η υψηλή). β) Αδρόφυλλα είδη: *Festuca arundinacea* (Φεστούκα η καλαμοειδής) (Σπαντιδάκης, 1999; Αντωνιδάκη-Γιατρομανωλάκη, 2004).

1.4 ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η μέτρηση της ποιότητας ενός χλοοτάπητα εξαρτάται από ορισμένα χαρακτηριστικά. Αυτά τα χαρακτηριστικά καθορίζουν τη γενική του εμφάνιση. Διαφέρουν ανάλογα με το είδος ή την ποικιλία και επηρεάζονται άμεσα από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε εποχή.

Η εκτίμηση της ποιότητας μιας ποικιλίας γίνεται με συνεχείς παρατηρήσεις οι οποίες γίνονται είτε από διάφορα Πανεπιστήμια είτε από διάφορες εταιρίες που εξειδικεύονται σε τέτοιου είδους εκτιμήσεις. Η βαθμολόγηση της ποιότητας μιας ποικιλίας ξεκινάει από το 1 (= πολύ κακή ποιότητα) έως το 9 (=άριστη ποιότητα), ενώ βαθμός

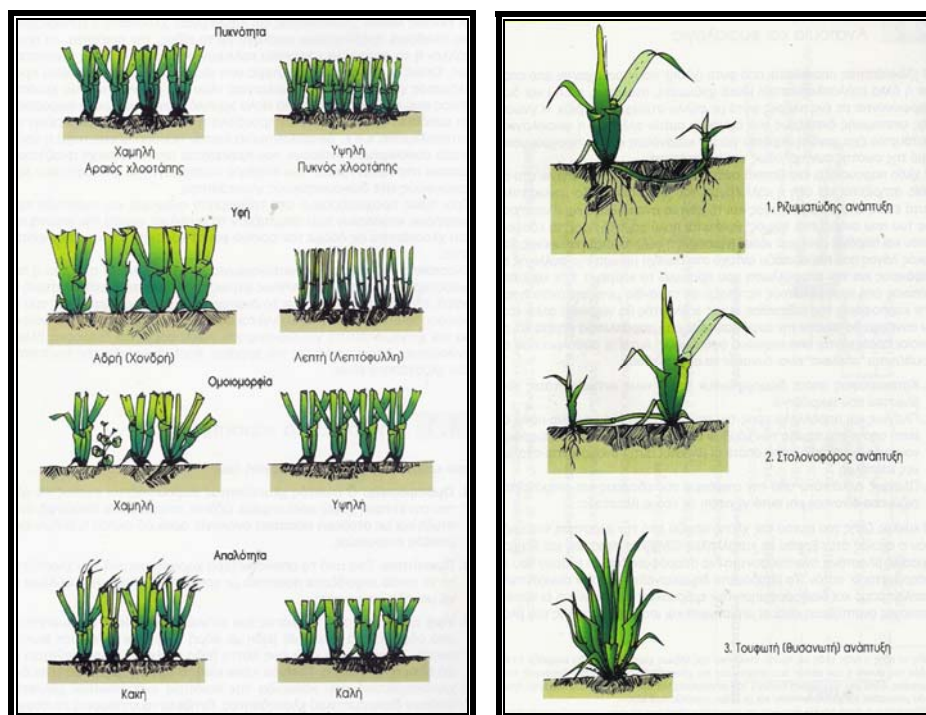
μεγαλύτερος του 5 δηλώνει μία αποδεκτή ποικιλία. Ως εκ τούτου τα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά της ποιότητας του χλοοτάπητα είναι (Εικόνα 2):

- **Χρώμα:** Είναι ένας δείκτης ποιότητας ο οποίος καθορίζει τη γενική φυσική κατάσταση του χλοοτάπητα. Όσο πιο σκούρο πράσινο είναι το χρώμα του, τόσο καλύτερη είναι η ποιότητα του. Το πιο ανοιχτό πράσινο χρώμα του χλοοτάπητα μπορεί να προκληθεί από υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες, από ξηρασία, από έλλειψη αζώτου ακόμη και από προσβολή εντόμων ή ασθενειών. Εξαιρούνται τα είδη ή οι ποικιλίες των οποίων το φυσικό χρώμα είναι το ανοιχτό πράσινο, οπότε δεν αποτελεί χαρακτηριστικό ασθενούς φυτού.
- **Υφή:** Χαρακτηριστικό το οποίο αφορά τη μέτρηση του πλάτους του ελάσματος των φύλλων. Ανάλογα με το πλάτος των φύλλων κάθε είδους η υφή κυμαίνεται από αδρή έως λεπτή. Παράδειγμα είδους με αδρή υφή αποτελεί το *Fistula arundinaceous*, ενώ παράδειγμα είδους λεπτής υφής θεωρείται το *Agrostis*.
- **Πυκνότητα:** Αποτελεί έναν από τους σπουδαιότερους δείκτες ποιότητας ενός χλοοτάπητα. Εκφράζεται ποσοτικά με τον αριθμό των φύλλων και των βλαστών ανά μονάδα επιφάνειας. Η δημιουργία ενός καλού χλοοτάπητα έχει ως κύριο στόχο την υψηλή πυκνότητά του, η οποία επιτυγχάνεται με την αποφυγή κηλίδων ή κενών.
- **Τρόπος ανάπτυξης:** Αφορά τον τρόπο διάδοσης, εξάπλωσης και πύκνωσης του χλοοτάπητα. Υπάρχουν τρεις τρόποι ανάπτυξης των ειδών που χρησιμοποιούνται για χλοοτάπητες (Εικόνα 2).
 - ❖ Ανάπτυξη με ριζώματα: Το ρίζωμα είναι ο υπόγειος βλαστός ο οποίος αναπτύσσεται προς όλες τις κατευθύνσεις.
 - ❖ Ανάπτυξη με στόλωνες: Ο στόλωνας είναι ο υπέργειος βλαστός όπου αναπτύσσεται προς όλες τις κατευθύνσεις με ταυτόχρονη ριζοβολία στο σημείο κάθε κόμβου.
 - ❖ Ανάπτυξη κατά θυσάνους: Το κάθε φυτό πυκνώνει με τη δημιουργία «αδελφών» βλαστών, δηλαδή που αναπτύσσονται από τυχαίους οφθαλμούς οι οποίοι βρίσκονται στο ύψος του λαιμού.
- **Λειότητα – απαλότητα:** Είναι ένα μέτρο που χαρακτηρίζει την τριβή της επιφάνειας του. Αφορά χλοοτάπητες υψηλής ποιότητας όπου προορίζονται για λειτουργική χρήση,

όπως είναι τα γήπεδα ποδοσφαίρου ή τα greens των γηπέδων γκολφ. Οι τάπητες αυτοί δεν πρέπει να παρουσιάζουν εξάρσεις ή βαθουλώματα ώστε να καθιστούν εύκολη, γρήγορη και χωρίς αλλαγή κατεύθυνσης την κύλιση της μπάλας σε όλη την έκτασή τους.

- **Ομοιομορφία:** Είναι το χαρακτηριστικό που συνδυάζει όλους τους προαναφερθέντες παράγοντες, οι οποίοι ως σύνολο αποτελούν δείκτες εκτίμησης της ποιότητας ενός χλοοτάπητα. Ένας υψηλής ποιότητας τάπητας πρέπει να παρουσιάζεται ενιαίος και χωρίς κενά σε ολόκληρη την επιφάνειά του. Το ομοιόμορφο χρώμα, η πυκνότητα, η υφή, ο τρόπος ανάπτυξής του και η απαλλαγή του από ζιζάνια, ασθένειες ή έντομα είναι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται για έναν χλοοτάπητα ιδανικό για χρήση.

Εκτός από τα παραπάνω ποιοτικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν τα είδη και οι ποικιλίες που απαρτίζουν έναν χλοοτάπητα, η αξιολόγησή τους γίνεται και για να διαπιστωθεί η αντοχή τους στο πάτημα, στη σκιά, σε ασθένειες, στην αλατότητα, στο ψύχος, στη ζέστη, την υγρασία, την ξηρασία, ο ρυθμός ανάπτυξής τους κ.α. (Σπαντιδάκης, 1999; Αντωνιδάκη-Γιατρομανωλάκη, 2004).



Εικόνα 2. Μακροσκοπικά χαρακτηριστικά και τρόποι ανάπτυξης αγρωστωδών φυτών (Σπαντιδάκης, 1999).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Ο χλοοτάπητας στις μέρες μας αποτελεί το βασικότερο στοιχείο σε πολλές αθλητικές δραστηριότητες όπως ποδόσφαιρο, γκολφ, ιπασία, τένις. Η κάλυψη του εδάφους με χλοοτάπητα δημιουργεί μια επιφάνεια ελαστική απαλή και ευχάριστη για το αγώνισμα, ενώ ταυτόχρονα καταργεί τα προβλήματα που δημιουργούνταν παλαιότερα από τη σκόνη, τη λάσπη, τις πέτρες κλπ.

Η εγκατάστασή του μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους όπως με σπορά, με τμήματα στολώνων ή ριζωμάτων, με μεταφύτευση πυρήνων και με μοσχεύματα έτοιμου χλοοτάπητα. Η πιο κοινή μέθοδος παραγωγής μέχρι τώρα είναι η σπορά, αλλά τα τελευταία χρόνια ευρύτατα διαδεδομένη είναι και η εγκατάσταση με μοσχεύματα έτοιμου χλοοτάπητα που διεθνώς ονομάζεται «sodding» (Σπαντιδάκης, 1999).

2.1 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΚΑΛΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ-ΣΠΟΡΑ

Ο χλοοτάπητας όπως ειπώθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο αποτελεί μία φυτοκοινωνία ενός ή πολλών ειδών ή γενών της οικογένειας Graminae, η οποία αναπτύσσεται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες περιβάλλοντος. Τα είδη αυτά απαιτούν κατά την εγκατάστασή τους σωστές προϋποθέσεις ώστε να επιτευχθεί η άριστη ανάπτυξη τους αλλά και η σωστή πορεία εξέλιξής τους. Παράγοντες επιτυχούς εγκατάστασης ενός χλοοτάπητα είναι:

- **Συνθήκες περιβάλλοντος:** Καθοριστικές συνθήκες για έναν χλοοτάπητα αποτελούν το γεωγραφικό πλάτος, η κλίση του εδάφους, ο προσανατολισμός, η διεύθυνση και η ταχύτητα πνεόντων ανέμων (όχι ισχυρής έντασης ώστε να ανανεώνεται η ατμόσφαιρα) και η ύπαρξη ανταγωνιστικών φυτών κυρίως με επιφανειακό ριζικό σύστημα και δέντρων. Επίσης, σημαντικό ρόλο παίζει το μήκος ημέρας καθώς και διάφορα ανθρωπογενή προβλήματα όπως η ρύπανση του περιβάλλοντος ή η κυκλοφορία ανθρώπων κλπ.
- **Κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες:** Σ' αυτές περιλαμβάνονται η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, οι πλούσιες βροχοπτώσεις ισομερώς κατανεμημένες καθ' όλη

τη διάρκεια του έτους, ο μεγάλος αριθμός ωρών ηλιοφάνειας, ένα μέσο ετήσιο εύρος θερμοκρασίας μεταξύ 10-12°C το ελάχιστο έως 25°C το μέγιστο και γενικά να μην υπάρχουν ακραίες κλιματολογικές συνθήκες και έντονα καιρικά φαινόμενα όπως σοβαρός παγετός ή καύσωνας.

- **Έδαφος καλής ποιότητας:** Πολύ σημαντικό παράγοντα για τον χλοοτάπητα αποτελεί η σωστή προετοιμασία και η επιλογή του εδάφους πριν την εγκατάστασή του. Η μηχανική σύσταση του εδάφους θα πρέπει να είναι αμμώδης έως αμμοπηλώδης (η περιεκτικότητα άμμου να είναι τουλάχιστον 50%) χωρίς χαλίκια, πέτρες κ.τ.λ. Η ικανότητα στράγγισης, η οποία συνήθως εξαρτάται και από το αντίστοιχο υπέδαφος, πρέπει να είναι άριστη. Το πορώδες του εδάφους θα πρέπει να εξασφαλίζει καλό αερισμό, ενώ παράλληλα να έχει καλή υδατοχωρητικότητα, καλή ικανότητα συγκράτησης θρεπτικών στοιχείων, ωφέλιμους μικροοργανισμούς (μύκητες, βακτήρια, κ.λ.π.), μεγάλη διηθητικότητα του νερού και τέλος pH που να κυμαίνεται από 5,5 έως 7,5, ανάλογα με το είδος του χλοοτάπητα που θα φιλοξενηθεί.
- **Νερό άρδευσης καλής ποιότητας και ποσότητας:** Το 75-80% κατά βάρος του χλοοτάπητα είναι νερό. Η ύπαρξη νερού σε ποσότητα και ποιότητα καθώς επίσης και η διαθεσιμότητα για άμεση χρήση είναι καθοριστική για την εγκατάσταση, την ανάπτυξη και τη διατήρηση του χλοοτάπητα (Πατέλη, 2000; Σπαντιδάκης, 1999).

2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

2.2.1 ΣΠΟΡΑ

2.2.1.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ανεξάρτητα του τρόπου εγκατάστασης θα πρέπει να έχει προηγηθεί η κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους που θα φιλοξενήσει τον χλοοτάπητα. Ο χώρος όπου θα αφεθεί να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας πρέπει να προετοιμαστεί δύο με τρεις μήνες πριν τη σπορά του. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται χρόνος στο έδαφος να εδραιωθεί και να ελεγχθούν τα ζιζάνια. Οι εργασίες που γίνονται πριν την εγκατάστασή του είναι:

- **Έλεγχος και καταστροφή της υπάρχουσας βλάστησης** με μηχανικό μέσο (ελαφρύ φρεζάρισμα) ή ψεκασμό με καθολικό ζιζανιοκτόνο. Έπειτα από διάστημα 3 έως 7 ημερών μπορεί να γίνει η σπορά. Σε περίπτωση που υπάρχουν δυσεξόντωτα ζιζάνια

(Αγριάδα, Κύπερη κ.α.), είτε υποψία ύπαρξης μυκήτων ή νηματωδών τότε θα πρέπει να γίνει απολύμανση του εδάφους.

- **Απομάκρυνση ξένων σωμάτων** όπως πέτρες, χαλίκια, υπολείμματα σπόρων και ριζών ανεπιθύμητων ειδών και ζιζανίων.
- **Βελτίωση, αναβάθμιση, μετάπλαση και λίπανση του εδάφους** είτε με την προσθήκη και ενσωμάτωση διαφόρων λιπαντικών και μεταπλαστικών ουσιών όπως τύρφη, άμμος, ασβέστιο κ.λ.π., είτε με τη συμπλήρωση κηπαίου χώματος και να ακολουθήσει έπειτα η μετάπλαση και η κατεργασία του.
- **Βασική διαμόρφωση και δημιουργία ανάγλυφου της επιφάνειας του εδάφους** όπου θα εγκατασταθεί ο γλοοτάπητας. Δεν είναι απαραίτητη η απόλυτη οριζοντίωση του χώρου. Μια μικρή κλίση είναι αποδεκτή και έχει το πλεονέκτημα ότι θα βοηθήσει στη βελτίωση της αποστράγγισης του εδάφους. Αφαιρείται πρώτα όλο το επιφανειακό χώμα, ακολουθεί ισοπέδωση του υπεδάφους και επανατοποθέτηση του επιφανειακού χώματος. Αν υπάρξουν απότομες κλίσεις, είναι προτιμότερο να μεταφερθεί χώμα ώστε να τις απαλύνει.
- **Εγκατάσταση υπόγειων συστημάτων** (σωληνώσεις στραγγίσεως, δικτύων άρδευσης και φωτισμού).
- **Τελική διαμόρφωση εδάφους** (Πατέλη, 2000; Σπαντιδάκης, 1999).

2.2.1.2 ΣΠΟΡΑ

Η σπορά είναι η εργασία κατά την οποία ο σπόρος τοποθετείται στο προετοιμασμένο έδαφος και με τις κατάλληλες συνθήκες ξεκινά η βλάστησή του. Το έδαφος όταν γίνεται η σπορά θα πρέπει να βρίσκεται στο ρώγο του. Πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη οι καιρικές συνθήκες πριν τη σπορά ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη κατανομή του σπόρου. Η σπορά πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά. Εκτελείται με διάφορους τρόπους ανάλογα το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, το μέγεθος του σπόρου και το μέγεθος της σπαρθείσας επιφάνειας. Σε μικρές εκτάσεις η σπορά γίνεται με το χέρι, ενώ για μεγαλύτερες εκτάσεις χρησιμοποιούνται σπαρτικές μηχανές.

Στην χειρονακτική σπορά η επιφάνεια που πρόκειται να σπαρθεί χωρίζεται σε λωρίδες πλάτους περίπου 2m και η ποσότητα του σπόρου χωρίζεται σε δυο ίσα μέρη. Η

σπορά γίνεται σε 2 σταυρωτές -κάθετες μεταξύ τους- κατευθύνσεις έτσι ώστε ο σπόρος να κατανεμηθεί ομοιόμορφα. Έπειτα γίνεται το σκέπασμά του με τσουγκράνα ή με κάποια ελαφριά σβάρνα και ακολουθεί κυλίνδρισμα με σκοπό να έρθει σε καλύτερη επαφή ο σπόρος με το χώμα και να ισοπεδωθεί καλά η επιφάνεια του τάπητα. Το βάρος του κυλίνδρου κυμαίνεται συνήθως στα 50-60kg με πλάτος τυμπάνου (λωρίδα συμπιεζόμενης επιφάνειας) περίπου 1m. Κατά τη σπορά μείγματος διαφόρων ειδών ή ποικιλιών θα πρέπει, τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια της σποράς, το μείγμα να ανακατεύεται καλά. Στην περίπτωση της σποράς μείγματος προτιμότερο είναι να γίνεται σε δύο δόσεις. Το μείγμα με τους χονδρούς σπόρους πρέπει να σπέρνεται πρώτο, ώστε να σκεπαστούν με τσουγκράνισμα και να επακολουθήσει η σπορά των λεπτότερων οι οποίοι στη συνέχεια θα σκεπαστούν με το κυλίνδρισμα. Το βάθος της σποράς κυμαίνεται περίπου στα 0,5cm αλλά αυξομειώνεται ανάλογα με το μέγεθος του σπόρου. Οι μικροί σπόροι (*Poa*, *Festuca*, *Cynodon*, *Agrostis*) σπέρνονται σε μικρότερο βάθος σε αντίθεση με τους μεγαλύτερους σπόρους (*Festuca arundinaceae*, *Lolium* κτλ) που σπέρνονται σε μεγαλύτερο βάθος (Πατέλη, 2000; Σπαντιδάκης, 1999).

2.2.1.3 ΥΔΡΟΣΠΟΡΑ

Η Υδροσπορά είναι μία μέθοδος που χρησιμοποιείται είτε για την εγκατάσταση χλοοτάπητα σε επιφάνειες όπου οι συνθήκες συντήρησης είναι προβλέψιμες και προμελετημένες (αυτόματη άρδευση, λίπανση κ.λ.π σε ιδιωτικούς κήπους, πάρκα, γήπεδα κ.λ.π.), είτε για **αναχλόαση** σε επιφάνειες δυσπρόσιτες όπως τα πρανή εθνικών οδών στις οποίες δεν είναι δυνατόν να εφαρμοσθούν με την ίδια επιτυχία άλλες μέθοδοι εγκατάστασης χλοοτάπητα. Στην περίπτωση των πρανών εθνικών οδών, με την υδροσπορά με σπόρους κατάλληλων φυτών, επιτυγχάνουμε:

- Γρήγορη προστασία των επιφανειών από την επιφανειακή διάβρωση.
- Δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για την έναρξη της μικροβιακής δραστηριότητας και εμπλουτισμός με οργανικά υλικά.
- Επίτευξη αισθητικού αποτελέσματος.
- Συγκράτηση της δημιουργημένης οργανικής ύλης.
- Η επίτευξη συνθηκών που διευκολύνουν και επιταχύνουν την περαιτέρω φυσική

αποκατάσταση.

- Διατήρηση και βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους.
- Διευκόλυνση της φυσικής αναγέννησης.

Η μέθοδος αυτή για σπορά χρησιμοποιεί ειδικό εξοπλισμό εκτόξευσης ενός μίγματος που αποτελείται από σπόρους, λίπασμα, υλικά επικάλυψης (mulches), σταθεροποιητές εδάφους και νερό. Η μέθοδος της υδροσποράς είναι απλή, η επιτυχίας της όμως βασίζεται, τόσο στα σύγχρονα εξελιγμένα μηχανήματα υδροσποράς όσο και στα ειδικά υλικά υδροσποράς (Σπαντιδάκης, 1999).

2.2.1.3.1 Υλικά Υδροσποράς

Τα βασικά υλικά που χρησιμοποιούνται στην υδροσπορά είναι το μίγμα των σπόρων και διάφορα βοηθητικά υλικά που περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

1. Μίγμα σπόρων

Η επιλογή του μίγματος σπόρων που επιλέγεται κάθε φορά κατά την εργασία της υδροσποράς εξαρτάται από τη γεωγραφική θέση, το μικροκλίμα της περιοχής και τις απαιτήσεις του έργου (Ιδιωτικό, Δημόσιο). Στις περιπτώσεις όπου πρόκειται να γίνει εγκατάσταση χλοοτάπητα σε ιδιόκτητα πάρκα ή γήπεδα εφαρμόζονται διάφορα μίγματα αγρωστωδών φυτών κατάλληλων για την κάθε περιοχή. Στις περιπτώσεις δυσπρόσιτων επιφανειών, όπως πρανή αυτοκινητοδρόμων, χρησιμοποιούνται μίγματα σπόρων της τοπικής αυτοφυούς χλωρίδας.

2. Βοηθητικά υλικά

α) Λίπασμα: Οργανικό και ανόργανο. Τα λιπάσματα εμπλουτίζουν το έδαφος με θρεπτικές για τα φυτά ουσίες και ενεργοποιούν τους μικροοργανισμούς του εδάφους.

β) Σταθεροποιητής εδάφους, κόλλα, μπετονίτης. Τα υλικά αυτά βοηθούν ώστε να επικολληθούν οι σπόροι στην επιφάνεια του εδάφους.

γ) Υλικά επικάλυψης (mulches). Τα mulches είναι τα υλικά τα οποία προστατεύουν προσωρινά την εδαφική επιφάνεια από την διάβρωση, μέχρι να αναπτυχθεί η βλάστηση. Είναι φυσικά οικοδομήσιμα υλικά και χρησιμοποιούνται σαν βοήθεια στην εγκατάσταση

της βλάστησης, τα οποία:

- Μειώνουν τις δυσμενείς επιδράσεις των ακραίων θερμοκρασιών.
- Εξασφαλίζουν καλύτερες συνθήκες υγρασίας για το φύτρωμα των σπόρων.
- Μειώνουν την απώλεια υγρασίας του εδάφους μέσω της εξάτμισης
- Προστατεύουν τους σπόρους και συνεπώς και την επιφάνεια του εδάφους από την διάβρωση βοηθώντας στην απορροή του νερού της βροχής.

Μερικοί συνήθεις **τύποι οργανικών mulches** είναι:

- Στελέχη ετήσιων φυτών κατάλληλα τεμαχισμένα, όπως σιτάρι, κριθάρι, ρύζι κ.λ.π.
- Εύλο ή φλοιός δένδρων κατάλληλα θρυμματισμένο.
- Χαρτί χρησιμοποιημένο (παλιές εφημερίδες κλπ) κομμένο κατάλληλα.
- Ίνες ξύλου.
- Κυτταρίνη.
- Τύρφη (Σπαντιδάκης, 1999).

2.2.1.3.2 Απαιτούμενος Μηχανολογικός Εξοπλισμός

Ο *Υδροσπορέας* αποτελείται από αυτοκινούμενο ή συρόμενο όχημα με ειδικό βυτίο υδροσποράς χωρητικότητας 3-12m³, είναι εφοδιασμένος με 1 ή 2 αναδευτήρες για την ανάδευση των υλικών, με ισχυρή αντλία και ειδικό εκτοξευτήρα με ακροφύσια διαφόρων διατομών, για την εκτόξευση του μίγματος των υλικών σε απόσταση



τουλάχιστον 50m. Απαραίτητα θεωρούνται ένα *βυτιοφόρο όχημα* 6-10m για την τροφοδοσία του υδροσπορέα με νερό και ένα *φορτηγό όχημα* για την μεταφορά των απαιτούμενων υλικών, και ένας *αχυροδιώκτης* για την εκτέλεση της αχυροκάλυψης.

Οι κυριότεροι **μέθοδοι υδροσποράς** είναι:

α) Η απλή υδροσπορά, η οποία σπανίως χρησιμοποιείται.

β) Η υδροσπορά με επικάλυψη. Η υδροσπορά με επικάλυψη διακρίνεται σε:

- Υδραυλική υδροσπορά, στην οποία τα υλικά επικάλυψης τοποθετούνται εντός του μίγματος.
- Υδροσπορά και αχυροκάλυψη, στην οποία τα υλικά επικάλυψης (άχυρο)

εκτοξεύονται χωριστά από ειδικό μηχάνημα.

- Υδροσπορά και χρήση γεωφασμάτων, στην οποία ως υλικά επικάλυψης χρησιμοποιούνται διάφορα είδη γεωφασμάτων, τα οποία ανάλογα με το είδος τους τοποθετούνται πριν ή μετά την υδροσπορά.

Υδραυλική υδροσπορά

Στην υδραυλική υδροσπορά το μίγμα σποράς αποτελείται από:

- Μίγμα σπόρων.
- Συγκολλητικές ουσίες και σταθεροποιητής εδάφους.
- Λίπασμα οργανικό και ανόργανο.
- υλικά επικάλυψης (mulches).

Η εργασία αυτή μπορεί να εκτελείται τόσο είτε σε πρηνή ορυγμάτων και επιχωμάτων καθώς και σε οριζόντιες επιφάνειες και περιλαμβάνει τις παρακάτω επί μέρους εργασίες:

- Τον καθαρισμό της επιφάνειας από ξένα, μεγάλα ή αδρανή υλικά (μεγάλες πέτρες, μεγάλα συσσωματώματα εδάφους, ξύλα κ.λ.π.).
- Την διαμόρφωση της επιφάνειας με σκοπό την απαλλαγή της από τυχόν επιφανειακές διαβρώσεις (νεροφαγίες) ιδιαίτερα κατά μήκος της κλίσης πρηνών.
- Τη σπορά της επιφάνειας με ειδικό μηχάνημα (υδροσπορέα) σε συνθήκες απουσίας ανέμου.

Η διανομή του μίγματος γίνεται με ομοιογένεια για να δημιουργηθεί ομοιόμορφος χλοοτάπητας γι' αυτό η σπορά γίνεται και προς τις δύο αντίθετες κατευθύνσεις. Η υδροσπορά γίνεται σε δύο διαφορετικές φάσεις. Το σύνολο των σπόρων και τα 2/3 της ποσότητας των υπόλοιπων υλικών για κάθε στρέμμα επιφανείας που θα σπαρεί, πέφτουν στην 1η φάση ενώ το υπόλοιπο 1/3 στις επόμενες μία ή δύο φάσεις. Μεταξύ δύο φάσεων σποράς πρέπει να περάσουν 6 μέχρι 10 ώρες ώστε να σταθεροποιηθεί το προσκολλητικό σκεύασμα της προηγούμενης φάσης.

Υδροσπορά με χρήση πλέγματος

Η σύνθετη αυτή εργασία περιλαμβάνει τις παρακάτω επί μέρους εργασίες:

- Τις εργασίες της υδραυλικής υδροσποράς.
- Την κάλυψη της επιφάνειας του πρανούς με γεωφάσμα, πριν ή μετά την υδροσπορά (εξαρτάται από το είδος του γεωφάσματος που χρησιμοποιείται).
- Η επιφάνεια του πρανούς κατά την τοποθέτηση των γεωφασμάτων πρέπει να είναι εντελώς απαλλαγμένη από επιφανειακές διαβρώσεις. Σε περίπτωση που αυτό δεν συμβαίνει πρέπει να προηγηθεί κατάλληλη διαμόρφωσή της (Σπαντιδάκης, 1999).

2.2.1.4 ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΠΟΡΑ

Οι πρώτες φροντίδες μετά τη σπορά έχουν μεγάλη σημασία για την μετέπειτα ανάπτυξη του χλοοτάπητα. Αυτές οι φροντίδες περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

- **ΑΡΔΕΥΣΗ:** Γίνεται με μεγάλη προσοχή και ομοιόμορφα ώστε να μην παρασυρθούν οι σπόροι και να επιτευχθεί το φύτευμά τους κανονικά. Στην αρχή γίνεται πρωί και βράδυ ή ακόμη και τρεις φορές την ημέρα ανάλογα τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν (π.χ. υψηλές θερμοκρασίες) μέχρι να φυτρώσουν οι σπόροι. Δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να αφεθεί η επιφάνεια του χώματος στεγνή αλλά χρειάζεται και μεγάλη προσοχή ώστε να μην ποτιστεί υπερβολικά διότι το υπερβολικό πότισμα σχηματίζει κρούστα, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται το φύτευμα των σπόρων και να περιορίζεται ο αερισμός.
- **ΚΥΛΙΝΔΡΙΣΜΑ:** Γίνεται αφότου τα φυτά αποκτήσουν περίπου 4-5cm ύψος. Με την διαδικασία του κυλινδρίσματος, εγκαθίσταται καλύτερα το χώμα, το οποίο έρχεται σε επαφή με τα μικρά ριζίδια, διευκολύνοντας το αδέλφωμα.
- **ΒΟΤΑΝΙΣΜΑ:** Αμέσως μετά το κυλίνδρισμα και πριν το πρώτο κούρεμα θα πρέπει να αφαιρεθούν όλα τα ζιζάνια (αν υπάρχουν). Αυτό επιτυγχάνεται είτε χειρωνακτικά, είτε με την χρήση κάποιου ζιζανιοκτόνου (κατάλληλου για την εκάστοτε περίπτωση) ώστε να γίνει εφικτή η καταπολέμησή τους.
- **ΚΟΥΡΕΜΑ:** Όταν τα φυτά αποκτήσουν ύψος 8-10cm γίνεται το πρώτο κούρεμα. Απαιτείται μεγάλη προσοχή κατά τη διάρκεια του πρώτου κουρέματος ώστε να μην γίνει βαθιά, ιδιαίτερα όταν τα είδη έχουν τουφωτή ανάπτυξη και όχι έρπουσα. Ο λόγος που επιβάλλεται να μην γίνεται βαθιά κοπή, είναι διότι πρέπει να μείνουν γόνατα του φυτού πάνω στη γη από τα οποία θα γίνει το αδέλφωμα. Μεγάλη προσοχή ενδείκνυται

επίσης να δίνεται στην κουρευτική μηχανή της οποίας τα μαχαίρια θα πρέπει να κόβουν πολύ καλά ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος του ξεριζώματος των νεαρών φυτών. Για τους αμιγείς χλοοτάπητες από νάνα είδη το πρώτο κούρεμα γίνεται όταν το ύψος των φυτών ξεπεράσει τα 2,5cm.

- **ΛΙΠΑΝΣΗ:** Ένα μήνα περίπου μετά τη σπορά και έπειτα από το πρώτο κούρεμα, γίνεται μία επιφανειακή λίπανση με νιτρικό νάτριο σε ποσότητα 8-15gr/m². Σε διάστημα 15-20 ημερών ακολουθεί μία δεύτερη λίπανση με το ίδιο λίπασμα στην ίδια ποσότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση των φυτών στην πρώτη τους ανάπτυξη και στο καλό «δέσιμο» του χλοοτάπητα (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

2.2.1.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΠΟΡΑΣ

Πλεονεκτήματα της σποράς αποτελούν:

- Το μικρό κόστος εγκατάστασης
- Η εργασία της σποράς γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα και είναι λιγότερο κουραστική σε σχέση με την εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα.

Στα **μειονεκτήματα** της σποράς συγκαταλέγονται:

- Η απώλεια σπόρων από μυρμήγκια, πτηνά, κ.α.
- Η σπορά σε ορισμένη εποχή (φθινόπωρο και άνοιξη).
- Ο αργός ρυθμός εγκατάστασης.
- Ο μεγάλος ανταγωνισμός από ζιζάνια (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

2.2.2 ΕΤΟΙΜΟΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑΣ

Με τον όρο «έτοιμος χλοοτάπητας» εννοούμε τον προκαλλιεργημένο χλοοτάπητα (turfgrass ή sod) ο οποίος καλλιεργείται κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες σε επιλεγμένες εκτάσεις για τουλάχιστον 6 μήνες. Με την κατάλληλη φροντίδα από εξειδικευμένο προσωπικό αφαιρείται από την μητρική του φυτεία με ειδικά μηχανήματα περίπου 4 έως 6 μήνες μετά τη



σπορά του και αφού έχει αναπτυχθεί το ριζικό του σύστημα αρκετά, ώστε να αποκτήσει την αναγκαία συνοχή και ανθεκτικότητα και μεταφέρεται σε ρολά στον τόπο που θα γίνει η

τελική του εγκατάσταση, με σκοπό να παραχθεί ένας νέος χλοοτάπητας άριστης ποιότητας, υγιής και ομοιόμορφος.

Η εγκατάσταση με μοσχεύματα έτοιμου χλοοτάπητα είναι μια μέθοδος πολύ γνωστή στην Ευρώπη και στην Αμερική αλλά από τις αρχές της δεκαετίας του '90 άρχισε να εφαρμόζεται και στη χώρα μας, με πολύ ευνοϊκές προοπτικές κυρίως για τα γήπεδα ποδοσφαίρου, των οποίων ο χρόνος κατασκευής είναι αρκετά περιορισμένος και συμπίπτει συνήθως με δυσμενείς καιρικές συνθήκες όπως καύσωνας, ξηρασία ή χιονόπτωση.

Για την κοπή του από το έδαφος χρησιμοποιούνται μηχανήματα που αφαιρούν το χώμα μαζί με το ριζικό σύστημα του χλοοτάπητα πάχους περίπου 2,5-3cm και τυλίγεται σε λωρίδες οι διαστάσεις των οποίων κυμαίνονται από 1,5-2m έως 30m σε μήκος και από 40cm έως 75cm σε πλάτος. Οι λωρίδες αυτές μεταφέρονται με παλέτα στο χώρο εγκατάστασής τους και τοποθετούνται εύκολα ξετυλίγοντάς τις σαν χαλί. Η ριζοβολία στο νέο χώρο εγκατάστασης είναι άμεση και έτσι μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα έχουμε την δημιουργία ενός νέου χλοοτάπητα (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

2.2.2.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΤΟΙΜΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Σύμφωνα με την Turfgrass Producers International (T.P.I.) οι προδιαγραφές του έτοιμου φυσικού χλοοτάπητα είναι οι παρακάτω:

- Να είναι γνωστή η ταυτότητα του σπόρου ή του μείγματος σπόρων που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή του και να αναφέρεται εάν είναι πιστοποιημένος ή όχι.
- Το πάχος της λωρίδας του χλοοτάπητα χωρίς το φύλλωμά του, δηλαδή το πάχος του χώματος με τις ρίζες να είναι 15mm περίπου.
- Η αντοχή της λωρίδας να είναι τέτοια ώστε να μην χάνει τη συνοχή της, να μη σπάει και να μη σχίζεται όταν αιωρηθεί από τη μία της άκρη.
- Το ύψος του χλοοτάπητα κατά την διάρκεια της παράδοσης θα πρέπει να είναι για τα ψυχρόφιλα είδη 30-40mm και για τα θερμόφιλα 13-20mm.
- Το «thatch» δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 12,5mm.
- Η υγρασία του χώματος της λωρίδας να είναι ικανοποιητική (σε κατάσταση ρώγου ή και ελαφρά λιγότερη).

- Η εξαγωγή - κοπή να έχει γίνει το τελευταίο 24ωρο πριν την τοποθέτηση και να μην έχει εκτεθεί ο χλοοτάπητας στον ήλιο.
- Η πυκνότητα του χλοοτάπητα να είναι τέτοια ώστε να μην διακρίνεται το χώμα όταν ο χλοοτάπητας είναι κουρεμένος σε ύψος περίπου 40mm.
- Το μέγεθος της λωρίδας κατόπιν συμφωνίας (συνήθως έχει μήκος 0,5 – 2,0m και πλάτος 0,4 - 0,5m).
- Η παντελής έλλειψη ζιζανίων αγρωστωδών ή πλατύφυλλων
- Η άριστη φυτο-υγιεινή κατάσταση, χωρίς εντομολογικές ή μυκητολογικές προσβολές.

Τέλος, το χώμα του υποστρώματος πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί ο χλοοτάπητας θα πρέπει να είναι αμμώδες ώστε να επιτευχθεί άμεση και ισχυρή ριζοβολία μετά την εγκατάστασή του (www.turfgrasssod.org).

2.2.2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΤΟΙΜΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Η εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα αναφέρεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 4.

2.2.2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΤΟΙΜΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Η εγκατάσταση έτοιμου φυσικού χλοοτάπητα χρησιμοποιείται αντί της σποράς τόσο στην κηποτεχνία όσο και για την κάλυψη αγωνιστικών χώρων (κυρίως σε γήπεδα ποδοσφαίρου, γκολφ και τένις). Το κόστος τοποθέτησής του είναι υψηλότερο σε σχέση με το κόστος της μεθόδου δημιουργίας του με σπορά αλλά τα **πλεονεκτήματά** του είναι ιδιαίτερα σημαντικά:

- Το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα είναι άμεσο, αφού με την εγκατάσταση αλλάζει εντυπωσιακά το τοπίο και αποφεύγεται η πολύμηνη αναμονή που απαιτείται για την ανάπτυξη του χλοοτάπητα όταν αυτός εγκαθίσταται με σπορά. Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις, όπου τα χρονικά περιθώρια για την προετοιμασία του χώρου είναι ιδιαίτερα στενά (π.χ. προετοιμασία χώρων εγκαινίων, δεξιώσεων ή γηπέδων για διεξαγωγή αγώνων) ο έτοιμος φυσικός χλοοτάπητας είναι η μόνη λύση.
- Το αποτέλεσμα είναι ασφαλές χωρίς χάσιμο χρόνου και χρήματος για επανασπορές λόγω απώλειας του σπόρου που μπορεί να οφείλεται είτε σε ζωικούς οργανισμούς (έντομα, πουλιά, μερμήγκια κ.α.) είτε στην εμφάνιση μυκητολογικών ασθενειών είτε

ακόμη σε έντονα καιρικά φαινόμενα (ισχυροί άνεμοι, καύσωνας ή ξηρασία).

- Η εγκατάσταση μπορεί να γίνει όλες τις εποχές του χρόνου ακόμη και όταν η σπορά είναι αδύνατη λόγω καιρικών συνθηκών. Μπορεί για παράδειγμα να εγκατασταθεί ακόμα και όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος φθάσει τους 40°C ή πέσει στους 0°C.
- Μπορεί να γίνει τοποθέτηση ακόμη και σε επιφάνειες όπου η σπορά είναι αδύνατη (π.χ. λόγω κλίσης).
- Εξασφαλίζεται καλύτερη διαχείριση του νερού άρδευσης, καθώς η ποσότητα νερού που απαιτείται για την ανάπτυξη του έτοιμου χλοοτάπητα μετά την εγκατάστασή του είναι μικρότερη από αυτή που απαιτείται για την ανάπτυξή του με σπορά, κάτι που είναι σημαντικό όταν η εγκατάσταση γίνεται σε ελλειμματικές, όσον αφορά τα αποθέματα νερού, περιοχές.

Τα **μειονεκτήματα** του έτοιμου χλοοτάπητα είναι τα εξής:

- Αυξημένο κόστος προμήθειας, μεταφοράς και εγκατάστασης του έτοιμου χλοοτάπητα.
- Αυξημένη πιθανότητα μετάδοσης ασθενειών, εντόμων και ζιζανίων από περιοχή σε περιοχή. Για το λόγο αυτό θα πρέπει οι φυτωριούχοι παραγωγής έτοιμου χλοοτάπητα να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

2.2.3 ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑΣ

Το συνθετικό γρασίδι (artificial grass) εμφανίστηκε για πρώτη φορά στις αρχές του 1960 σε κλειστούς αθλητικούς χώρους στην Αμερική. Έπειτα από αρκετά χρόνια μελετών και ερευνών, ο συνθετικός τάπητας θεωρήθηκε κατάλληλος για τοποθέτηση και σε ανοιχτούς χώρους, παρέχοντας λύση για δάπεδα, καθώς μπορεί να διαστρωθεί σε κήπους σπιτιών, σε αθλητικές εγκαταστάσεις, σε παιδικές χαρές, σε βεράντες, περιμετρικά των πισινών αλλά και σε σχολικές αυλές (www.artificial-grass.com).

2.2.3.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Ο τεχνητός χλοοτάπητας χωρίζεται σε δύο κατηγορίες. Σε χλοοτάπητες που δεν επιδέχονται γέμισμα με χαλαζιακή άμμο (που είναι κυρίως για οικιακή ή περιορισμένη χρήση) και σε χλοοτάπητες που επιδέχονται γέμισμα με χαλαζιακή άμμο και κόκκους καουτσούκ (που είναι κυρίως για χώρους που προορίζονται για μεγάλη χρήση). Η

χαλαζιακή άμμος βοηθάει να παραμένει το πέλος του χλοοτάπητα πάντα σε όρθια θέση, δημιουργώντας ένα αποτέλεσμα αισθητικά και λειτουργικά πιο φυσικό. Τα υλικά κατασκευής ενός συνθετικού χλοοτάπητα χωρίζονται σε τρεις βασικές ομάδες. Το πολυπροπυλένιο, το οποίο χρησιμοποιείται για την δημιουργία χλοοτάπητα αθλητικών χώρων, το πολυαμίδιο που χρησιμοποιείται στη διαμόρφωση κήπων και το οποίο πρέπει να αρδεύεται συχνά και τέλος το πολυαιθυλένιο που είναι το πιο δημοφιλές είδος, το οποίο χρησιμοποιείται στις περισσότερες αθλητικές εγκαταστάσεις και σε εξωτερικούς χώρους με χαρακτηριστικό γνώρισμά του, ότι είναι πολύ ανθεκτικό (www.artificial-grass.com).

2.2.3.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ

Ο τεχνητός χλοοτάπητας διατίθεται στην αγορά σε διάφορες διαστάσεις (συνήθως ρολά πλάτους 4m και μήκους 25m) και ποιότητες. Η τιμή του ξεκινάει από 4ευρώ/m², η οποία αυξομειώνεται ανάλογα με το πέλος, το πάχος τις προδιαγραφές του, αλλά και από την εκάστοτε εταιρεία κατασκευής του τάπητα. Πέρα από το φυσικό πράσινο χρώμα, το συνθετικό γρασίδι διατίθεται σε μεγάλη ποικιλία χρωμάτων. Η τοποθέτησή του μπορεί να γίνει από ειδικό τεχνίτη αλλά και από τον ίδιο τον πελάτη, εφόσον προμηθευτεί τα απαραίτητα υλικά και εργαλεία για την ορθή εγκατάστασή του (www.artificial-grass.com).

2.2.3.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΣΕ ΓΗΠΕΔΑ

Ο συνθετικός χλοοτάπητας διαστρώνεται σε επίπεδη επιφάνεια με κλίση 1% για την απορροή των νερών της βροχής. Ο τάπητας προσκομίζεται στο εργοτάξιο σε ρολά συνήθως 4m πλάτους και 25m μήκους (ανάλογα την κατασκευαστική εταιρεία).

Τα ρολά απλώνονται στο γήπεδο και τοποθετούνται οι ταινίες συγκόλλησης κατά μήκος των αρμών των ρολών. Τοποθετείται η απαραίτητη ποσότητα πολυουρεθανικής κόλλας δύο συστατικών και με ιδιαίτερη προσοχή γίνεται η συνένωση των ρολών. Κατόπιν γίνεται η τοποθέτηση των διαγραμμίσεων και η κόλληση αυτών με την ίδια μέθοδο συγκόλλησης που εφαρμόζεται στο ρολό.

Έπειτα διαστρώνεται η χαλαζιακή άμμος σε ποσότητα 10kg/m² η οποία και λειτουργεί σαν βάρος για την σταθεροποίηση του χλοοτάπητα. Τέλος διαστρώνεται η στιβάδα των ελαστικών κόκκων S.B.R. σε ποσότητα 10kg/m², κοκκομετρικής διαβάθμισης

0,5-1,5mm, η οποία αποτελεί και την τελική επιφάνεια χρήσης μαζί με τις ίνες του χλοοτάπητα που περισσεύουν υπό μορφή φυτρωμένου χόρτου. (www.artificial-grass.com).

2.2.3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ

Το κόστος κατασκευής ενός γηπέδου με συνθετικό τάπητα ανέρχεται από 35–51 ευρώ/m², ενώ το κόστος κατασκευής ενός γηπέδου με φυσικό χλοοτάπητα κυμαίνεται από 20-26 ευρώ/m². Αυτό σημαίνει ότι σε ένα γήπεδο 8.500m² προκύπτει χρηματική διαφορά της τάξεως των 127.500-212.500 ευρώ. Το κόστος συντήρησης ενός φυσικού χλοοτάπητα κυμαίνεται από 20.500 έως 29.300 ευρώ τον χρόνο με διάρκεια ζωής 8-10 χρόνια, σε αντίθεση με το κόστος συντήρησης ενός τεχνητού χλοοτάπητα που είναι κατά πολύ μικρότερο (κυμαίνεται από 4.400-5.850 ευρώ τον χρόνο) αλλά με διάρκεια ζωής 6 χρόνια.

Πλεονεκτήματα

- Το κόστος συντήρησης ενός γηπέδου με συνθετικό χλοοτάπητα είναι πολύ μικρότερο από το κόστος συντήρησης ενός γηπέδου με φυσικό χλοοτάπητα.
- Μεγαλύτερος χρόνος χρήσης ανά εβδομάδα (τετραπλάσιος από τον φυσικό χλοοτάπητα εάν οι θερμοκρασίες το επιτρέπουν).
- Διατηρεί αναλλοίωτο το πράσινο χρώμα του.

Μειονεκτήματα

Περιβάλλον

- Αύξηση θερμοκρασίας περιοχής και γηπέδου.
- Ο φυσικός χλοοτάπητας παράγει O₂ και κατακρατεί CO₂ ίσο με ίδια μεγέθη δάσους.
- Ο ήχος αντανακλά ενώ με τον φυσικό μειώνεται.
- Παράγει 15tn απόβλητα ανά στρ. στο τέλος της ζωής του χωρίς δυνατότητα ανακύκλωσης.

Κόστος

- Έχουν κόστος κατά 300.000 με 500.000 ευρώ μεγαλύτερο (ανάλογα την ποιότητα

και τη γενιά του συνθετικού χλοοτάπητα).

- Έχουν ανάγκη μεγάλου δικτύου αποστράγγισης λόγω μικρής διηθητικότητας νερού αν και έχουν ανάγκη διαβροχής.
- Το γήπεδο δεν μπορεί να καλύψει άλλες ανάγκες ούτε να έχει άλλες χρήσεις, π.χ. αθλήματα στίβου.

Υγεία

- Αναπτύσσονται υψηλότερες θερμοκρασίες του αθλητικού χώρου οπότε σημαίνει μεγαλύτερη εφίδρωση αθλητών.
- Επιβάρυνση συνδέσμων, αστραγάλων και γονάτων κατά τη χρήση του.
- Εγκαύματα κατά το σύρσιμο των αθλητών.
- Αναπτύσσονται παθογόνα μικρόβια.
- Αύξηση αθλητικών κακώσεων κατά 50% τα τελευταία έτη.
- Αν χρησιμοποιηθούν ανακυκλωμένα ελαστικά υπάρχει έντονη δυσοσμία σε συσχετισμό με καρκίνο των πνευμόνων λόγω βαρέων μετάλλων (www.tovima.gr).



Εικόνα 3. Συνθετικός (αριστερά) και φυσικός (δεξιά) χλοοτάπητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

3.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η ολοκληρωμένη συντήρηση ενός χλοοτάπητα απαιτεί έναν σωστό συνδυασμό ορισμένων παραγόντων, οι οποίοι και παρατίθενται στη συνέχεια.

- Ορθό προγραμματισμό εργασιών, ο οποίος στηρίζεται στην εμπειριστατωμένη και σαφή γνώση του κλίματος της περιοχής.
- Εξειδικευμένο προσωπικό με άριστες γνώσεις του αντικειμένου
- Σύγχρονο μηχανικό εξοπλισμό
- Οικονομική άνεση για την ικανοποίηση όλων των παραπάνω (Pycraft, 1990; Σπαντιδάκης, 1990).

3.1.1 ΚΟΥΡΕΜΑ

Το κούρεμα του χλοοτάπητα αποτελεί μία από τις σημαντικότερες εργασίες και τη συχνότερη φροντίδα για τη συντήρηση και διατήρησή του. Συγκρατεί τον χλοοτάπητα σε ένα ομοιόμορφο ύψος και ευνοεί το αδέλφωμα, που αυξάνει την πυκνότητά του και αποτρέπει την εμφάνιση ζιζανίων. Ο τρόπος που διεξάγεται η διαδικασία του κουρέματος του χλοοτάπητα είναι συνάρτηση πολλών παραμέτρων, οι οποίες έχουν να κάνουν με τις κλιματικές συνθήκες, το είδος και την υγεία του χλοοτάπητα, τη μορφολογία καθώς και τη σύσταση του εδάφους.



Όπως συμβαίνει σχεδόν με όλες τις επεμβάσεις που γίνονται στο χλοοτάπητα, έτσι και η κοπή του πρέπει να γίνεται πάντα με κατάλληλα επιλεγμένα και συντηρημένα μηχανήματα και με σωστό προγραμματισμό. Η κοπή σε πολύ χαμηλό ύψος αποδυναμώνει τον χλοοτάπητα αναγκάζοντάς τον να αραιώσει, βοηθάει την εισβολή ζιζανίων και βρύων και τον καθιστά πιο ευαίσθητο στα παράσιτα και ενδεχομένως οδηγεί σταδιακά στην καταστροφή του. Επίσης, το ριζικό σύστημα εκτίθεται περισσότερο στις ακραίες θερμοκρασίες και απαιτεί περισσότερες αρδεύσεις το θέρος. Η κοπή σε πολύ μεγάλο ύψος παράγει έναν μη ελκυστικό χλοοτάπητα και συντελεί στη συγκράτηση σκουπιδιών, καθώς

και τη δημιουργία παχύτερου επιφανειακού οργανικού στρώματος «thatch».

- Το «thatch» είναι ένας διεθνής όρος που χαρακτηρίζει το χαλαρό μικτό οργανικό στρώμα από νεκρά ή ζωντανά στελέχη και ρίζες το οποίο εμφανίζεται και αναπτύσσεται μεταξύ της πράσινης ζώνης του χλοοτάπητα και της επιφάνειας του εδάφους. Το στρώμα αυτό, που βρίσκεται σε στάδιο βραδείας αποσύνθεσης, είναι πλούσιο σε λιγνίνη και το πάχος του μπορεί να ξεπεράσει τα 1-2cm, προκαλώντας πολλά προβλήματα στο χλοοτάπητα (Pycraft, 1990; Σπαντιδάκης, 1990).

3.1.1.1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Το σύνολο των εργασιών κουρέματος προϋποθέτει την ύπαρξη σωστού και επαρκή εξοπλισμού δηλαδή μια σειρά μηχανημάτων και εργαλείων, ανάλογα με την έκταση που καταλαμβάνει αλλά και του επιπέδου εμφάνισης που επιζητείται. Σε μικρές επιφάνειες (μέχρι 1000m²) απαιτούνται λίγα και απλά εργαλεία, ενώ σε μεγαλύτερες επιφάνειες απαιτείται μια ολόκληρη σειρά μηχανημάτων.

Μικρές επιφάνειες (μέχρι 1000m²)

Απλή χλοοκοπτική μηχανή με χορτοσυλλέκτη και σύστημα κοπής

Είναι συνήθως κυλινδρικού τύπου για τις μικρές επιφάνειες ή περιστροφικού τύπου για τις μεγαλύτερες επιφάνειες. Η μηχανή μπορεί να λειτουργεί απλά με την ώθηση του χειριστή (χειροδηγούμενη) ή να είναι ηλεκτρική μικρής ισχύος (1000-1500watt) ή βενζινοκίνητη πλάτους κοπής έως 45cm και ιπποδύναμης 3,5hp.



Μεγάλες επιφάνειες (άνω των 1000m²)

Κυλινδρικού τύπου

Πρόκειται για τον αρχικό τύπο χλοοκοπτικής μηχανής (περιορισμένης χρήσης) και χρησιμοποιείται όπου απαιτείται υψηλό ποιοτικό αποτέλεσμα και ακριβέστατη ρύθμιση του ύψους κοπής. Η λειτουργία του βασίζεται σε κύλινδρο με στενές ελικοειδείς λεπίδες παράλληλες μεταξύ τους, σπειροειδώς τοποθετημένες πάνω του, ο οποίος περιστρέφεται γύρω από άξονα παράλληλο προς το έδαφος και κυλιέται πάνω σε μία σταθερή μεταλλική

κοπτική πλάκα. Καθώς γυρίζουν οι λεπίδες, ο χλοοτάπητας παγιδεύεται μεταξύ της κινητής λεπίδας και της κατώτερης ακίνητης και κόβεται. Η λεπτότητα της κοπής εξαρτάται από τον αριθμό των λεπίδων (ο οποίος κυμαίνεται από 3-12) και την ταχύτητα περιστροφής του κυλίνδρου.

Κυλινδρικού τύπου με πλήκτρα

Ο τύπος αυτός αποτελείται από ένα τύμπανο με πλήκτρα, παράλληλο προς το έδαφος. Η κοπή του φυλλώματος γίνεται με την κρούση των πλήκτρων.

Περιστροφικού τύπου

Είναι η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη χλοοκοπτική μηχανή και είναι η πιο κατάλληλη για κουρέματα μεγαλύτερου ύψους αλλά και για χλοοτάπητες με αδρή υφή. Η λειτουργία του βασίζεται σε κοπτικό εργαλείο που περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα, παράλληλα προς το έδαφος, προσαρμοσμένο σε έναν κάθετο άξονα. Το κοπτικό τμήμα μπορεί να είναι ένας άξονας με οξείες ακμές ή ένας δίσκος με δύο έως πέντε μικρές λεπίδες, μόνιμες ή αρθρωτές. Οι μηχανές περιστροφικού τύπου μπορεί να είναι ηλεκτροκίνητες ή βενζινοκίνητες.



Παραλλαγές και παρελκόμενα

Κομποστοποιητής: Είναι περιστροφικού τύπου, τεμαχίζει, διασκορπίζει, παραχώνει τα υπολείματα κοπής με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση υγρασίας & θρεπτικών ουσιών, τη διατήρηση της θερμοκρασίας σε δροσερα επίπεδα και την απαλλαγή μεταφοράς κομμένου χόρτου.

Hover: Κινείται πάνω σε στρώμα αέρα αντί τροχών, ανταποκρίνεται σε χλοοτάπητα με μεγάλες κλίσεις, είναι εύκολο στη χρήση και το κούρεμα γίνεται προς όλες τις κατευθύνσεις.

Χορτοσυλλέκτης: Παρελκόμενο των χλοοκοπτικών, που φέρεται εμπρός, στο πλάι ή πίσω από τη μηχανή. Είναι κατασκευασμένος από ύφασμα ή μέταλλο ακόμη και από

σκληρό πλαστικό (οπότε έχει και σταθερό σχήμα) και συγκεντρώνει το κομμένο χόρτο (Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.1.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΡΕΜΑΤΟΣ

3.1.1.2.1 Ύψος κουρέματος

Ως ύψος κουρέματος προσδιορίζεται η απόσταση των κορυφών του χλοοτάπητα από το έδαφος αμέσως μετά την κοπή. Βασικά κριτήρια προσδιορισμού αποτελούν: α) το είδος και η φυσική κατάσταση του χλοοτάπητα, β) η εποχή του έτους και γ) η χρήση του χλοοτάπητα.

Το είδος και η φυσική κατάσταση του χλοοτάπητα

Το βοτανικό είδος ή είδη που αποτελούν το χλοοτάπητα αποτελούν καθοριστικό παράγοντα προσδιορισμού του ύψους κοπής (Πίνακας 2). Το βέλτιστο ύψος κοπής καθορίζεται από την αυξητική δύναμη του κάθε χλοοτάπητα και από τη σύσταση των φύλλων του (δηλ. το μήκος και το πλάτος των φύλλων). Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα βέλτιστα ύψη κοπής για τους κυριότερους χρησιμοποιούμενους χλοοτάπητες. Μέσα στα βέλτιστα όρια κοπής, όσο μεγαλύτερο είναι το ύψος κοπής, τόσο πιο υγιής και με βαθύτερο σύστημα ρίζας είναι ο χλοοτάπητας. Επίσης μέσα στα συνιστώμενα όρια κοπής, ένας χλοοτάπητας με μεγαλύτερο ύψος κοπής είναι πιο ανεκτικός στην ξηρασία, στη θερμότητα, την κυκλοφορία, τη σκίαση, τις ασθένειες και τα παράσιτα από έναν χλοοτάπητα που κόβεται χαμηλότερα. Γενικότερα, τα πλαγιοφυή φυτά (π.χ. *Cynodon*) αντέχουν χαμηλότερα κουρέματα από τα ορθοφυή (π.χ. *Festuca*).

Η εποχή του έτους

Τα θερμοφιλα είδη επιδέχονται χαμηλότερο ύψος κουρέματος το καλοκαίρι, με την προϋπόθεση ότι θα καλύπτονται οι μεγαλύτερες ανάγκες άρδευσης που δημιουργούνται. Στο τέλος του φθινοπώρου συνιστάται η αύξηση του ύψους κουρέματος κατά μικρό ποσοστό. Τα ψυχρόφιλα είδη μπορεί να επιδέχονται χαμηλό ύψος κοπής την άνοιξη και το φθινόπωρο (όταν έχει περάσει πλέον η περίοδος των παγετών, των ισχυρών βορείων ανέμων και των χαμηλών θερμοκρασιών) και μέχρι να αρχίσει η περίοδος του καλοκαιριού

όπου επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες (άνω των 25°C) αλλά επιβάλλεται να έχουν μεγάλο ύψος το χειμώνα και το καλοκαίρι. Όταν ο καιρός είναι ξηρός και δεν έχει εξασφαλιστεί η απαιτούμενη ποσότητα νερού για άρδευση, τα προαναφερόμενα ύψη ενδείκνυται να αυξηθούν. Επίσης από το φθινόπωρο έως τις αρχές της άνοιξης, όταν η ανάπτυξη είναι βραδεία το ύψος κοπής θα πρέπει να αυξηθεί κατά 5mm ώστε να μπορέσει ο χλοοτάπητας να ανταγωνιστεί τα βρύα και τα ζιζάνια.

Η χρήση του χλοοτάπητα

- Το ύψος κοπής ρυθμίζεται ανάλογα με τη χρηστική λειτουργία του χλοοτάπητα. Γενικότερα οι περισσότεροι χλοοτάπητες κουρεύονται στο ύψος των 13mm. Αν ο χλοοτάπητας προορίζεται για διακοσμική χρήση τότε το ύψος κοπής του κυμαίνεται από 6-13mm. Ο χλοοτάπητας που προορίζεται για αθλητική χρήση κουρεύεται περίπου στο ύψος των 25mm. Το ύψος κοπής δεν πρέπει ποτέ να είναι μικρότερο από 5mm. Αν αυτό συμβεί, τότε θα αποδυναμωθεί πολύ η φυλλική επιφάνεια του χλοοτάπητα με αποτέλεσμα ίσως και την ολική καταστροφή του (Pycraft, 1990; Σπαντιδάκης, 1990).

3.1.1.2.2 Συχνότητα κουρέματος

Η συχνότητα είναι εξίσου σημαντική όσο και το ύψος κουρέματος στη διατήρηση ενός υγιούς, ομοιόμορφου και πυκνού χλοοτάπητα. Βασικά κριτήρια προσδιορισμού της συχνότητας αποτελούν: α) το επιθυμητό ύψος του χλοοτάπητα, β) η εποχή του έτους, γ) το είδος του χλοοτάπητα και δ) η χρήση αυτού (Pycraft, 1990; Σπαντιδάκης, 1990).

Το επιθυμητό ύψος του χλοοτάπητα

Μετά τον καθορισμό του ύψους, ο χλοοτάπητας κουρεύεται με την απαιτούμενη συχνότητα, ώστε να διατηρηθεί όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο επιθυμητό ύψος και στην επιθυμητή εμφάνισή του. Ως γενική οδηγία πρέπει να ακολουθείται ο «κανόνας του 1/3», δηλαδή, η κοπή να γίνεται τόσο συχνά, ώστε να μην απομακρύνεται πάνω από το 1/3 του μήκους των φύλλων σε κάθε κοπή (π.χ. αν το επιθυμητό είναι να διατηρηθεί το ύψος του χλοοτάπητα στα 2cm, η κοπή πρέπει να πραγματοποιηθεί όταν φτάσει στο ύψος των 3cm).

Η εποχή του έτους

Η συχνότητα κουρέματος αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με το ρυθμό ανάπτυξης του χλοοτάπητα, ο οποίος με τη σειρά του διαφέρει από εποχή σε εποχή και εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες, το πρόγραμμα συντήρησης (θρέψη, άρδευση), τις ποικιλίες και τη γενική υγεία του χλοοτάπητα. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι η κοπή πρέπει να επαναλαμβάνεται μία φορά την εβδομάδα την Άνοιξη και κάθε δύο εβδομάδες το καλοκαίρι. Στον Πίνακα 2 που ακολουθεί, δίνεται το ύψος στο οποίο πρέπει να γίνει η κοπή για τη βέλτιστη διατήρηση του επιθυμητού ύψους.

Πίνακας 2. Προτεινόμενα όρια κουρέματος.

Είδος	Κλιματικές απαιτήσεις	Ρύθμιση ύψους κοπής (mm)	Ανώτατο όριο κοπής(mm)
<i>Cynodon</i>	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
<i>Zoysia</i>	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
<i>Dichondra</i>	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
<i>Stenotaphrum</i>	Θερμόφιλο	50-75	65-100
<i>Pennisetum</i>	Θερμόφιλο	50-75	65-100
<i>Agrostis</i>	Ψυχρόφιλο	6,5-25	8,5-35
<i>Poa</i>	Ψυχρόφιλο	6,5-25	8,5-35
<i>Festuca sp.</i>	Ψυχρόφιλο	25-50	35-65
<i>Lolium (μονοετές)</i>	Ψυχρόφιλο	50-75	65-100
<i>Lolium (πολύετές)</i>	Ψυχρόφιλο	25-50	35-65

Είδος χλοοτάπητα

Τα θερμόφιλα είδη κουρεύονται συχνότερα τους καλοκαιρινούς μήνες, όταν αναπτύσσονται, και μηδενίζουν τις ανάγκες κουρέματος από τα τέλη Νοεμβρίου μέχρι τις αρχές Απριλίου. Τα ψυχρόφιλα είδη απαιτούν συχνότερο κούρεμα την άνοιξη και το φθινόπωρο. Στο *Kikuyu* το κούρεμα επιβάλλεται όταν παρουσιάζονται οι ανθήρες και ο χλοοτάπητας λαμβάνει μια λευκή απόχρωση, ενώ στην Ουγκάντα (*Cynodon*) όταν βρίσκεται σε περίοδο ανθοφορίας.

Χρήση χλοοτάπητα

Ο «διακοσμητικός» χλοοτάπητας κουρεύεται κάθε δύο έως τρεις ημέρες. Ο μέσος όρος κουρέματος είναι το πολύ κάθε επτά ημέρες και προτιμότερο από τρεις μέχρι πέντε ημέρες. Με το τακτικό κούρεμα αφαιρείται μικρή ποσότητα φυτικής ύλης και ο

χλοοτάπητας κουρεύεται ευκολότερα και γρηγορότερα συγκριτικά με τα σποραδικά κουρέματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη μείωση του ύψους ή κοπή σε πολύ χαμηλό ύψος ενός χλοοτάπητα ο οποίος είχε αλέθει χωρίς κούρεμα για μεγάλο χρονικό διάστημα (Pycraft, 1990; Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.1.2.3 Τεχνική κουρέματος

Πριν την έναρξη των εργασιών κουρέματος ελέγχονται οι κλιματικές συνθήκες. Δεν πρέπει να διενεργείται κούρεμα όταν επικρατούν συνθήκες έντονης εξατμισοδιαπνοής όπως λ.χ. όταν επικρατούν πολύ υψηλές θερμοκρασίες (καύσωνας), παρουσία ισχυρών βόρειων ανέμων ή παγετών. Επίσης δεν επιτρέπεται η κοπή του χλοοτάπητα όταν είναι υγρός. Τα υγρά υπολείμματα θα βαρύνουν τη χλοοκοπτική μηχανή και θα αυξήσουν κατά πολύ το χρόνο κοπής.

Εργασίες πριν το κούρεμα

Γίνεται προετοιμασία της μηχανής και ρύθμισή της στο επιλεγμένο ύψος κοπής σύμφωνα με τις οδηγίες που περιέχονται στο εγχειρίδιο λειτουργίας του εκάστοτε μηχανήματος. Έπειτα γίνεται η συμπλήρωση της μηχανής με καύσιμα. Εάν για οποιοδήποτε λόγο χρειαστεί να επαναληφθεί ο ανεφοδιασμός κατά τη διάρκεια του κουρέματος, η συμπλήρωση πρέπει να πραγματοποιηθεί μακριά από τον χλοοτάπητα. Σε περίπτωση που χυθεί καύσιμο από απροσεξία, ο χλοοτάπητας θα καταστραφεί ολοκληρωτικά στο σημείο εκείνο. Παρ' όλα αυτά, ως λύση προτείνεται η άμεση άρδευση για να ξεπλυθεί το καύσιμο από το φύλλωμα του χλοοτάπητα. Η τελευταία εργασία πριν από το κούρεμα, είναι η καθαριότητα του χλοοτάπητα. Πρέπει να είναι καθαρός από φύλλα, ξύλα, πέτρες κ.τ.λ. Αν ο χλοοτάπητας έχει ζιζάνια συνιστάται η απομάκρυνσή τους πριν την διαδικασία της κοπής.

Εργασίες κατά τη διάρκεια του κουρέματος

Επιλογή κατεύθυνσης κοπής, ώστε να είναι κάθετη προς την προηγούμενη. Η αλλαγή φοράς και κατεύθυνσης εξασφαλίζει καλύτερη κοπή, μειώνει την τάση που έχει ο χλοοτάπητας να «πλαγιάζει» και ελαττώνει τη δημιουργία στρώματος thatch. Η διεύθυνση

κοπής προγραμματίζεται πάντα έτσι ώστε να αποφεύγονται τα διπλοπεράσματα, οι αναστροφές και οι απότομες αλλαγές διεύθυνσης, που αυξάνουν τη συμπίεση και τη φθορά. Το κούρεμα γίνεται συνήθως κατά λωρίδες πλάτους ίσου προς το πλάτος του κοπτικού τμήματος της χλοοκοπτικής μηχανής και κατεύθυνση από ανατολικά προς τα δυτικά τη μία φορά και από βόρεια προς νότια την επόμενη. Για την διευκόλυνση της κίνησης και στροφής της μηχανής, στην αρχή κουρεύονται δύο ή τρεις λωρίδες κατά την έννοια της περιμέτρου και έπειτα αρχίζει η κανονική κοπή του χλοοτάπητα από την περιφέρεια προς το κέντρο.

Στο κούρεμα του χλοοτάπητα κατά εναλλασσόμενες παράλληλες λωρίδες και μάλιστα με μηχανή κυλινδρικού τύπου οφείλεται η εικόνα των ποδοσφαιρικών γηπέδων (Εικόνα 4). Η εμφάνιση αυτή δημιουργείται από την εναλλαγή της κατεύθυνσης του κουρέματος. Κατά τη διάρκεια του κουρέματος η μηχανή πρέπει να κινείται προς τα εμπρός σε ευθύγραμμη κατεύθυνση και όχι δεξιά ή αριστερά. Εάν χρειαστεί να διακοπεί το κούρεμα πρέπει να σταματήσει και η λειτουργία της μηχανής. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση που χρειαστεί κάποια επισκευή ή ρύθμιση, οπότε η μηχανή πρέπει προηγουμένως να απομακρυνθεί από τον χλοοτάπητα. Το κούρεμα στα σημεία που δεν προσεγγίζει η μηχανή (τέρματα) γίνεται με ψαλίδι ή με χρήση μικρού χλοοκοπτικού μηχανήματος.



Εικόνα 4. Κυκλικό κούρεμα του χλοοτάπητα στο κεντρικό γήπεδο του Παγκρητίου Σταδίου Ηρακλείου.

Συντήρηση της μηχανής κουρέματος

Μετά το τέλος του κουρέματος η μηχανή καθαρίζεται επιμελώς με νερό και φυλάσσεται για το επόμενο κούρεμα. Ιδιαίτερη φροντίδα καθαρισμού απαιτεί το κοπτικό τμήμα της μηχανής και ο χορτοσυλλέκτης. Στην εργασία καθαρισμού πρέπει να ελέγχεται ταυτοχρόνως και η μηχανή στο σύνολό της για τυχόν ζημιές, φθορές και κυρίως στο

κοπτικό τμήμα της. Ο έλεγχος και καθαρισμός συμπληρώνεται με την προσθήκη λιπαντικών ουσιών όπου χρειάζεται (γράσο κλπ.).

Διαχείριση των υπολειμμάτων κοπής

Τα υπολείμματα χλόης συγκεντρώνονται και απομακρύνονται από τον χώρο. Σε ειδικές περιπτώσεις, εάν δεν εμποδίζουν τις λειτουργίες ή τις χρήσεις του χλοοτάπητα, μπορούν να σκορπίζονται στο χλοοτάπητα μετά την κοπή τους. Η πρακτική αυτή που έχει ως σκοπό την μείωση των αποβλήτων αλλά και τον εμπλουτισμό του εδάφους με τα υλικά αποσύνθεσης των υπολειμμάτων κοπής (κομποστοποίηση), μπορεί να εφαρμοστεί μόνο μετά την σύμφωνη γνώμη του υπεύθυνου συντήρησης και διαχείρισης του εκάστοτε γηπέδου.

Κομποστοποίηση είναι η φυσική διαδικασία κατά την οποία οργανικά απορρίμματα όπως φρούτα, φύλλα, κλαδιά, υπολείμματα κουρέματος χλοοτάπητα κ.α., μετατρέπονται σε ένα πλούσιο αγνό, καθαρό και φυσικό οργανικό μείγμα που ονομάζεται κόμποστ και λειτουργεί ως εδαφοβελτιωτικό και λίπασμα. Στα πλεονεκτήματα του ως υλικό συγκαταλέγεται το γεγονός ότι είναι:

1. Ωφέλιμο για το περιβάλλον
2. Εξοικονομεί ενέργεια
3. Εξοικονομεί χρήματα
4. Βελτιώνει τον κήπο και ωφελεί τα φυτά: Το κόμποστ είναι φυσική οργανική ουσία η οποία επιστρέφοντας στο έδαφος το κάνει πιο εύφορο:
 - Βελτιώνει την σύσταση του εδάφους.
 - Βοηθάει την ανάπτυξη των νέων φυτών.
 - Αναπληρώνει τα οργανικά θρεπτικά συστατικά του εδάφους τροφοδοτώντας το με ενεργό χούμο.
 - Αυξάνει τη ικανότητα του εδάφους να συγκρατεί το νερό.
 - Προστατεύει από το ψύχος.

Ο κομμένος χλοοτάπητας αποτελεί ένα από τα υποψήφια υλικά για κομποστοποίηση. Βασική προϋπόθεση για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί είναι αυτός να είναι απαλλαγμένος από ασθένειες και φυσικά από χημικές ουσίες.

Ο χλοοτάπητας που χρησιμοποιείται σε γήπεδα ποδοσφαίρου, θεωρητικά, προσφέρει αρκετά μεγάλες ποσότητες κομμένου χόρτου, πρώτον λόγω της συχνής κοπής της φυλλικής του επιφάνειας και δεύτερον λόγω της μεγάλης έκτασης που καταλαμβάνει. Στην πράξη, αυτή η τεράστια ποσότητα «χρήσιμου πράσινου υλικού» δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί, διότι οι εργασίες συντήρησης ενός γηπέδου περιλαμβάνουν όπως έχει ήδη αναφερθεί, προσθήκη διαφόρων χημικών ουσιών, είτε για πρόληψη-θεραπεία ασθενειών, είτε για λίπανση, είτε κατά τη διαδικασία της γραμμοχάραξης του χλοοτάπητα. Οι χημικές ουσίες γενικά ανήκουν στα απαγορευμένα υλικά για κομποστοποίηση, οπότε γίνεται σαφές ότι τα υπολείμματα του κομμένου χλοοτάπητα των γηπέδων δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό. Συμπερασματικά, τα υπολείμματα κομμένου χλοοτάπητα που προορίζεται για άλλη χρήση, π.χ. διακοσμητική, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αν δεν έχει γίνει εμπλουτισμός τους με απαγορευμένα υλικά.

Εναλλακτική τεχνική έλεγχου του ύψους του χλοοτάπητα

Η τεχνική αυτή αφορά στην εφαρμογή χημικών ουσιών με ψεκασμό του φυλλώματος για τη ρύθμιση του ύψους του χλοοτάπητα και βασίζεται στην αναστολή του ρυθμού ανάπτυξης αυτού. Χρησιμοποιείται για έλεγχο της ανάπτυξης και της εμφάνισης ανθοφορίας σε χλοοτάπητες που καλύπτουν πρανή εθνικών οδών, περιοχές περιορισμένης χρήσης κλπ. Η εφαρμογή αυτή απαιτεί αρκετή εμπειρία και ιδιαίτερες γνώσεις, ώστε να γίνεται εγκαίρως και με τη σωστή αναλογία διαλύματος φυτορρυθμιστικών ουσιών, έτσι που να αποφεύγονται οι ζημιές (κάψιμο φυλλώματος του χλοοτάπητα και των παρακείμενων φυτών), γι' αυτό κρίνεται απαραίτητη η παρουσία εξειδικευμένου προσωπικού. Οι ρυθμιστές ανάπτυξης που κυρίως χρησιμοποιούνται είναι: γιβερελλικό οξύ, μαλεικό υδραζίδιο, γλωρφλουρενόλη ή mefluidide.

Η δράση τους αναφέρεται κυρίως στην αναστολή της βλάστησης και την καθυστέρηση της δημιουργίας ταξιανθιών, λειτουργίες που υποβοηθούν στην εργασία του κουρέματος αλλά και τη γενική εμφάνιση του χλοοτάπητα. Η χημική εφαρμογή της βλάστησης δεν μπορεί να αντικαταστήσει την πρακτική του κουρέματος αλλά μπορεί να συμβάλει σε πολλές τεχνικές της βελτίωσης του χλοοτάπητα (επισπορά θερμοφίλων ειδών κατά το χειμώνα, καθυστέρηση αναβλάστησης του αρχικού χλοοτάπητα και διευκόλυνση

του φυτρώματος του νέου χωρίς ανταγωνισμό, περιορισμός της εμφάνισης ταξιανθιών στο ζιζάνιο *Poa annua*, μείωση της ποσότητας των παραγόμενων υπολειμμάτων, λιγότερη εργασία για τις περιπτώσεις που απαιτείται «ψαλίδισμα» στις άκρες του χλοοτάπητα ή γύρω από παρτέρια ή δέντρα ή ενδιάμεσα από θάμνους κλπ) (Σπαντιδάκης, 1999; Πατέλη, 2000; Thompson, 2009).

3.1.2 ΑΡΔΕΥΣΗ

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται τα απαιτούμενα υλικά και η μεθοδολογία άρδευσης των χλοοταπίτων, με τρόπο ώστε η άρδευση να παρέχει την αναγκαία ποσότητα νερού, στη σωστή συχνότητα, με σκοπό την επιβίωση και ανάπτυξή του. (Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.2.1 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση ελέγχεται με αναλύσεις σε ειδικά εργαστήρια. Τα εργαστήρια θα πρέπει να ελέγχουν τις παρακάτω παραμέτρους, όπως αναφέρονται στους Πίνακες 3 και 4.

Πίνακας 3. Παράμετροι αξιολόγησης νερού άρδευσης.

a/a	Παράμετροι
1	pH
2	Ηλεκτρική αγωγιμότητα
3	Χλωριόντα
4	Θειικά
5	Βαθμός αλκαλίωσης
6	Σχέση προσροφημένου νατρίου (Na)
7	Υπολειπόμενο νάτριο (Na)
8	Μαγνήσιο (Mg)
9	Ασβέστιο (Ca)
10	Ανθρακικά (CO ₃ ⁻)
11	Όξινα ανθρακικά

Πίνακας 4. Επιπλέον παράμετροι αξιολόγησης νερού άρδευσης που προέρχεται από βιολογικό καθαρισμό.

a/a	Παράμετροι
1	Διαλυμένο Οξυγόνο
2	Βιολογικά απαιτούμενο Οξυγόνο (BOD ₅)
3	Χημικά απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)

Η αξιολόγηση του αρδευτικού νερού και η ποιοτική του κατάταξη θα γίνεται με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

- Σύμφωνα με το εργαστήριο Αλατότητας των ΗΠΑ (1954).
- Σύμφωνα με τη μέθοδο Chrisansen – Olsen (1977).
- Κατά Awers (1977).

Ο έλεγχος θα γίνεται και πέραν των παραπάνω και για αιωρούμενες ουσίες, άλγη, άμμο κλπ., που ενδεχομένως μπορούν να προκαλέσουν αποφράξεις στους σταλάκτες (Σπαντιδάκης, 1999; Μπαμπίλης, 2004).

3.1.2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Αρδευση με παροχές

Πρόκειται για τη μέθοδο, κατά την οποία το πότισμα γίνεται με κινητό κρουστικό εκτοξευτήρα συνδεδεμένο σε πλαστικό σωλήνα. Ο σωλήνας είναι συνδεδεμένος στη άλλη άκρη του σε παροχή νερού. Είναι μέθοδος που απαιτεί μεγάλο κόστος εφαρμογής. Όταν ποτιστεί η περιοχή που καλύπτει ο εκτοξευτήρας, τότε όλο το σύστημα (λάστιχο + εκτοξευτήρας) μετακινείται σε άλλη περιοχή.

Αρδευση με σταγόνες

Το πότισμα γίνεται μέσω σωληνωτού δικτύου ποτίσματος που ο σταλακτηφόρος σωλήνας δικτυώνεται σε όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα. Οι ενσωματωμένοι σταλάκτες έχουν απόσταση μεταξύ τους από 0,25 έως 0,40m και οι γραμμές των σωλήνων απέχουν από 0,30 έως 0,50m. Οι σταλακτοφόροι είναι επιφανειακοί ή υπόγειοι.

Ο κάθε σταλάκτης, ενσωματωμένος ή καρφωτός, αποδίδει την ποσότητα νερού που έχει σχεδιαστεί για τη συγκεκριμένη περιοχή. Εάν η άρδευση γίνεται με αυτόματο άνοιγμα των βαλβίδων (χρήση προγραμματιστή άρδευσης), τότε ο υπεύθυνος της άρδευσης έχοντας μαζί του το πρόγραμμα λειτουργίας των βαλβίδων μετακινείται στους χώρους, όπου είναι ανοικτές βαλβίδες άρδευσης και ελέγχει τους σταλάκτες, τα φίλτρα και τους σωλήνες και εάν γίνεται κανονικά το πότισμα. Επιδιορθώνει επί τόπου μικρές βλάβες όπως ρύθμιση σταλάκτων, καθάρισμα φίλτρων, σύνδεση τριτεύοντος δικτύου, συμπλήρωση τμημάτων δικτύου κ.λ.π. Επίσης, σημειώνει τις μεγαλύτερες βλάβες, που για την επισκευή τους

απαιτείται διακοπή της παροχής (π.χ. βλάβη σε αγωγό μεταφοράς, βαλβίδα κλπ). Η επισκευή γίνεται όταν το δίκτυο δεν έχει νερό.

Σε περίπτωση που υπάρχει διαρροή νερού από βλάβη του δικτύου, γίνεται άμεση διακοπή της παροχής και αποκατάστασή της. Εάν η άρδευση γίνεται με χειροκίνητη λειτουργία ανοίγματος των βαλβίδων, τότε ο υπεύθυνος της άρδευσης ανοίγει χειροκίνητα τις βαλβίδες του προγράμματος ποτίσματος.

Άρδευση με βυτίο

Είναι η άρδευση, κατά την οποία το νερό προέρχεται από βυτιοφόρο αυτοκίνητο. Ο πλαστικός σωλήνας (λάστιχο) που φεύγει από το βυτιοφόρο καταλήγει σε ακροφύσιο, που το χειρίζεται ο εργάτης άρδευσης. Το κόστος είναι πολύ μεγάλο και χρησιμοποιείται μόνο όταν έχει υποστεί ζημιές το δίκτυο ή υπάρχει παροδική έλλειψη νερού στη συγκεκριμένη περιοχή.

Άρδευση με εκτοξευτήρες

Είναι η πιο συχνή αλλά και η οικονομικότερη μέθοδος ποτίσματος των χλοοταπιτών. Το πότισμα γίνεται μέσω υπόγειων εκτοξευτήρων που συνδέονται σε σωληνωτό δίκτυο ποτίσματος. Οι εκτοξευτήρες ανασηκώνονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, μόνο κατά τη διάρκεια του ποτίσματος, με την πίεση του νερού άρδευσης. Οι στατικοί εκτοξευτήρες εκτοξεύουν το νερό σε μορφή «spray» και οι γριναζωτοί σε μορφή περιστρεφόμενης δέσμης. Οι περισσότεροι εκτοξευτήρες ρυθμίζονται και μπορούν να ποτίσουν διάφορα σχήματα επιφανειών. Οι απώλειες νερού λόγω εξάτμισης κατά την εκτόξευση είναι μεγάλες που σε ορισμένες συνθήκες ξεπερνούν και το 30% με αντίστοιχη μείωση της απόδοσης και αύξησης της περιεκτικότητας του νερού σε άλατα. Γι' αυτό συνιστάται η μέθοδος αυτή, όταν επιλέγεται, να εφαρμόζεται τις νυχτερινές ώρες και με ανέμους μικρότερους από 5 Beaufort.

Το πότισμα γίνεται μέσω υπόγειων εκτοξευτήρων διασπαρμένων σε όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα. Οι αποστάσεις των θέσεων των εκτοξευτήρων εξαρτώνται από τον τύπο των εκτοξευτήρων και κυμαίνονται από 2 έως 45m. Οι εκτοξευτήρες συνδέονται με τις παροχές νερού μέσω βαλβίδων (υδραυλικών, ηλεκτρικών ή χειροκίνητων) με το

τριτεύον σωληνωτό δίκτυο. Πρακτικός κανόνας όσον αφορά την άρδευση χλοοτάπητα με εκτοξευτήρες, είναι αυτοί να τοποθετούνται, σε τριγωνική ή πετραγωνική διάταξη, σε τόση απόσταση μεταξύ τους όση είναι η ακτίνα διαβροχής τους (Σπαντιδάκης, 1999; Μπαμπίλης, 2004).

3.1.2.3 ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Συνήθως για τις Ελληνικές κλιματολογικές συνθήκες το πότισμα ξεκινάει τον Απρίλιο και τελειώνει τέλος Οκτωβρίου κάθε έτους. Δεν αποκλείεται όμως, σε περίπτωση ξηρικού χειμώνα, να απαιτηθούν λίγες αρδεύσεις και κατά την περίοδο του χειμώνα (Pycraft, 1990).

3.1.2.4 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Πριν την έναρξη των εργασιών ελέγχονται οι κλιματολογικές συνθήκες. Δεν πρέπει να διενεργείται άρδευση όταν υπάρχει παγετός ή καύσωνας ή όταν φυσάει δυνατός άνεμος (Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.2.5 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η διάρκεια και η συχνότητα άρδευσης του χλοοτάπητα εξαρτάται από την ποσότητα νερού, που είναι απαραίτητη για την άρδευση της επιφάνειας του χλοοτάπητα. Η αναγκαία ποσότητα νερού κυρίως εξαρτάται:

- Από το είδος του χλοοτάπητα.
- Από τη σύσταση του εδάφους (άργιλος, άμμος, πηλός).
- Από την εποχή (το χειμώνα απαιτούνται λιγότερες ποσότητες νερού από ό,τι το καλοκαίρι).
- Από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, άνεμος, ηλιοφάνεια κ.λπ.).

Ένας μέσος όρος αναγκών σε ποσότητα νερού, τους καλοκαιρινούς μήνες, για μέσης σύστασης εδάφη, έχει προσδιοριστεί σε 5-6m³ νερό ανά στρέμμα και ημέρα. Επομένως, με εκτοξευτήρα παροχής 500lt/h που ποτίζει 100m², η διάρκεια ποτίσματος πρέπει να είναι μία (1) ώρα και η άρδευση θα επαναλαμβάνεται κάθε ημέρα (Μπαμπίλης, 2004; Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.3 ΛΙΠΑΝΣΗ

Η λίπανση είναι η τεχνική μέθοδος κατά την οποία προστίθενται στον χλοοτάπητα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία που απαιτούνται, για τη θρέψη του. Τα στοιχεία αυτά είναι συνολικά 16 και διακρίνονται σε μακροστοιχεία και ιχνοστοιχεία. Μακροστοιχεία ονομάζονται τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται από τα φυτά σε μεγάλες ποσότητες, ενώ ιχνοστοιχεία αυτά που χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρές ποσότητες (ίχνη- ppm). Και τα δεκαέξι (16) στοιχεία είναι απαραίτητα γιατί:

- Κάθε στοιχείο είναι εξειδικευμένο και δεν μπορεί να αντικατασταθεί από κάποιο άλλο.
- Η ανάπτυξη ενός φυτού ρυθμίζεται από το στοιχείο εκείνο που ελλείπει ή βρίσκεται στη μικρότερη σχετικά ποσότητα «νόμος του ελαχίστου» του Liebig.

Λίπασμα ονομάζεται οποιοδήποτε υλικό περιέχει τουλάχιστον ένα από τα βασικά θρεπτικά στοιχεία (βλ. Πίνακα 5), απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών.

Πίνακας 5. Βασικά θρεπτικά στοιχεία, με φθίνουσα σειρά σχετικής ποσότητας.

ΜΑΚΡΟΣΤΟΙΧΕΙΑ		
Πηγή	Θρεπτικά στοιχεία	
Αέρας και νερό		Άνθρακας (C) - Υδρογόνο (H) - Οξυγόνο (O)
Έδαφος	Κύρια	Άζωτο (N) - Φώσφορος (P) - Κάλιο (K)
	Δευτερεύοντα	Ασβέστιο (Ca) - Μαγνήσιο (Mg) - Θείο (S)
ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ		
Πηγή	Θρεπτικά στοιχεία	
Έδαφος		Σίδηρος (Fe) - Μαγγάνιο (Mg) - Χαλκός (Cu) - Ψευδάργυρος (Zn) - Βόριο (B) - Μολυβδαίνιο (Mo) - Χλώριο (Cl)

Άζωτο N

Αποτελεί ένα από τα πολυτιμότερα στοιχεία για τον χλοοτάπητα. Συμμετέχει στον σχηματισμό της χλωροφύλλης, των αμινοξέων, των πρωτεϊνών, διαφόρων ενζύμων καθώς και βιταμινών.

Η επαρκής λίπανση συντελεί στην ταχεία και πυκνή ανάπτυξη του φυλλώματος και

του ριζικού συστήματος, στο βαθύτερο πράσινο χρώμα, στην καλύτερη αναπλαστική ικανότητα, κ.λ.π. Αντίθετα, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση οδηγεί στη δημιουργία υδαρών βλαστών, στην υπερβολική ανάπτυξη φυλλώματος, στον περιορισμό του ριζικού συστήματος και των αποθεμάτων υδατανθράκων, στην ευπάθεια σε κάθε καταπόνηση (κυκλοφορία, ζέστη, ξηρασία, καύσινα, παγετό) και σε μυκητολογικές προσβολές.

Η τροφοπενία Αζώτου προκαλεί τα εξής συμπτώματα: απροθυμία βλαστήσεως, περιορισμό αδελφωματος, σμικρυνση του φύλλου (μικρότερο μήκος), τα κατώτερα φύλλα (ηλικιωμένα) γίνονται χλωρωτικά, οι άκρες των φύλλων προσλαμβάνουν μια απόχρωση που θυμίζει χαλκό. Ειδικότερα στο *Cynodon* (Ουγκάντα) περιορίζεται η ανάπτυξη των στολώνων και η σποροπαραγωγική του ικανότητα, ενώ προσλαμβάνει μια ιώδη αποχρωση και τελικά ξηραίνεται εάν συνεχιστεί η έλλειψη αζώτου.

Φώσφορος P

Είναι απαραίτητος σε όλες τις γνωστές μορφές ζωής, δεδομένου ότι αποτελεί ένα στοιχείο κλειδί για πολλές φυσιολογικές και βιοχημικές διαδικασίες. Είναι συστατικό που βρίσκεται σε όλα τα κύτταρα όλων των ζωντανών οργανισμών. Ο φώσφορος είναι παρών στη δομή του DNA και RNA που αποτελούν τον γενετικό κώδικα της ζωής και ελέγχουν όλες τις διεργασίες των ζωντανών οργανισμών. Επιπλέον ο φώσφορος είναι ένα βασικό συστατικό του συστήματος μεταφοράς ενέργειας στα κύτταρα.

Ο φώσφορος παίζει σημαντικό ρόλο στην φωτοσύνθεση, διαδικασία μέσω της οποίας τα φυτά προσλαμβάνουν την απαραίτητη ενέργεια για τη σύνθεση των σακχάρων που μετακινούνται προς τα όργανα αποθήκευσης των φυτών, διαδικασία η οποία είναι απαραίτητη σε όλες τις μορφές ζωής. Αποτελεί απαραίτητο στοιχείο στα μεριστωματικά τμήματα τμήματα του φυτού, αλλά συσσωρεύεται και στους σπόρους, κατά την βλάστηση των οποίων είναι απαραίτητος για την εγκατάσταση, την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και την ωρίμανση του νεαρού σπορόφυτου. Τέλος, σταθεροποιεί και βελτιώνει το ριζικό σύστημα και την ανάπτυξη του φυλλώματος.

Τα συμπτώματα που παρουσιάζει ο γλοοτάπητας λόγω έλλειψης φωσφόρου είναι τα εξής: Τα γηραιότερα φύλλα προσλαμβάνουν βαθύ πράσινο χρώμα η οποία αργότερα, και εφ' όσον συνεχίζεται η έλλειψη, μετατρέπεται σε βαθύ μπλέ-πράσινο χρώμα με

περιμετρικά ιώδη απόχρωση του ελάσματος του φύλλου και της κεντρικής νευρώσεως, το οποίο σε πολύ προχωρημένες καταστάσεις ξεραίνεται, ενώ το φύλλο παρουσιάζει νανισμό.

Κάλιο K

Εξίσου πολύ σημαντικό μακροστοιχείο για τον χλοοτάπητα. Αν και δεν συμμετέχει στην δομή του κυττάρου, συμμετέχει στη σύνθεση και μεταφορά υδρογονανθράκων, στη σύνθεση αμινοξέων και πρωτεϊνών, ενεργεί καταλυτικά σε πλήθος ενζυματικών δράσεων, ρυθμίζει την αναπνοή και την διαπνοή καθώς επίσης ελέγχει και την απορρόφηση πολλών στοιχείων. Επιδρά σε μεγάλο βαθμό στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος του χλοοτάπητα, στην αντοχή του σε ξηρασία, καύσιμα, παγετό και στη φθορά λόγω χρήσης, καθώς και στην ευαισθησία σε ασθένειες. Τέλος, ρυθμίζει την απορρόφηση και συγκράτηση του νερού στους ιστούς του χλοοτάπητα, που είναι πολύ σημαντική λειτουργία.

Τα συμπτώματα της τροφοπενίας Καλίου στον χλοοτάπητα, είναι τα εξής: το φυτό παρουσιάζει μία κατάσταση γενικής μαρανσης και τα φύλλα γίνονται πολύ μαλακά στην αφή, αυξάνεται ο ρυθμός του αδελφώματος, και εφ' όσον συνεχίζεται η έλλειψη, τα φύλλα αρχίζουν να συστρέφονται, η κεντρική νεύρωση παραμένει πράσινη, ενώ το υπόλοιπο έλασμα παρουσιάζει χλωρωτικές κηλίδες. Στην Ζούσια και την Ουγκάντα παρουσιάζεται μια γενική καστανή απόχρωση στον χλοοτάπητα (Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.3.1 ΔΟΣΗ - ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΝΣΕΩΝ

Ο χλοοτάπητας χρειάζεται συνεχή προσθήκη θρεπτικών στοιχείων (κυρίως αζώτου) σε όλη τη βλαστητική του περίοδο, επειδή το κούρεμα απομακρύνει αρκετή οργανική ουσία και το ριζικό σύστημα εκμεταλλεύεται μικρό όγκο εδάφους.

Οι δόσεις και η συχνότητα λίπανσης καθορίζονται σύμφωνα με ένα πρόγραμμα λίπανσης που προκύπτει από τα αποτελέσματα της ετήσιας ανάλυσης του εδάφους στις αρχές της βλαστητικής περιόδου. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη δόση και τη συχνότητα λίπανσης είναι ο τύπος του λιπάσματος (περιεκτικότητα σε N και ρυθμός αποδέσμευσής του), η επιφάνεια προς λίπανση και η χρήση του χλοοτάπητα (για αθλητικές εγκαταστάσεις ή περιορισμένης χρήσης).

Οι χλοοτάπητες που αναπτύσσονται σε ελαφρά σκιά απαιτούν λιγότερη λίπανση από αυτούς που αναπτύσσονται σε πλήρη ηλιοφάνεια. Επίσης οι χλοοτάπητες που υφίστανται σκληρή χρήση απαιτούν μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου, για την παρακίνηση ταχύτερης ανάπτυξης που θα αποκαταστήσει τις ζημιές. Συνήθως η ποσότητα διαλυτού λιπάσματος που προστίθεται ανά εφαρμογή κυμαίνεται από 0,25 έως το πολύ 0,5kg πραγματικού αζώτου/100m². Δεν συνιστάται δόση μεγαλύτερη από 0,5kg πραγματικού αζώτου γιατί είναι το πιο ευδιάλυτο στοιχείο και αυξάνονται οι πιθανότητες πρόκλησης εγκαυμάτων στο χλοοτάπητα. Όσον αφορά στα λιπάσματα αργής αποδέσμευσης, η ποσότητα αυτή μπορεί να αυξηθεί λίγο χωρίς κίνδυνο (Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.3.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΓΗΠΕΔΩΝ

Οι εργασίες λίπανσης πραγματοποιούνται μία φορά τον μήνα και σε ποσότητα που πρέπει να κυμαίνεται στα 80-120kg/στρ για ένα γήπεδο συνολικής έκτασης 7-8 στρεμάτων. Η λίπανση με κοκκώδη λιπάσματα γίνεται μετά το κούρεμα και αμέσως μετά διενεργείται καλό πότισμα. Καθ' όλη την διάρκεια του έτους θα πρέπει να γίνονται 8-15 λιπάνσεις. Είναι πάντα προτιμότερο να γίνονται περισσότερες εφαρμογές λίπανσης μειώνοντας την δοσολογία. Εάν χρησιμοποιηθούν λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης ο ετήσιος αριθμός εφαρμογών μπορεί να μειωθεί. Η λίπανση γίνεται με κατάλληλα λιπάσματα χλοοτάπητα:

A ΤΥΠΟΣ: Λιπάσματα ανάπτυξης χλοοτάπητα

Θα πρέπει οι μονάδες αζώτου να είναι πενταπλάσιες ή εξαπλάσιες του Φωσφόρου και τριπλάσιες ή τετραπλάσιες του Καλίου. Μια καλή σχέση είναι το 25-4-8. Τα λιπάσματα ανάπτυξης εφαρμόζονται με την πρώτη άνοδο της θερμοκρασίας (τέλη Φεβρουαρίου) έως τις πρώτες υψηλές θερμοκρασίες (αρχές Ιουνίου). Γίνεται επανάληψη από την πρώτη πτώση της θερμοκρασίας (Σεπτέμβριος) έως την μεγάλη πτώση (αρχές Δεκεμβρίου).

B ΤΥΠΟΣ: Ισορροπημένος

Για την χειμερινή περίοδο μία ή δύο λιπάνσεις Δεκέμβριο – Ιανουάριο, π.χ. με 12-12-17 ή 20-20-20.

Για τους τύπτες από αγρωστώδη ψυχρής εποχής τα λιπάσματα που μπορούν να δοθούν είναι τα εξής: το χειμώνα (Δεκέμβριο-Ιανουάριο) μπορεί να διασκορπιστεί ένα πλήρες λίπασμα σε ποσότητα 40-50kg/στρέμμα. Την ίδια εποχή μπορεί επίσης να δοθεί εκτός από το πλήρες λίπασμα, το 11-15-15 ώστε να προστεθούν οι κατάλληλες ποσότητες φωσφόρου και καλίου που έχει ανάγκη ο χλοοτάπητας καθώς και 4μονάδες αζώτου/στρέμμα. Το υπόλοιπο άζωτο θα δοθεί κατά την περίοδο της ενεργού βλάστησης, δηλαδή από το Μάρτιο έως τον Οκτώβριο σε δύο δόσεις(2-3μονάδες κάθε 45 ημέρες). Την περίοδο των υψηλών θερμοκρασιών σταματάει η λίπανση γιατί τα φυτά αυτής της κατηγορίας περνούν το καλοκαίρι μια περίοδο ανάπαυσης της οποίας η διάρκεια εξαρτάται από το πόσο θερμό ή ψυχρό είναι το καλοκαίρι αλλά και από την συχνότητα άρδευσης. Οι τακτικές και επιμελείς αρδεύσεις έχουν ως αποτέλεσμα να παρατείνουν τον βλαστικό κύκλο των φυτών.

Για τους τύπτες από αγρωστώδη θερμής εποχής μπορεί να προστεθεί την άνοιξη μία ποσότητα πλήρους λιπάσματος περίπου 20kg/στρέμμα και κατόπιν μετά από 1,5 περίπου μήνα ν' αρχίσουν οι αζωτούχες λιπάνσεις στις ίδιες ποσότητες που προαναφέρθηκαν και που θα επαναλαμβάνονται κάθε 45 ημέρες μέχρι το φθινόπωρο (Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.3.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Λιπασματοδιανομείς

Πρόκειται για τα παρελκόμενα των ελκυστήρων, που χρησιμοποιούνται για τη διασπορά των κοκκωδών λιπασμάτων. Υπάρχουν δύο τύποι λιπασματοδιανομέων:

- Φυγοκεντρικός λιπασματοδιανομέας: Το σύστημα διασποράς βασίζεται στη φυγόκεντρο δύναμη. Στο κάτω στόμιο του δοχείου λιπάσματος (που έχει σχήμα ανεστραμμένου κώνου) υπάρχει δίσκος, ο οποίος περιστρέφεται παίρνοντας κίνηση από το δυναμοδότη (PTO) του ελκυστήρα. Το λίπασμα πέφτει από το χωνί στο δίσκο, ο οποίος με την περιστροφική του κίνηση εκσφενδονίζει τους κόκκους του λιπάσματος κατά τη διεύθυνση της εφαπτομένης του δίσκου, διασκορπίζοντας έτσι το λίπασμα σε ένα ευρύ πλάτος κάθετο προς τον άξονα κίνησης του ελκυστήρα. Η ομοιογένεια διασποράς με ένα φυγοκεντρικό λιπασματοδιανομέα εξαρτάται από πολλούς

παράγοντες: την ποιότητά του, το σχήμα και το βάρος των κόκκων, τη μορφολογία του εδάφους και τις κλιματικές συνθήκες. Σε κανονικές συνθήκες, όταν δηλαδή δε φυσάει ισχυρός άνεμος, όταν η υγρασία είναι φυσιολογική, το έδαφος επίπεδο και ομαλό και οι κόκκοι του λιπάσματος είναι ομοιόμορφοι, η ομοιογένεια της διασποράς είναι της τάξης του 80 %, ή όπως συνήθως αναφέρεται, ο συντελεστής ετερογένειας είναι 20 % κατά μέσο όρο.

- Πνευματικός λιπασματοδιανομέας: Το σύστημα διανομής στηρίζεται στη μεταφορά των κόκκων του λιπάσματος από το δοχείο (χωνί), μέσω αέριου ρεύματος που παράγεται από αεροσυμπιεστή, κατά μήκος δύο βραχιόνων εκατέρωθεν του άξονα του ελκυστήρα. Οι βραχίονες φέρουν σε τακτές αποστάσεις αριθμό ακροφυσίων, από τα οποία πέφτει το λίπασμα. Η ύπαρξη πολλών σημείων εξόδου του λιπάσματος επιτρέπει την εντοπισμένη λίπανση (κατά γραμμές ή λωρίδες) και η μεταφορά των κόκκων του λιπάσματος με ρεύμα αέρα μειώνει σημαντικά την επίδραση του ανέμου. Με τη χρήση του επιτυγχάνεται πολύ καλύτερη διανομή κατά πλάτος σε σχέση με το φυγοκεντρικό λιπασματοδιανομέα και ο συντελεστής ετερογένειας είναι 10-12 %. Όμως τα καλύτερα ποιοτικά αποτελέσματα συνεπάγονται και αυξημένο κόστος. Επίσης είναι πιο σύνθετος στη λειτουργία και δεν μπορεί να εφαρμόσει λιπάσματα σε μορφή σκόνης ή κρυστάλλων.

Ψεκαστικά μηχανήματα

Χρησιμοποιούνται στην περίπτωση της διαφυλλικής λίπανσης (λίπανση με ψεκασμό στο φύλλωμα).

Υδρολίπαντήρας και αντλίες λίπανσης

Χρησιμοποιούνται στην περίπτωση υδρολίπανσης (εφαρμογή λιπασμάτων μέσω του δικτύου άρδευσης). Στη μέθοδο αυτή παρασκευάζεται αρχικά στο ειδικό δοχείο της υδρολίπανσης πυκνό λιπαντικό διάλυμα (μητρικό). Στη συνέχεια το διάλυμα αυτό διοχετεύεται στον κεντρικό αγωγό του δικτύου άρδευσης, όπου και διαμορφώνεται η τελική συγκέντρωση διαλύματος που καταλήγει στα φυτά. Η διοχέτευση του διαλύματος μπορεί να γίνει είτε με χρήση υδρολίπαντήρα είτε με έγχυση στον κεντρικό αγωγό του

δικτύου από μία υδραυλική αντλία λίπανσης (τύπου Venturi, διαφραγματική ή πιστονιού). Μετά τη λίπανση συνεχίζεται για περιορισμένο χρόνο η άρδευση για να εκπλύνεται το λίπασμα από το αρδευτικό δίκτυο και τη φυλλική επιφάνεια του χλοοτάπητα (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

3.1.3.4 ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Επιφανειακή λίπανση

Η επιφανειακή λίπανση με τα χέρια μπορεί να είναι αποτελεσματική αλλά έχει το μειονέκτημα της ανομοιόμορφης κατανομής του λιπάσματος στην επιφάνεια. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για την όσο το δυνατόν ομοιόμορφη κατανομή του λιπάσματος σε όλη την επιφάνεια και την αποφυγή εγκαυμάτων στο χλοοτάπητα. Για το λόγο αυτό είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται κοκκώδη λιπάσματα, δεδομένου ότι και οι δόσεις των λιπασμάτων είναι μεγαλύτερες σε σχέση με τις λιπάνσεις μέσω δικτύου (καθώς το εύρος μεταξύ των λιπάνσεων για πρακτικούς λόγους είναι μεγαλύτερο) και υπάρχει κίνδυνος να πέσει περισσότερο λίπασμα σε κάποια σημεία.

Οι λιπασματοδιανομείς είναι πιο εύχρηστοι, πιο γρήγοροι, πιο ασφαλείς και έχουν μεγαλύτερη ακρίβεια στην κατανομή του λιπάσματος. Και οι δύο τύποι λιπασματοδιανομέων (φυγοκεντρικός, πνευματικός) είναι το ίδιο αποτελεσματικοί. Η σωστή χρήση του φυγοκεντρικού τύπου μπορεί να απομακρύνει τον κίνδυνο της γραμμικής λίπανσης. Η χρήση του πνευματικού τύπου έχει το πλεονέκτημα ότι περιορίζει την άσκοπη διασκόρπιση του λιπάσματος. Για την πραγματοποίηση της καλύτερης δυνατής ομοιομορφίας στην κατανομή του λιπάσματος, κυρίως με τους πνευματικούς λιπασματοδιανομείς, πρέπει η μισή ποσότητα του λιπάσματος να απλωθεί σε μία κατεύθυνση και η υπόλοιπη σε κατεύθυνση κάθετη προς την αρχική.

Κατά την εφαρμογή κοκκωδών λιπασμάτων ιδιαίτερη σημασία έχει το καλό παράχωμα του λιπάσματος και η ενσωμάτωσή του στο έδαφος, ώστε να αποφεύγονται πιθανές απώλειες θρεπτικών ουσιών αλλά και να επιτυγχάνεται άριστη χρήση τους.

Εφαρμογή υγρού λιπάσματος

Τα υγρά λιπάσματα, εάν χρησιμοποιηθούν για τη συντήρηση του χλοοτάπητα,

μπορούν να εφαρμοστούν με ψεκασθήρες, έχοντας υπόψη τους κανονισμούς ακρίβειας και ομοιομορφίας που ισχύουν και για τα στερεά λιπάσματα. Μετά την εφαρμογή ευκολοδιάλυτων λιπασμάτων ακολουθεί ελαφρά άρδευση για την καλύτερη απορρόφηση των νιτρικών μορφών του αζώτου από το ριζικό σύστημα του χλοοτάπητα. Πρέπει να αποφεύγεται η υπερ-άρδευση γιατί μπορεί να προκαλέσει απόπλυση των θρεπτικών στοιχείων. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης δε συστήνεται άρδευση. Σε αμμώδη εδάφη προστίθεται η ίδια συνολική ποσότητα ενεργού αζώτου το χρόνο σε σχέση με τα αργιλικά αλλά σε μικρότερες δόσεις και σε μεγαλύτερη συχνότητα για να μειωθεί ο κίνδυνος απόπλυσης. Ένας επιπλέον τρόπος αποφυγής της απόπλυσης είναι η προσθήκη λιπάσματος βραδείας αποδέσμευσης.

Υδρολίπανση

Η εφαρμογή λιπασμάτων μέσω του δικτύου άρδευσης (υδρολίπανση) προϋποθέτει την εγκατάσταση κατάλληλων φίλτρων για την αποφυγή εμφράγματος του δικτύου άρδευσης από αδιάλυτα σωματίδια του λιπάσματος, τυχόν ιζήματος κλπ. Η τεχνική της υδρολίπανσης εφαρμόζεται σε τρία στάδια:

- **1ο στάδιο:** Γίνεται ελαφρύ πότισμα για διάβροχη και κάλυψη μέρους των αναγκών άρδευσης,
- **2ο στάδιο:** Γίνεται πότισμα για κάλυψη των κύριων αναγκών άρδευσης και προσθήκη της αναγκαίας ποσότητας λιπάσματος,
- **3ο στάδιο:** Γίνεται ελαφρύ πότισμα για έκλυση του λιπάσματος από φύλλα με σκοπό την αποφυγή εγκαυμάτων και για απόφραξη των ακροφυσίων (Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.3.5 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Δεν πρέπει να γίνεται διασπορά λιπάσματος όταν πνέει ισχυρός άνεμος και να χρησιμοποιούνται-συντηρούνται σωστά οι λιπασματοδιανομείς. Κατά τη συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση λιπασμάτων να λαμβάνονται μέτρα (ειδικά στα λιπάσματα υγρής μορφής) για τη διασφάλιση από τον κίνδυνο διαρροής. Ειδικά για τις λιπάνσεις μέσω αρδευτικών δικτύων πρέπει να συντηρούνται επιμελώς οι δεξαμενές, οι σωληνώσεις,

οι βαλβίδες κλπ. για την αποφυγή τυχόν διαρροών. Σε όξινα εδάφη (με $pH < 6,5$) συνίσταται η εφαρμογή φυσιολογικών αλκαλικών λιπασμάτων και η αποφυγή χρήσης λιπασμάτων που συμβάλουν σε μεγαλύτερη μείωση του pH (αύξηση της οξύτητας) όπως είναι τα αμμωνιακά λιπάσματα (εξαιρείται η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία). Αντίστοιχα στα αλκαλικά εδάφη να προτιμούνται τα θειικά λιπάσματα. Για την αποφυγή μόλυνσης των υπόγειων ή επιφανειακών νερών θα πρέπει:

1. Να μη γίνεται εφαρμογή λιπασμάτων σε απόσταση μικρότερη από 5m από όχθες ποταμών και λιμνών και μικρότερη από 0,5m από κανάλια άρδευσης, στράγγισης, πηγάδια, γεωτρήσεις.
2. Να μην τοποθετούνται σάκκοι με λιπάσματα σε απόσταση μικρότερη από 5m από υδάτινους όγκους ή υδατορέματα, γεωτρήσεις και πηγάδια. Γενικότερα τα υλικά και τα μέσα συσκευασίας των λιπασμάτων να μην εγκαταλείπονται στον τόπο εφαρμογής ή σε οποιονδήποτε άλλο χώρο.
3. Κατά την εφαρμογή των αζωτούχων λιπασμάτων να μελετώνται και να τηρούνται με ιδιαίτερη προσοχή όλες οι οδηγίες που αναγράφονται στη συσκευασία και να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή χρήσης ή διασποράς λιπασμάτων σε τοποθεσίες, όπου ο κίνδυνος επιφανειακής απορροής είναι μεγάλος, ιδιαιτέρως σε εδάφη με ανεπαρκή στράγγιση ή/και με κλίση (Σπαντιδάκης, 1999).

3.1.4 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι η παρουσίαση των κυριότερων εχθρών και ασθενειών του χλοοτάπητα καθώς και η περιγραφή των απαιτούμενων εργασιών και υλικών που απαιτούνται για την προστασία του, κάνοντας χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Οι εχθροί αυτοί μπορεί να είναι φυτικοί οργανισμοί (ζιζάνια, βρύα), έντομα, μύκητες, άλγη-λειχήνες και διάφοροι ζωικοί εχθροί, αλλά πολύ σημαντική απειλή αποτελεί και ο ίδιος ο άνθρωπος όταν για διάφορους λόγους παραμελεί ή δεν σέβεται τον χλοοτάπητα. Οι προαναφερθέντες εχθροί μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα τόσο στην εμφάνιση και στην ανάπτυξή του, όσο και στο να αποτελέσουν την βασική αιτία που μπορεί να οδηγηθεί ο χλοοτάπητας στην ολική καταστροφή του (Σπαντιδάκης, 1999; Πατέλη, 1990; Pycraft, 1990).

3.1.4.1 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

3.1.4.1.1 Έντομα

Οι εχθροί του χλοοτάπητα χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: α) τους υπόγειους εχθρούς, οι οποίοι τρέφονται με τις ρίζες, β) αυτούς που αποθέτουν χόμα στην επιφάνεια του χλοοτάπητα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα στην διαδικασία του κουρέματός του και γ) αυτούς που τρέφονται με το υπέργειο τμήμα του χλοοτάπητα.

A) ΕΧΘΡΟΙ ΠΟΥ ΤΡΕΦΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΡΙΖΕΣ

➤ *Προνύμφες της Tipula spp.*

Είναι χρώματος γκρι, δεν διαθέτουν πόδια και τα τέλεια έντομα προς το τέλος του καλοκαιριού ωτοκοούν επάνω στον χλοοτάπητα. Οι προνύμφες εμφανίζονται το φθινόπωρο και εγκαθίστανται στο έδαφος όπου τρέφονται όλο τον χειμώνα. Τα συμπτώματα από αυτόν τον εχθρό γίνονται περισσότερο εμφανή το επόμενο καλοκαίρι και ειδικά σε περιόδους έντονης ξηρασίας όπου παρουσιάζεται κιτρίνισμα σε μερικά σημεία του χλοοτάπητα. Για την καταπολέμησή του συνιστάται πότισμα με εντομοκτόνο εδάφους τέλος Σεπτεμβρίου ή τον Οκτώβριο όταν οι προνύμφες είναι ακόμα μικρές.



➤ *Προνύμφες των σκαθαριών Phyllopertha horticola*

Δημιουργούν μικρότερα προβλήματα από τις προηγούμενες. Το χρώμα του κεφαλιού τους είναι καστανό, έχουν συσπειρωμένο σώμα και διαθέτουν τρία ζεύγη ποδιών. Τα ώριμα σκαθάρια έχουν μεγάλο μέγεθος και γεννούν τον Ιούνιο. Όσον αφορά την καταπολέμησή τους χρησιμοποιείται εντομοκτόνο εδάφους στις αρχές Ιουνίου.



B) ΕΧΘΡΟΙ ΠΟΥ ΑΠΟΘΕΤΟΥΝ ΧΩΜΑ

➤ *Γεωσκώληκες*

Τρέφονται από οργανικό υλικό το οποίο βρίσκεται σε αποσύνθεση χωρίς όμως να

θέτουν σε άμεσο κίνδυνο τον χλοοτάπητα. Μερικά είδη αποθέτουν τα απορρίμματά τους στο έδαφος, με αποτέλεσμα να μειώνεται η αισθητική εμφάνιση του χλοοτάπητα αλλά και να δημιουργούνται ανώμαλες επιφάνειες που δυσχεραίνουν το κούρεμά του. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να απομακρυνθούν



τα απορρίμματα, εφόσον ξεραθούν, καθώς να αφαιρεθούν και τα υπολείμματα του κουρέματος από τον χλοοτάπητα, ώστε να μειωθεί η δραστηριότητα των σκουληκιών. Η αντιμετώπιση τους γίνεται το φθινόπωρο και την άνοιξη επειδή τις περιόδους αυτές τα σκουλήκια βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους. Το έδαφος ποτίζεται με κατάλληλο εντομοκτόνο, συνήθως απογευματινές ώρες με σκοπό την ολοκληρωτική καταπολέμησή τους. Προτεινόμενο εντομοκτόνο είναι το *Diazinon*.

➤ **Τυφλοπόντικες *Talpa europaea***

Ζουν μοναχικά σε στοές και, ως εντομοφάγοι, η διατροφή τους αποτελείται κατά 90% από σκουλήκια του εδάφους και σκαθάρια. Το χώμα από τις στοές που ανοίγουν το αποθέτουν στην επιφάνεια του εδάφους. Στα ελαφρύτερα εδάφη οι στοές συνήθως πέφτουν, δημιουργώντας ανωμαλίες στην



επιφάνεια του εδάφους. Οι τυφλοπόντικες προξενούν μεγαλύτερη ζημιά κυρίως στους νεοσπαρμένους χλοοτάπητες και για το λόγο αυτό η αντιμετώπισή τους πρέπει να γίνει πριν τη σπορά. Για την σύλληψή τους χρησιμοποιούνται είτε κατάλληλες παγίδες είτε μπάλες ναφθαλίνης οι οποίες τοποθετούνται μέσα στις φωλιές προκαλώντας αδιαθεσία στους τυφλοπόντικες οπότε διευκολύνεται η απομάκρυνσή τους από τον χώρο.

➤ **Μυρμήγκια *Lasius spp.***

Δημιουργούν προβλήματα με την απόθεση ψιλού χώματος όταν σκάβουν τις φωλιές τους, με αποτέλεσμα να αλλοιώνει την εμφάνιση του χλοοτάπητα, να του προκαλεί έντονη αφυδάτωση και να εμποδίζει την διαδικασία του κουρέματος. Ως μέθοδος περιορισμού αυτής της προσβολής



συνιστάται η αύξηση της άρδευσης καθώς και ο έλεγχος του χώματος πριν από τη σπορά. Προτεινόμενα εντομοκτόνα είναι: *Chlorpyrifos*, *Diazinon*, *Malathion*.

➤ **Μέλισσες *Andrena spp.***

Είναι μοναχικά έντομα, που φωλιάζουν στο έδαφος, και το κάθε θηλυκό σκάβει τη δική του φωλιά στο έδαφος. Αναπτύσσουν δράση προς το τέλος της άνοιξης με αρχές καλοκαιριού. Οι φωλιές που δημιουργούν αποτελούνται από μια κατακόρυφη στοά μήκους 30cm με πλευρικές κοιλότητες όπου και αποθέτουν τα αυγά τους. Αν η ύπαρξη τους αποτελέσει μεγάλο πρόβλημα στον χλοοτάπητα, τότε μπορεί να λυθεί βάζοντας λίγη εντομοκτόνο σκόνη στην είσοδο της φωλιάς τους.



Γ) ΕΧΘΡΟΙ ΠΟΥ ΤΡΕΦΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΦΥΛΛΩΜΑ

➤ **Κοφτοσκούληκα (*Spodoptera frugiperda*, *Agrotis segetum*-Καραφατμέ)**

Οι προνύμφες αυτών των εντόμων διατρέφονται από το υπέργειο πράσινο τμήμα του φυτού. Το καραφατμέ είναι ικανό να καταστρέψει όλο το φύλλωμα του χλοοτάπητα μέσα σε ένα βράδυ. Ο έλεγχος της προσβολής γίνεται με κατακλυσμό του χλοοτάπητα. Προτεινόμενα εντομοκτόνα σκευάσματα για την καταπολέμησή τους είναι: *Carbaryl*, *Diazinon*, *Trichlorfon*, *Chlorpyrifos* (Pycraft, 1990; Σπαντιδάκης, 1999).



3.1.4.1.2 Ζιζάνια

Ζιζάνια εννοούμε κάθε φυτικό είδος που εμφανίζεται σε έναν χλοοτάπητα, εκτός από τα είδη που χρησιμοποιήθηκαν στην αρχική του εγκατάσταση, και αλλοιώνει την ομοιογένεια και την αισθητική εμφάνισή του. Έτσι ζιζάνιο είναι και ένα άτομο διχόντρας σε ένα χλοοτάπητα φεστούκας έστω και αν πρόκειται για είδος χλοοτάπητα που αλλού είναι επιθυμητός. Τα ζιζάνια διακρίνονται σε αγρωστώδη, σε πλατύφυλλα, σε μονοετή και πολυετή. Τα κυριότερα είδη που συναντιούνται στη χώρα μας παρατίθενται στις Εικόνες 5-8. Μεγάλο ρόλο στην σωστή καταπολέμηση των ζιζανίων έχει η σωστή αναγνώριση τους.



Αιματόχορτο
Digitaria sanguinalis



Ελευσίνα
Eleusine indica



Μουχρίτσα
Echinochloa crus-galli



Πόα ετήσια
Poa annual



Αλεπουουρά
Alopecurus myosuroides



Σετάρια
Setaria viridis

Εικόνα 5. Κυριότερα ετήσια αγρωστώδη ζιζάνια στην Ελλάδα.



Χαμομήλι
Chamomilla recutita



Κολλητσίδα
Galium spurium



Λάπαθο
Rumex acetosa



Ζωχός
Sonchus spp



Στελλάρια
Stellarium media



Λουβουδιά
Chenopodium album



Κίτρινο τριφύλλι
Medicago lupulina



Γλιστρίδα ή ανδράκλα
Portulaca oleracea



Τριβόλι
Tribulus terrestris

Εικόνα 6. Κυριότερα ετήσια πλατύφυλλα ζιζάνια στην Ελλάδα.



Βλήτο
Amaranthus deflexus



Ραδίκι
Cichorium intybus



Περικοκλάδα
Convolvulus arvensis



Ξινίθρα
Oxalis pres caprae



Τριφύλλι
Trifolium repens



Κόκκινο τριφύλλι
Oxalis corniculata

Εικόνα 7. Κυριότερα πολυετή πλατύφυλλα ζιζάνια στην Ελλάδα.



Αγριάδα
Cynodon dactylon



Βέλιουρας
Sorghum halepense



Κύπερη
Cyperus rotundus

Εικόνα 8. Κυριότερα πολυετή αγρωστώδη ζιζάνια στην Ελλάδα.

Τρόποι καταπολέμησης των ζιζανίων

Βοτάνισμα: Με ένα κοφτερό μαχαίρι αφαιρείται από τη ρίζα κάθε ζιζάνιο που έχει εμφανιστεί και αποθηκεύεται σε σάκο για απόρριψη. Προτιμότερο είναι ο χλοοτάπητας να είναι ποτισμένος ώστε η αφαίρεσή του να είναι πιο εύκολη. Ο τρόπος αυτός είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός στα ετήσια ζιζάνια.

Χημική καταπολέμηση: Είναι χημική μέθοδος με την οποία τα ζιζάνια καταστρέφονται πριν φυτρώσουν ή όταν βρίσκονται στην πλήρη ανάπτυξη. Η χρήση κάποιου εκλεκτικού ζιζανιοκτόνου για την καταπολέμηση πλατύφυλλων ζιζανίων, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική. Η δόση, η εποχή και το είδος του ζιζανιοκτόνου πρέπει να καθοριστεί από έμπειρο και εξειδικευμένο άτομο. Ορισμένα από τα πιο διαδεδομένα ζιζανιοκτόνα είναι: *MCPA*, *2.4D*, *Ronstar*, *Basagran*, *Buctril*, *Brominal*, *Desteral*, *Stomp* (Βασιλάκογλου, 2004).

3.1.4.1.3 Ασθένειες Χλοοτάπητα

ΜΥΚΗΤΕΣ

Οι πιο συχνές ασθένειες που προσβάλλουν τους χλοοτάπητες προκαλούνται συνήθως από μύκητες. Η εμφάνισή τους εξαρτάται άμεσα από την ύπαρξη κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας και από την ευαισθησία ορισμένων ειδών και ποικιλιών. Τα θερμοφιλά είδη είναι περισσότερο ανθεκτικά στις προσβολές. Η πρόληψη των μυκητολογικών ασθενειών μπορεί να ελεγχθεί επιλέγοντας τα κατάλληλα είδη και μίγματα χλοοταπήτων για την κάθε περιοχή και χρήση, την σωστή συντήρηση που περιλαμβάνει την απομάκρυνση της κομμένης χλόης, το ορθό πρόγραμμα άρδευσης ώστε να μην υπάρχει περίσσεια υγρασίας και την καλή στράγγιση των εδαφών. Στις περιπτώσεις όμως που εμφανιστεί προσβολή από μύκητες ο τρόπος καταπολέμησης τους είναι η χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Υπάρχει πληθώρα μυκητολογικών ασθενειών των οποίων η αναγνώριση είναι αρκετά δύσκολη και απαιτεί μεγάλη εμπειρία. Παρακάτω παρατίθενται οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες που εμφανίζονται στη χώρα μας.

A) ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΑ ΦΥΛΛΑ

➤ *Helminthosporium sp.* - Ελμινθοσπορίαση

Συμπτώματα: Μικρές καφέ κηλίδες ακανόνιστου σχήματος στο φύλλωμα. Το κέντρο των κηλίδων σύντομα γίνεται λευκό. Ακολουθεί η σήψη του ριζικού συστήματος και του λαιμού. **Άριστες συνθήκες ανάπτυξης του μύκητα:** Θερμοκρασία ημέρας 21–35°C (Άριστη στους 30°C).



Σχετική υγρασία άνω των 85%. **Εποχή εμφάνισης:** Όλο το χρόνο. **Έλεγχος ασθένειας/Πρόληψη:** Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Αύξηση του ύψους κοπής. Εξαραιώση χλοοτάπητα. Επαρκής αζωτούχος λίπανση για να διατηρείται συνεχής βλάστηση. **Θεραπεία:** Χρήση μυκητοκτόνων σκευασμάτων, όπως: Iprodione, Mancozeb, κ.α.

➤ *Sclerotinia sp.* - Σκληρωτηνίαση

Συμπτώματα: Μικρές αποξηραμένες κυκλικές κηλίδες διαμέτρου 2,5 έως 5cm. Σε

περίπτωση μεγάλης προσβολής οι κηλίδες ενώνονται και δημιουργούν κηλίδες ακανόνιστου σχήματος.

Άριστες συνθήκες ανάπτυξης του μύκητα:

Θερμοκρασία 15-30°C. Υψηλή σχετική υγρασία.

Συνδυασμός θερμής ημέρας και νύχτας με χαμηλή

θερμοκρασία. **Εποχή εμφάνισης:** Όλο το χρόνο.



Έλεγχος ασθένειας/Πρόληψη: Επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών. Αύξηση του ύψους κοπής. Εξαραιώση χλοοτάπητα, αποφυγή υπερβολικής αζωτούχας λίπανσης, τακτική άρδευση καθώς και απομάκρυνση σταγόνων δρόσου το πρωί. **Θεραπεία:** Χρήση μυκητοκτόνων σκευασμάτων, όπως: *Iprodione*, *Flutolanil*, *Triadimefon*, κ.α.

➤ *Puccinia* sp. - Σκωρίαση

Συμπτώματα: Μικρές ανοικτού κίτρινου χρώματος φλύκταινες στα φύλλα και στα στελέχη των φυτών. Οι

φλύκταινες περιέχουν σπόρια χρώματος κίτρινου-πορτοκαλί έως καφέ. **Άριστες συνθήκες ανάπτυξης του μύκητα:**

Θερμοκρασία ημέρας 18–30°C. Έλλειψη αρδεύσεως και

τροφοπενία Αζώτου. **Εποχή εμφάνισης:** Άνοιξη – φθινόπωρο. **Έλεγχος**

ασθένειας/Πρόληψη: Αύξηση ευρωστίας του φυτού. **Θεραπεία:** Χρήση

μυκητοκτόνων σκευασμάτων, όπως: *Oxycarboxin*, *Triandimefon*.κ.α.



➤ *Erysiphe* sp.- Ωίδιο

Συμπτώματα: Τα φυτά εμφανίζονται καλυμμένα από λευκό μυκήλιο. Τα νεαρά φύλλα φαίνονται να είναι λιγότερο

προσβεβλημένα από τα παλαιότερα. **Άριστες συνθήκες**

ανάπτυξης του μύκητα: Θερμοκρασία ημέρας 15 – 22°C,

κακός αερισμός, υψηλή υγρασία. **Εποχή εμφάνισης:** Άνοιξη

– φθινόπωρο. **Έλεγχος ασθένειας/Πρόληψη:** Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, αύξηση

του ύψους κοπής, μείωση αζωτούχας λίπανσης. **Θεραπεία:** Χρήση μυκητοκτόνων

σκευασμάτων, όπως: *Fenarimol*, *Triandimefon*, κ.α.



➤ *Fusarium sp.*- Φουζαρίωση

Συμπτώματα: Κηλίδες στρογγυλές ή ακανόνιστου σχήματος με διάμετρο 20–50cm καλυμμένες από λευκό ή ροζ μυκήλιο που αργότερα γίνεται καφέ. **Άριστες συνθήκες ανάπτυξης του μύκητα:** Χειμώνας: Θερμοκρασία ημέρας 8–15°C. Άνοιξη: Θερμοκρασία ημέρας 10–35°C, υψηλή υγρασία, τροφοπενία αζώτου.



Εποχή εμφάνισης: Άνοιξη – χειμώνας. **Έλεγχος ασθένειας/Πρόληψη:** Αύξηση του ύψους κοπής, απομάκρυνση κομμένου χόρτου, τακτικό πότισμα, αερισμός του εδάφους, εξαιραίωση χλοοτάπητα. **Θεραπεία:** Χρήση μυκητοκτόνων σκευασμάτων, όπως: *Benomyl*, *Thiophanate*, *Methyl*, κ.α.

B) ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟ ΦΥΛΛΩΜΑ Ή ΚΑΙ ΤΟ ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

➤ *Rhizoctonia sp.*- Ριζοκτονία

Συμπτώματα: Κηλίδες νεκρού χλοοτάπητα διαμέτρου 30–50cm χρώματος καφέ που κατόπιν κιτρινίζουν. Αρκετές φορές στο κέντρο της προσβολής ο χλοοτάπητας ανακάμπτει και η προσβολή έχει το σχήμα δακτυλίου. **Άριστες συνθήκες ανάπτυξης του μύκητα:** Άνοιξη: Θερμοκρασία ημέρας 15°C. Καλοκαίρι: Θερμοκρασία ημέρας 25–35°C, υψηλή υγρασία.



Εποχή εμφάνισης: Άνοιξη – καλοκαίρι. **Έλεγχος ασθένειας/Πρόληψη:** Εξαιραίωση χλοοτάπητα, περιορισμός των αρδεύσεων και των αζωτούχων λιπάνσεων, αύξηση του ύψους κοπής. **Θεραπεία:** Χρήση μυκητοκτόνων σκευασμάτων, όπως: *Tolchlos*, *Methyl*, κ.α.

➤ *Pythium spp* - Πύθιο

Συμπτώματα: Νεκρωτικές κηλίδες διαμέτρου 20 έως 30cm που παίρνουν ένα χρώμα κίτρινο καφέ και σε περιόδους υψηλής υγρασίας καλύπτονται από άσπρο μυκήλιο. Η προσβολή της ρίζας προκαλεί μείωση της ανάπτυξης και παρατηρείται αλλαγή χρώματος στο λαιμό και το ριζικό σύστημα. **Άριστες συνθήκες ανάπτυξης του μύκητα:** Θερμοκρασία 10-15°C.



Εποχή εμφάνισης: Όλο το χρόνο. **Έλεγχος**

ασθένειας/Πρόληψη: Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, αερισμός του εδάφους, εξαεραίωση χλοοτάπητα, περιορισμός των λιπάνσεων την εποχή της προσβολής, αποφυγή χρήσεως κόπρου. **Θεραπεία:** Χρήση διαφόρων μυκητοκτόνων σκευασμάτων, όπως: *Hymexanol*, *Etridiazole*, *Azoxystrobin*, *Chloroneb*, κ.α.

Γ) ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟ ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

➤ Καλοκαιρινή κηλίδωση

Ο παθογόνος Ασκομύκητας (Ascomycota) που την προξενεί ανήκει στο γένος Μανιαπόρθη (*Magnaporthe*) και ονομάζεται *Magnaporthe poae*. **Συμπτώματα:** Κυκλικές κηλίδες χλωρωτικού χλοοτάπητα που κιτρινίζουν και ξεραίνονται. Οι ρίζες και ο λαιμός έχουν σκούρο χρώμα και παρατηρείται το καφέ-μαύρο μυκήλιο. **Άριστες συνθήκες ανάπτυξης του μύκητα:** Θερμοκρασία 25–35°C. **Εποχή εμφάνισης:** Καλοκαίρι. **Έλεγχος ασθένειας/Πρόληψη:** Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, αύξηση του ύψους κοπής, βελτίωση στράγγισης.



➤ Νεκρωτική δακτυλιωτή κηλίδωση

Συμπτώματα: Κυκλικές κηλίδες διαμέτρου 5-30cm. Ο χλοοτάπητας παίρνει χρώμα καφέ-κόκκινο μετά κιτρινίζει και ξεραίνεται. Οι ρίζες έχουν μαύρη απόχρωση και παρατηρείται το μυκήλιο του μύκητα. **Άριστες συνθήκες ανάπτυξης του μύκητα:** Θερμοκρασία 25–35°C. **Εποχή εμφάνισης:** Άνοιξη-φθινόπωρο. **Έλεγχος ασθένειας/Πρόληψη:** Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, τακτική άρδευση ισορροπημένη λίπανση.



ΜΟΥΧΛΕΣ

Είναι ενδιάμεσοι οργανισμοί μεταξύ βακτηρίων και μυκήτων. Το χρώμα τους ποικίλει από λευκό μέχρι κίτρινο. Παράγουν μικρά γκρίζα καρποφόρα στελέχη που απελευθερώνουν μάζες πορφυροκαστανών σπορίων. Φαίνονται ότι καταπνίγουν τον χλοοτάπητα ειδικά προς το τέλος της άνοιξης ή νωρίς το φθινόπωρο έπειτα από δυνατή βροχή. Αναπτύσσονται επιφανειακά, μειώνουν την αισθητική εμφάνιση του χλοοτάπητα

αλλά δεν τον ζημιώνουν. Όταν τα σπόρια απελευθερωθούν οι μούχλες εξαφανίζονται από μόνες τους αλλά αυτή η διαδικασία επιταχύνεται απομακρύνοντας τις μάζες των σπορίων με νερό υπό πίεση.

ΑΛΓΗ – ΛΕΙΧΗΝΕΣ

Τα γαλαζοπράσινα άλγη και οι ζελατινώδεις λειχήνες έχουν συνήθως σκούρο πράσινο έως μαύρο χρώμα. Αναγνωρίζονται από τον σχηματισμό ενός ζελατινώδους στρώματος πάνω στη χλόη. Η αντιμετώπισή τους γίνεται με πότισμα του εδάφους με διάλυμα 30gr θειικού χαλκού σε 100lt νερό για κάθε 100m² ή με διάλυμα 7gr θειικού σιδήρου σε 2lt νερό ανά 1m².

ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Είναι ζωικοί οργανισμοί πολύ μικρών διαστάσεων (0,5-2mm μήκους) οι οποίοι ζουν ως υποχρεωτικά παράσιτα σε αρκετά καλλιεργούμενα φυτά στα οποία προκαλούν σοβαρές προσβολές με μεγάλη οικονομική σημασία λόγω απώλειας παραγωγής. Στους χλοοτάπητες εμφανίζονται κυρίως στα ψυχρόφιλα είδη και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που αυτά αναπτύσσονται σε ελαφρά και καλά αεριζόμενα εδάφη. Τρέφονται με την απομύζηση θρεπτικών ουσιών από τα επιφανειακά κύτταρα του ριζικού συστήματος ή διεισδύουν μέσα στους ιστούς. Τα τραύματα αυτά αποτελούν πηγές δευτερογενών προσβολών με την είσοδο μυκήτων ή άλλων παθογόνων (Pycraft, 1990).

3.1.4.2 ΠΡΟΛΗΨΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

Η καλύτερη και αποτελεσματικότερη μέθοδος καταπολέμησης των ασθενειών είναι η πρόληψη. Η πρόληψη περιλαμβάνει:

1. Επιλογή των κατάλληλων ειδών ή ποικιλιών για τη περιοχή.
2. Επιλογή υγιών φυτών
3. Εφαρμογή ορθολογικών προγραμμάτων συντήρησης, τα οποία θα αυξήσουν την αντοχή των φυτών στις προσβολές.
4. Απολύμανση των μαχαιριών της χλοοκοπτικής μηχανής για τη προστασία από τη μετάδοση ασθενειών.

5. Άρδευση με την απαραίτητη-σωστή ποσότητα νερού, ώστε να μην δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης ασθενειών.
6. Βελτίωση του pH του εδάφους (εφόσον είναι εφικτό), επειδή σε πολύ χαμηλό pH αναπτύσσονται μύκητες.
7. Ορθολογική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων (Pycraft, 1990).

3.1.4.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι κυριότερες μέθοδοι εφαρμογής των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι με διασπορά, ριζοπότισμα και ψεκασμό τους.

- ΔΙΑΣΠΟΡΑ: Η εργασία γίνεται με τα χέρια για την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων σε κοκκώδη μορφή. Εφαρμόζεται κυρίως για θεραπεία μυκητολογικών και εντομολογικών ασθενειών σε φυτά και χλοοτάπητες.
- ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΜΑ: Είναι η εφαρμογή με πότισμα φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων διαλυμένων σε νερό. Η εφαρμογή γίνεται με πότισμα στις ρίζες των φυτών, ώστε το διάλυμα να φτάσει σε βάθος 5cm. Εφαρμόζεται κυρίως για θεραπεία μυκητολογικών ασθενειών σε φυτά και χλοοτάπητες.
- ΨΕΚΑΣΜΟΣ: Είναι η εφαρμογή διαλυμένων σε νερό φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων. Η εφαρμογή γίνεται με ψεκαστικό μηχάνημα ή χειροκίνητο ψεκαστικό. Είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος για χλοοτάπητες αθλητικών χώρων.

Γενικά

Όλοι όσοι εφαρμόζουν φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει να τηρούν τους κανόνες ασφαλείας και τις οδηγίες που αναγράφονται στις ετικέτες των σκευασμάτων. Πριν τη χρήση διαβάζεται η ετικέτα και οι οδηγίες χρήσης και ελέγχεται ο εξοπλισμός και το ψεκαστικό μηχάνημα ως προς τη σωστή λειτουργία του.

Προστατευτικά μέτρα

- Ειδικά ρούχα στους χειριστές των φυτοφαρμάκων.
- Με τα ρούχα να καλύπτεται όλο το σώμα.
- Τα ρούχα να πλένονται κάθε μέρα μετά τη χρήση τους.

- Απαραίτητα τα γυαλιά, οι μάσκες και τα γάντια σύμφωνα με τις οδηγίες της ετικέτας.
- Οι εργασίες φυτοπροστασίας να γίνονται το πρωί ή αργά το απόγευμα.
- Να μη γίνονται φυτοπροστατευτικές εργασίες όταν φυσάει δυνατός άνεμος και σε κάθε περίπτωση ποτέ κόντρα έστω και στον ελάχιστο αέρα.
- Οι συσκευασίες των φυτοφαρμάκων πρέπει να μένουν φυλαγμένες και κλειστές.
- Μετά το τέλος της εργασίας συγκεντρώνονται όλα τα άχρηστα υλικά που έχουν σχέση με τον ψεκασμό και απορρίπτονται με ασφαλή τρόπο.

Προετοιμασία

1. Ελέγχεται η κατάσταση της περιοχής όπου θα γίνει η εφαρμογή λαμβάνοντας υπόψη και τις προβλέψεις της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας για την κατάσταση του καιρού.
2. Ελέγχεται η προστατευτική ενδυμασία και ο εξοπλισμός.
3. Ελέγχονται τα μηχανήματα εφαρμογής αν είναι τα ενδεδειγμένα για την περίπτωση, αν λειτουργούν και αν είναι βαθμονομημένα.
4. Υπολογίζεται η απαραίτητη ποσότητα του προϊόντος για την συγκεκριμένη ασθένεια και γίνεται ανάμιξη μόνο της ποσότητας αυτής. Σε περίπτωση που ο κίνδυνος βροχής είναι ορατός εξετάζεται η προσθήκη προσκολλητικού.
5. Η ανάμιξη στο ψεκαστικό δοχείο γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στην ετικέτα του προϊόντος. Η μέτρηση γίνεται με δοσομετρητή, ειδικά σηματομενόμενο, που κατόπιν ξεπλένεται τρεις φορές.
6. Ειδοποιούνται με κάθε δυνατό τρόπο οι παρευρισκόμενοι ότι θα ακολουθήσει διαδικασία ψεκασμού με φυτοφάρμακο και τοποθετούνται ειδικές ταμπέλες που αναγράφουν την ημερομηνία επόμενης δυνατής χρήσης του χλοοτάπητα.

Εφαρμογή

- Οι εμπλεκόμενοι στη διαδικασία φορούν πάντα τις προστατευτικές ενδυμασίες.
- Δίδεται ιδιαίτερη φροντίδα ώστε να αποτραπεί η μεταφορά σταγονιδίων ψεκαστικού υγρού και προσοχή να μην φθάνει το διάλυμα σε ρυάκια.

- Ο ψεκασμός σταματά όταν πλησιάσουν άνθρωποι κοντά ώστε να μην εκτεθούν στο σκεύασμα.
- Ελέγχεται συχνά ο εξοπλισμός.
- Το ψεκαστικό διάλυμα πρέπει να χρησιμοποιείται την ίδια ημέρα.

Μετά την εφαρμογή

- Καθαρίζεται το ψεκαστικό με νερό και το νερό ξεπλύματος του ψεκαστικού αδειάζεται σε μη καλλιεργημένο έδαφος.
- Καθαρίζονται τα προστατευτικά γάντια, η μάσκα και το υπόλοιπα ρούχα.
- Τηρείται ημερολόγιο ψεκασμών (Πατέλη, 2000; Σπαντιδάκης, 1999).

3.2 ΒΕΛΤΙΩΣΗ

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι η περιγραφή των ειδικότερων εργασιών που απαιτούνται για την βελτίωση του χλοοτάπητα μετά την εγκατάστασή του, πέρα από τις συνήθεις εργασίες συντήρησης αυτού. Οι εργασίες που περιλαμβάνονται παρακάτω αφορούν την βελτίωση της υποδομής αλλά και της ποιότητας του χλοοτάπητα (Σπαντιδάκης, 1999).

3.2.1 ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Ο αερισμός είναι η καλλιεργητική φροντίδα με την οποία το έδαφος που έχει υποστεί συμπίεση, ανακουφίζεται και αποκτά εκ νέου την ικανότητα κυκλοφορίας των υγρών και των αερίων στοιχείων. Με την πάροδο του χρόνου το έδαφος στο οποίο αναπτύσσεται ο χλοοτάπητας συμπιέζεται. Συμπίεση συμβαίνει όταν τα σωματίδια του εδάφους μικραίνουν τη μεταξύ τους απόσταση, με αποτέλεσμα τη μείωση ή και το μηδενισμό του πορώδους του εδάφους. Η μείωση του πορώδους έχει σαν συνέπεια τη δυσκολία στην κυκλοφορία του νερού, των θρεπτικών συστατικών και του οξυγόνου. Η συμπίεση μπορεί να οφείλεται:



- Στην καταπόνηση από την υπερβολική χρήση (Αθλητικοί χώροι, πάρκα, κ.α.).
- Στην κυκλοφορία πάσης φύσεως μηχανημάτων συντήρησης του χλοοτάπητα

(χλοοκοπτικά μηχανήματα, αυτοκίνητα golf, κ.α.).

- Στην άρδευση (π.χ. μεγάλες σταγόνες υπό πίεση).

Τα προβλήματα που προκαλεί η συμπίεση στο χλοοτάπητα είναι:

- Περιορισμός του πορώδους του εδάφους.
- Συνεκτικό έδαφος ακατάλληλο για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.
- Περιορισμός της κυκλοφορίας του αζώτου και διαφόρων άλλων αερίων
- Μείωση της διηθήσεως του νερού προς τα κατώτερα στρώματα εδάφους.
- Καθυστέρηση θέρμανσης των ριζών τις πρωινές ώρες.
- Καθυστέρηση αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας.

Οι χλοοτάπητες που αναπτύσσονται σε συμπιεσμένο έδαφος εμφανίζουν:

- Περιορισμός ανάπτυξης του ριζικού συστήματος.
- Υποβάθμιση της εμφάνισης του χλοοτάπητα (χλωρωτικός, μειωμένη ανάπτυξη φυλλώματος, αραιώμα βλαστών κ.α.).
- Επιβράδυνση της απορρόφησης θρεπτικών συστατικών.
- Αύξηση της θερμοκρασίας φυλλώματος του χλοοτάπητα.
- Ευαισθησία στην προσβολή από μύκητες.
- Μικρότερη διάρκεια ζωής του χλοοτάπητα (Σπαντιδάκης, 1999)

3.2.1.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός γίνεται με τη βοήθεια ειδικών μηχανημάτων.

Τα μηχανήματα αυτά διαθέτουν επιμήκη εξαρτήματα, τα οποία όταν εισέρχονται στο έδαφος δημιουργούν διόδους για τον αέρα και τα υγρά στοιχεία. Το μήκος των εξαρτημάτων κυμαίνεται από 10 έως 40cm.



Υπάρχουν διάφοροι τύποι μηχανημάτων, αυτοκινούμενων ή ελκούμενων, που φέρουν τα εξαρτήματα πάνω σε κυλινδρικό τύμπανο. Διαφέρουν μεταξύ τους στο σχήμα των εξαρτημάτων αερισμού:

- Με συμπαγή εξαρτήματα, τα οποία διεισδύουν στο έδαφος και δημιουργούν οπή διαμέτρου 8 – 22mm.

- Με κοίλα εξαρτήματα, τα οποία με τη διείδυσή τους στο έδαφος αφαιρούν κυλινδρικό τμήμα του εδάφους (καρότο).
- Με λεπιδοειδή εξαρτήματα τριγωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής, τα οποία διεισδύοντας δημιουργούν δίοδο μικρού πλάτους.

Πέραν των παραπάνω μηχανημάτων υπάρχουν και χειροκίνητα εργαλεία αερισμού, για μικρές επιφάνειες. Τα χειροκίνητα εργαλεία έχουν 2-3 εξαρτήματα αερισμού και με τη πίεση του ποδιού του χειριστή δημιουργούν οπές βάθους 5-6cm.

- Ο αερισμός μπορεί να γίνεται όλες τις εποχές του έτους
- Ο αερισμός γίνεται όταν ο χλοοτάπητας είναι κουρεμένος.
- Η επιλογή του μήκους και του είδους των εξαρτημάτων εξαρτάται από το μέγεθος του προβλήματος συμπίεσης του εδάφους. Εάν η συμπίεση είναι μεγάλη και εκτείνεται σε βάθος, επιλέγεται μηχανήμα με εξαρτήματα μεγάλου μήκους.
- Σε διαταραγμένη επιφάνεια από τον αερισμό ακολουθεί κυλίνδρισμα.
- Μετά τον αερισμό γίνεται εφαρμογή ποτίσματος (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

3.2.2 ΕΞΑΡΑΙΩΣΗ (ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ THATCH) – ΡΙΖΟΤΟΜΗ

Εξαραίωση είναι η αφαίρεση και η απομάκρυνση του thatch από το χλοοτάπητα. Ριζοτομή είναι η κάθετη κοπή των βλαστών του χλοοτάπητα που επεκτείνονται σε χώρους εκτός του προκαθορισμένου χώρου του χλοοτάπητα. Με την πάροδο του χρόνου στο χλοοτάπητα μεταξύ της πράσινης ζώνης και του εδάφους, σχηματίζεται στρώμα νεκρών και ζώντων βλαστών. Το κατώτερο τμήμα του στρώματος αυτού είναι αναμειγμένο με χώμα ή άμμο και ονομάζεται «mat».

Όταν το πάχος του στρώματος (thatch), είναι μέχρι 5mm, τότε, σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. αθλητικοί χώροι), αυτό είναι επιθυμητό, επειδή βοηθά στην προστασία του χλοοτάπητα από φθορά, καύσιμα, ξηρασία, κ.λ.π. Επίσης προσδίδει στο χλοοτάπητα ελαστικότητα και ευκαμψία. Όταν το πάχος του στρώματος (thatch), υπερβεί τα 10 mm, αρχίζει να δημιουργεί προβλήματα και απαιτείται η αφαίρεσή του.

Το thatch δημιουργείται όταν υπάρχει ταχύτατη αύξηση νέας φυτικής μάζας, χωρίς να υπάρχει ο απαραίτητος χρόνος για την αποσύνθεσή της. Πρόληψη δημιουργίας thatch γίνεται με:

- Διατήρηση του pH στα όρια μεταξύ 6 & 7.
- Διατήρηση του εδάφους σε κατάσταση υγρασίας «ρώγου».
- Ανανέωση και βελτίωση των συνθηκών αερισμού του εδάφους.
- Ελαφρά επιχωμάτωση.
- Περιορισμός υπερβολικών αζωτούχων λιπάνσεων.
- Σταδιακή μεταβολή του ύψους κοπής.
- Χρήση ποικιλιών που δεν δημιουργούν στρώμα thatch.

Τα είδη που συνήθως δημιουργούν στρώμα thatch ανήκουν στα εξής γένη: *Cynodon*, *Sporobolus*, *Pennisetum*, *Stenotaphrum* και το *Agrostis palustris*. Όταν το στρώμα thatch και οι στόλωνες του χλοοτάπητα επεκτείνονται πέρα των ορίων του χλοοτάπητα, δηλαδή σε διαδρόμους, πεζοδρόμια, περιοχές φυτών κ.λ.π., είναι απαραίτητη η ριζοτομή (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

3.2.2.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΡΑΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΡΙΖΟΤΟΜΗΣ – ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Εξαραίωση είναι η αφαίρεση και η απομάκρυνση του thatch από το χλοοτάπητα. Ριζοτομή είναι η κάθετη κοπή των βλαστών του χλοοτάπητα που επεκτείνονται σε χώρους εκτός του προκαθορισμένου χώρου του χλοοτάπητα. Η εξαραίωση γίνεται με τη βοήθεια ειδικών χλοοκοπτικών μηχανών, οι οποίες αραιώνουν τους βλαστούς του χλοοτάπητα και αφαιρούν το στρώμα που υπάρχει. Οι χλοοκοπτικές μηχανές εξαραίωσης, διαθέτουν λεπίδες, τριγωνικές ή ορθογώνιες, τοποθετημένες παράλληλα μεταξύ τους σε άξονα, οι οποίες περιστρέφονται πάνω στον άξονα κάθετα προς το έδαφος. Η απόσταση μεταξύ των λεπίδων είναι 2 – 5cm. Είναι επιθυμητό οι μηχανές αυτές να διαθέτουν και κύλινδρο με ανάγλυφες ραβδώσεις, ώστε να ανασηκώνονται οι βλαστοί του χλοοτάπητα και να γίνεται καλύτερη κοπή. Το βάθος κοπής ποικίλει ανάλογα με το επιθυμητό αποτέλεσμα. Βάθος κοπής που φθάνει στο ήμισυ του ύψους του χλοοτάπητα, αφαιρεί φύλλωμα, μέρος στολώνων και βλαστούς που είναι έτοιμοι να σποροπαράγουν (πλαγιοφυής βλάστηση). Βάθος κοπής ίσο με το ύψος του χλοοτάπητα, αφαιρεί περισσότερο υλικό που, επιπλέον, περιλαμβάνει ρίζες και χώμα. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις ανανέωσης του χλοοτάπητα.

Η εξαιρίωση γίνεται σε συνδυασμό με αερισμό, επισπορά και λοιπές εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα. Σε περιπτώσεις μικρών επιφανειών και όταν δεν υπάρχουν τα σύγχρονα μηχανήματα εξαιρίωσης, τότε χρησιμοποιούνται διάφορα κοπτικά εργαλεία καθώς και η παραδοσιακή τσουγκράνα.

Εποχή εξαιρίωσης

Η εποχή της εξαιρίωσης για τα ψυχρόφιλα είδη χλοοτάπητα είναι νωρίς την Άνοιξη και νωρίς το Φθινόπωρο και για τα θερμόφιλα είδη είναι μέσα Άνοιξης έως αρχές Καλοκαιριού.

Προφυλάξεις

- Θα πρέπει να γίνει άμεση καταπολέμηση των ζιζανίων που πιθανώς θα αναπτυχθούν μετά την εξαιρίωση.
- Σε περίπτωση ασθένειας (μύκητες) τμήματος του χλοοτάπητα, επειδή με την εργασία της εξαιρίωσης γίνεται διασκορπισμός των τεμαχισμένων στολώνων, θα πρέπει να εντοπισθεί και απομονωθεί το τμήμα αυτό, ώστε να μην εξαπλωθεί η ασθένεια σε μεγαλύτερη έκταση του χλοοτάπητα (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

3.2.3 ΕΠΙΣΠΟΡΑ

Η επισπορά είναι μία εξειδικευμένη αλλά και απαραίτητη εργασία για τον χλοοτάπητα. Ο διεθνής όρος της λέξης είναι «overseeding». Η επισπορά είναι μία πολύ συνηθισμένη πρακτική σε όλες τις χώρες οι οποίες έχουν προχωρημένο επίπεδο στην ποιότητα και την ποσότητα του εγκαταστημένου χλοοτάπητα. Για τις συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα η επισπορά χρειάζεται σε γήπεδα ποδοσφαίρου με χλοοτάπητα, γήπεδα γκολφ, σε δημόσια πάρκα και σε μεγάλους επαγγελματικούς χώρους. Είναι δε απαραίτητη στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Όταν ο χλοοτάπητας έχει παλιώσει, έχει αρχίσει να αραιώνει και δεν μπορεί να ανταποκριθεί στη συνεχή χρήση. Στην φάση αυτή είναι επόμενο ο χλοοτάπητας να μην αντιδρά θετικά σε άρδευση και λίπανση και στα γυμνά σημεία παρατηρείται

αυξημένη συμπίεση που συνδυάζεται με μειωμένη δυνατότητα να απορροφηθεί το νερό της άρδευσης ή των βροχοπτώσεων στα σημεία αυτά.

- Όταν ο χλοοτάπητας αν και νέος ως προς την εγκατάσταση παρουσιάζει τα παραπάνω φαινόμενα. Αυτό μπορεί να συμβαίνει ή λόγω κακής στράγγισης που συνδυάζεται πολλές φορές και με ύπαρξη εδαφικού υποστρώματος μικρής διαπερατότητας σε νερό ή με εκτεταμένες προσβολές λόγω ασθενειών που συνδυάζεται με λάθη στην επιλογή του σπόρου και την συντήρηση.
- Όταν υπάρχουν εκτεταμένες καθιζήσεις ή οπές στο έδαφος και δεν μπορεί η κατάσταση να βελτιωθεί με την τοπική παρέμβαση.
- Η σταθερά επαναλαμβανόμενη ανά έτος επισπορά, η οποία γίνεται στην επιφάνεια ενός θερμόφιλου είδους, π.χ. Αγριάδα (*Cynodon dactylon*) στην οποία κατά τα πρώτα κρύα του Φθινοπώρου μπορεί να γίνει εφαρμογή ενός χειμερινού είδους, π.χ. *Lolium* ή *Poa*. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα καθ' όλη την χειμερινή περίοδο να υπάρχει μία άριστη τουλάχιστον οπτική εικόνα.

Με την τεχνική της επισποράς επιλύονται τα εξής προβλήματα:

1. Βελτιώνεται άμεσα η εμφάνιση του χλοοτάπητα ο οποίος ανταποκρίνεται και στην χρήση αντιδρώντας θετικά και γρήγορα στα προγράμματα άρδευσης και λίπανσης. Τα νέα φυτά είναι πιο δυναμικά από τα παλαιότερα και το όλο ισοζύγιο λειτουργεί θετικά.
2. Το ριζικό σύστημα των νέων φυτών λειτουργεί καλύτερα και προχωράει σε βάθος διότι εκμεταλλεύεται την διαδικασία του αερισμού η οποία εφαρμόστηκε στην φάση της επισποράς. Το βαθύ και πυκνό ριζικό σύστημα μειώνει πάντα τις πιθανότητες συμπίεσης του εδάφους.
3. Εφόσον εφαρμοστεί σωστά η τεχνική με βαθύ αερισμό, το σύνολο του εδάφους βελτιώνει την στράγγισή του διότι έχει αυξηθεί η υδατοπερατότητά του.
4. Το ανάγλυφο μέσω της σωστής επισποράς αποκαθίσταται, γεμίζουν οι οπές του εδάφους και συμπληρώνονται τα σημεία στα οποία έχει γίνει καθίζηση. Αυτό είναι πολύ σημαντικό ιδιαίτερα στα γήπεδα ποδοσφαίρου.
5. Ο χώρος στον οποίο έγινε επισπορά αποκτά μεγαλύτερη ομοιογένεια χωρίς να υπάρχουν πλέον σημεία με κακή στράγγιση και σημεία χωρίς χλοοτάπητα τα οποία

απαιτούσαν ειδικούς χειρισμούς συντήρησης. Άρα και η συντήρηση γίνεται πιο εύκολη και πιο αποδοτική.

6. Τέλος μια επιτυχημένη επισπορά εγγυάται μειωμένες ανάγκες σε άρδευση και λίπανση διότι οι εφαρμογές είναι ήδη πιο αποδοτικές. Δεν υπάρχει πλέον νερό που απορρέει (νερό που εξατμίζεται απευθείας στην ατμόσφαιρα από τα κενά σημεία) και φυσικά το σύνολο του λιπάσματος είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμο από όλα τα φυτά του νέου και ομοιόμορφου χλοοτάπητα.

Σημείωση: Το και 5 και 6 σαφώς δίνουν και θετικότερο οικονομικό αποτέλεσμα (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

3.2.3.1 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ

Καταρχάς πρέπει να υπάρχει ένας γεωτεχνικός με εμπειρία στα θέματα εγκατάστασης και διαχείρισης χλοοτάπητα. Οι καιρικές συνθήκες είναι καθοριστικές και γι' αυτό για τα Ελληνικά δεδομένα οι μήνες Σεπτέμβριος, Οκτώβριος είναι ιδανικοί για χειμερινή επισπορά, οι δε μήνες Μάρτιος και Απρίλιος είναι καλοί μήνες για εαρινή επισπορά. Σε ορεινές περιοχές της Βόρειας και Κεντρικής Ελλάδας καθώς και παραθαλάσσιες περιοχές με αέρα και δροσερές θερμοκρασίες, ο χρόνος της εαρινής επισποράς μπορεί να περιλαμβάνει και τον Μάιο.

Όπως φαίνεται και παρακάτω τα απαραίτητα μηχανήματα είναι μία ειδική μηχανή επισποράς (όχι απλή σπαρτική), ένας αμμοδιανομέας, ένας επιφανειακός αεριστήρας αλλά και ειδικό μηχάνημα για πολύ βαθύ αερισμό για αποκατάσταση της ικανότητας στράγγισης (Σπαντιδάκης, 1999).

3.2.3.2 ΣΤΑΔΙΑ ΕΠΙΣΠΟΡΑΣ

1^ο Στάδιο

Γίνεται βαθύ κούρεμα του χλοοτάπητα καθώς και καθαρίζεται το σύνολο της επιφάνειας από σκουπίδια, πέτρες κ.α. Εάν ο υπάρχων χλοοτάπητας επιθυμείται να παραμείνει σ' ένα ύψος κουρέματος προτείνονται τα 2,5cm. (Εάν υπάρχουν ζιζάνια τα οποία πρέπει να καταπολεμηθούν χημικά, εννοείται ότι ο ψεκασμός προηγείται κάποιες ημέρες από την έναρξη των εργασιών επισποράς).

2° Στάδιο

Αφού προηγηθεί μία βαριά άρδευση μετά από 12-24 περίπου ώρες πραγματοποιείται ένας καλός επιφανειακός αερισμός (ξάρισμα) με μηχάνημα το οποίο φέρει μαχαίρια κάθετης κοπής.

3° Στάδιο

Τελείται βαθύς αερισμός του εδάφους από μηχάνημα το οποίο είτε εξάγει κύλινδρο εδάφους (καροτιέρα), είτε κάνει μόνο οπές με συμπαγή σγρόμπια με διατομή οπής 12-18mm και βάθος από 15-30cm. Στην ουσία το όριο του βάθους ορίζεται από την έναρξη του στρώματος χαλικιού εφόσον υπάρχει στραγγιστικό σύστημα. Δηλαδή δεν πρέπει οι οπές να φθάσουν στο αρχικό στρώμα χαλικιού.

Σχετικά νέα είναι τα μηχανήματα για υπερβαθύ αερισμό που συνδυάζουν δόνηση και δημιουργία κενού μέσα στο έδαφος. Τα μηχανήματα αυτά κάνουν εντυπωσιακή δουλειά στην αύξηση της στράγγισης και χρησιμοποιούνται όποτε είναι απαραίτητο και όχι μόνο κατά την διαδικασία της επισποράς.

4° Στάδιο

Εφαρμογή ομοιόμορφης στρώσης με υλικό επισποράς. Ο διεθνής όρος είναι «top dressing», αλλά στο ευρύ κοινό είναι γνωστό και ως «καπάκι». Οι διανομείς του υλικού ονομάζονται αμμοδιανομείς και κατανέμουν ομοιόμορφα το μίγμα σε όλη την επιφάνεια επισποράς.

Το βασικό μίγμα που κυρίως χρησιμοποιείται είναι καθαρή ποταμίσις άμμος, περασμένη από κόσκινο, καθώς και ψιλοχωματισμένη μαύρη τύρφη τα οποία αναμειγνύονται με σχέση 3:2 ή 2:1 με το ποσοστό της άμμου να είναι μεγαλύτερο. Σε κάθε περίπτωση οι κόκκοι των υλικών του μίγματος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτεροι των 3mm. Σε άλλες χώρες χρησιμοποιούνται στο μίγμα και άλλα οργανικά υλικά όπως τριμμένη φλούδα δένδρων κ.α..

Παρασκευάζονται δε και πωλούνται έτοιμα μίγματα για top dressing. Το συνιστώμενο πάχος για τα Ελληνικά και Ευρωπαϊκά δεδομένα είναι 3-5mm, ενώ για τα Αμερικάνικα δεδομένα συνήθως είναι διπλάσιο.

5° Στάδιο

Εκτέλεση σποράς. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι απαραίτητη η χρήση μιας καλής μηχανής επισποράς. Η μηχανή αυτή δεν πρέπει να είναι μια απλή σπαρτική αλλά πρέπει να κάνει συγχρόνως τρεις εργασίες: α) να κάνει τομές στο έδαφος, β) να τοποθετεί τον σπόρο και γ) να θάβει τον σπόρο και να αποκαθιστά την τελική επιφάνεια.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι απαραίτητες είναι και οι προσεκτικές δοκιμές για την ποσότητα του σπόρου. Για τα Ελληνικά δεδομένα, εάν διατηρείται ένας παλιός χλοοτάπητας ο οποίος έχει μια ανεκτή πυκνότητα και εφόσον το κύριο είδους στο μίγμα είναι η *Festuca arundinaceae*, τα 25gr ανά τετραγωνικό είναι μία καλή πρακτική. Φυσικά η ποσότητα μπορεί να μειωθεί ή να αυξηθεί ανάλογα τις συνθήκες και το είδος του σπόρου.

6° Στάδιο

Δεύτερη εφαρμογή στρώσης με υλικό επισποράς top dressing. Η φάση αυτή μπορεί να παραληφθεί εάν ο σπόρος έχει καλυφθεί και αν τα επίπεδα έχουν αποκατασταθεί πλήρως. Σίγουρα δεν κάνει κακό αλλά για τα Ελληνικά δεδομένα τα κοστολόγια των εργασιών είναι καθοριστικά.

7° Στάδιο

Τελικές εργασίες. Ακολουθεί λίπανση, εφαρμογή εντομοκτόνου για την προστασία του σπόρου και ελαφρύ κυλίνδρισμα εάν κριθεί απαραίτητο. Σχετικά με την λίπανση για να αποφευχθεί το ξεχωριστό πέρασμα με λιπασματοδιανομέα μπορεί να ενσωματωθεί το απαραίτητο λίπασμα στο υλικό επισποράς και να εφαρμοστεί ή στο 4° ή στο 6° στάδιο.

Μετά το 7° Στάδιο ξεκινούν αμέσως αρδεύσεις, οι οποίες πρέπει να είναι προσεκτικές και συνεχείς, όπως κατά τη διαδικασία εγκατάστασης χλοοτάπητα με σπορά. Κατά την φάση της άρδευσης δεν πρέπει να υπάρχουν καθόλου σημεία στα οποία συγκεντρώνεται νερό ούτε σημεία που μένουν στεγνά για ώρα.

8° Στάδιο

Αρχική συντήρηση. Εφόσον βλαστήσει η επισπορά πρέπει να διεξαχθεί γρήγορα το πρώτο κούρεμα. Όσο νωρίτερα γίνει το πρώτο κούρεμα τόσο νωρίτερα θα εγκατασταθεί

και θα αδελφώσει ο νέος χλοοτάπητας. Επειδή είναι δύσκολο ακόμα και αν υπάρχει καλό χλοοκοπτικό τρακτέρ και με καινούργια μαχαίρια να κουρευτεί ένας νεοφυτρωμένος χλοοτάπητας αν δεν φτάσει τα 5-6cm ύψος, συστήνεται η εξής τεχνική.

Όταν το ύψος του νεοφυτρωμένου φυτού φθάσει στα 2,5cm είναι εφικτό να γίνει τοπική χλοοκοπή χρησιμοποιώντας θαμνοκοπτικό χεριού (μεσινέζα). Στην εφαρμογή αυτή χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή με έμπειρο χειριστή που έχει σταθερό χέρι διότι αν η μεσινέζα ακουμπά στο έδαφος τότε υπάρχει πιθανότητα να καταστραφεί το νέο φυτό και να μην αναβλαστήσει.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι για τα νέα φυτά αλλά και για τα παλαιότερα απαγορεύεται η κοπή κάτω του 1/3 του συνολικού ύψους του στελέχους του φυτού διότι τα φυτά σοκάρονται. Στα πρώτα τρία κουρέματα και για γρήγορη ανάπτυξη, θα πρέπει να εφαρμόζονται αζωτούχες λιπάνσεις με λιπάσματα τύπου 25-3-4 μαζί με ιχνοστοιχεία σε δόση 12-18kg/στρέμμα ανά εφαρμογή.

Επίσης στην φάση του δεύτερου ή τρίτου κουρέματος πρέπει να κάνουμε ένα κυλίνδρισμα με το έδαφος ελαφρώς υγρό όχι βέβαια λασπωμένο. Μετά από αυτές τις πρώτες φροντίδες μπορούμε να συντηρούμε τον ενιαίο χλοοτάπητα, νέο και παλιό, εφαρμόζοντας τις πάγιες εργασίες συντήρησης (Σπαντιδάκης, 1999).

3.2.4 ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΣΗ (TOP DRESSING)

Επιχωμάτωση είναι η κάλυψη του χλοοτάπητα με μίγμα χρώματος και εδαφοβελτιωτικών.

Με την επιχωμάτωση επιτυγχάνονται τα παρακάτω:

- Μείωση του thatch, επειδή με την επικάλυψη αποσυντίθενται ταχύτερα οι νεκροί βλαστοί.
- Αύξηση της ελαστικότητας του χλοοτάπητα.
- Βελτίωση του ανάγλυφο και εξομάλυνση τυχόν ανωμαλιών.
- Επιτάχυνση της ανάρρωσης του χλοοτάπητα από ασθένειες, τραυματισμούς κ.λ.π.
- Προστασία ορισμένων ειδών χλοοτάπητα από παγετούς.
- Ανανέωση παλαιού αραιού χλοοτάπητα.
- Επιτάχυνση της ριζοβολίας.

Χρόνος εργασίας και επαναλήψεις: Η εργασία της επιχωμάτωσης μπορεί να γίνει όλες τις εποχές και να επαναλαμβάνεται ανάλογα με το πρόβλημα κάθε μήνα.

Εργασία επιχωμάτωσης: Το πάχος της επιχωμάτωσης κυμαίνεται από 3 έως 20mm. Το υλικό της επιχωμάτωσης είναι μίγμα κοσκινισμένου χώματος και εδαφοβελτιωτικών. Το χώμα είναι ίδιας σύστασης με το έδαφος του χλοοτάπητα ή ελαφρότερης σύστασης (αμμώδες) στις περιπτώσεις βελτίωσης της σύστασης του εδάφους. Το χώμα κοσκινίζεται έτσι ώστε να μην υπάρχουν πέτρες ή άλλα χονδρόκοκκα υλικά σε αυτό.

Τα βελτιωτικά εδάφους είναι φυλλόχωμα, τύρφη, στέμφυλα, κομπόστες κ.ά. Εκτός των παραπάνω υλικών είναι δυνατόν να ενσωματωθούν στο μίγμα οργανικά λιπάσματα και σπόροι ανάλογα με τις ανάγκες του χλοοτάπητα. Τα υλικά ομογενοποιούνται ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο σύνολο και απλώνονται στο χλοοτάπητα. Το άπλωμα γίνεται με φτυάρια ή με ειδικά μηχανήματα επιχωμάτωσης.

Τα μηχανήματα επιχωμάτωσης έχουν τη δυνατότητα κοσκινίσματος και ομογενοποίησης του μίγματος. Για την επιχωμάτωση ενός κλασικού χλοοτάπητα με μέτρια προβλήματα αναγλύφου, απαιτούνται 12,5m³ μίγματος για ένα στρέμμα, το οποίο θα περιέχει:

1. Αμμώδες χώμα 7m³.
2. Οργανικό υλικό 5m³.
3. Λίπασμα 25Kgr.
4. Θεϊκό σίδηρο 5Kgr.
5. Ποσότητα σπόρου ανάλογα με την αραίωση και το είδος του χλοοτάπητα.

Η επιχωμάτωση ακολουθεί την εργασία του κουρέματος, τον αερισμό, και την εξαραίωση. Μετά την επιχωμάτωση ακολουθεί ένα καλό στρώσιμο του υλικού με ειδική σβάρνα (αρθρωτό μεταλλικό πλέγμα, ελκόμενο από εργάτη ή μικρό ελκυστήρα). Η επιτυχία της εργασίας έγκειται στην ομοιόμορφη κατανομή του μίγματος και στο παράχωμα του χλοοτάπητα, ώστε το υλικό να φθάσει στην επιφάνεια του εδάφους.

Εάν στην επιφάνεια υπάρχουν πολλές και μεγάλες ανωμαλίες, τότε η εργασία γίνεται σε δύο φάσεις. Πρώτα γεμίζονται τοπικά οι λακκούβες και μετά ακολουθεί η συνολική και πλήρης επιχωμάτωση. Τέλος, ακολουθεί ένα καλό και προσεγμένο πότισμα (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990).

3.2.5 ΚΥΛΙΝΔΡΙΣΜΑ

Το κυλίνδρισμα είναι απαραίτητο τόσο κατά την εγκατάσταση νέου χλοοτάπητα όσο και σε ήδη εγκατεστημένους χλοοτάπητες. Η εφαρμογή του κυλινδρίσματος γίνεται με ωθούμενο ή συρόμενο κύλινδρο και απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Συνήθως αποφεύγεται το κυλίνδρισμα σε αργιλικά και κορεσμένα σε υγρασία εδάφη. Το κυλίνδρισμα γίνεται:

- Σε χλοοτάπητες που έχουν περάσει βαρύ χειμώνα με παγετούς και το χώμα έχει ανασηκωθεί.
- Σε χλοοτάπητες που υπάρχουν μικρές ανωμαλίες του εδάφους με σκοπό την εξομάλυνσή τους.
- Για τη βελτίωση των τριχοειδών φαινομένων σε πολύ χαλαρά εδάφη.
- Σε χλοοτάπητες πριν τη χρήση τους σε γήπεδα golf, bowling και tennis.

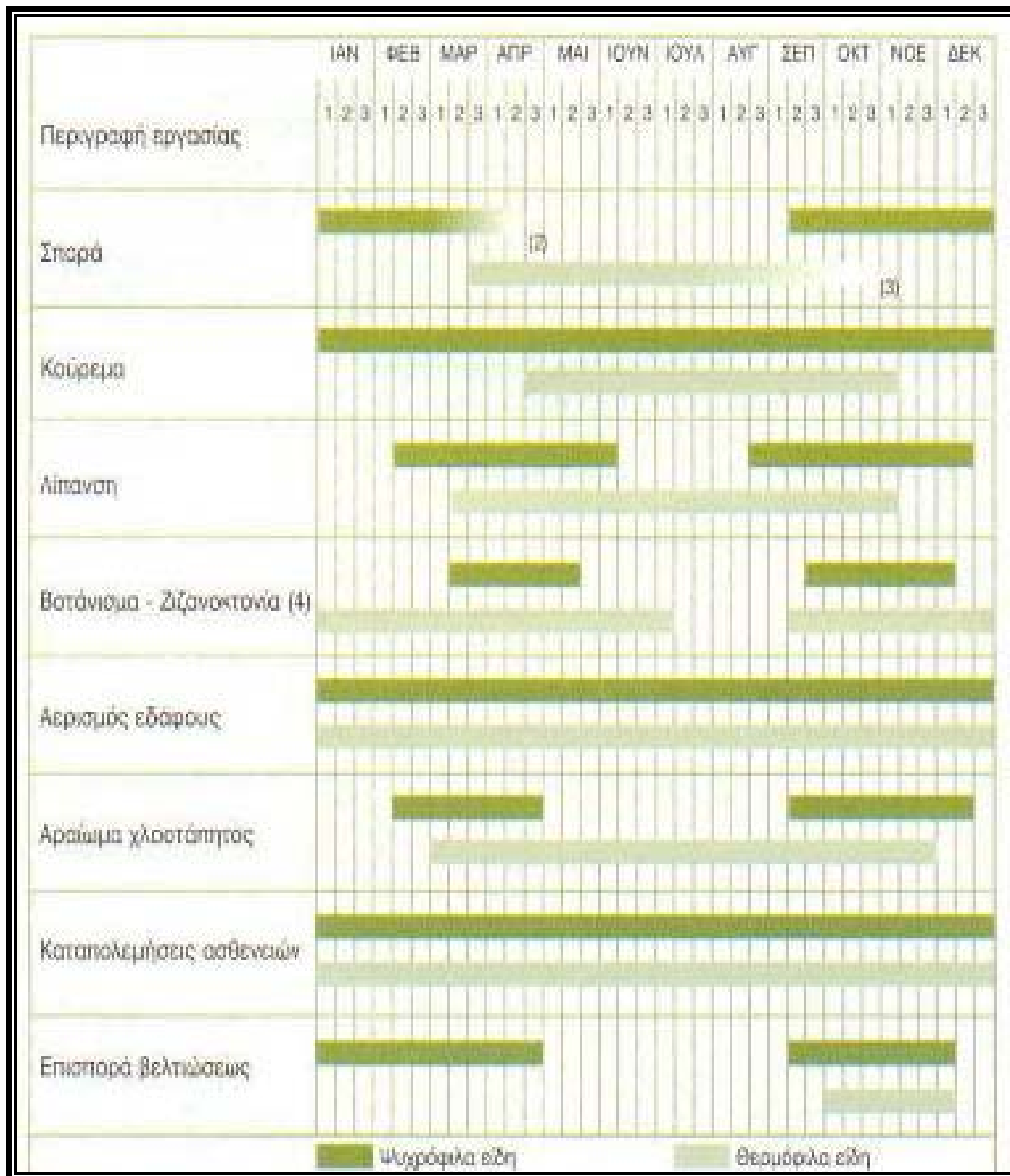
Οι κύλινδροι που χρησιμοποιούνται είναι:

1. Κύλινδρος σταθερού βάρους, δύσχρηστος με πολλές δυσκολίες στη μεταφορά.
2. Κύλινδρος μεταβλητού βάρους. Το βάρος ρυθμίζεται ανάλογα με την ποσότητα νερού που προστίθεται στον κύλινδρο. Το κυλίνδρισμα γίνεται με κύλινδρο ωθούμενο από εργάτη ή συρόμενο από μικρό ελκυστήριο.
3. Αυτοκινούμενος τύπος κύλινδρου με δυνατότητα χρήσης δονητή.

Η επιλογή του βάρους του κύλινδρου εξαρτάται:

- Από τη σύσταση του εδάφους.
- Το είδος του χλοοτάπητα.
- Την υγροσκοπική κατάσταση του εδάφους (Pycraft, 1990; Σπαντιδάκης, 1999).

Στην Εικόνα 9 φαίνεται το ετήσιο χρονοδιάγραμμα των απαραίτητων εργασιών διαχείρισης ενός χλοοτάπητα.



Εικόνα 9. Ετήσιος χρονολογικός πίνακας εργασιών διαχείρισης χλοοτάπητα Σπαντιδάκης, 1999).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΣΕ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

4.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και εργασιών εγκατάστασης χλοοτάπητα σε αγωνιστικούς χώρους, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, μακροζωίας, αλλά και εγγυημένης χρήσης του.

Η συγκεκριμένη ενότητα περιλαμβάνει την προετοιμασία του χώρου (καθαρισμός, διαμόρφωση και βελτίωση του εδάφους), τη δημιουργία αποστραγγιστικού δικτύου, την προμήθεια των σπόρων ή του έτοιμου χλοοτάπητα και των υπόλοιπων απαραίτητων υλικών για την εγκατάστασή του, τη σπορά με σπαρτική μηχανή ή τη διάστρωση του έτοιμου χλοοτάπητα αντιστοίχως και τις εργασίες συντήρησης αυτού.

4.1.1 ΕΤΟΙΜΟΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑΣ

Ο έτοιμος χλοοτάπητας πρέπει να έχει αναπτυχθεί στο φυτώριο για τουλάχιστον έξι (6) έως δέκα (10) μήνες, να είναι καλής ποιότητας, πυκνός και απαλλαγμένος από μυκητολογικές, εντομολογικές προσβολές και από ζιζάνια. Το κάθε τμήμα του έτοιμου χλοοτάπητα πρέπει να κόβεται στο πρότυπο πλάτος της εταιρείας (πάντως όχι στενότερο από 25cm ή πλατύτερο από 60cm) και σε μήκος προβλεπόμενο από τη μελέτη (το οποίο δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 270cm).



Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση από τις πρότυπες διαστάσεις είναι $\pm 1,25\text{cm}$ όσον αφορά στο πλάτος και $\pm 5\%$ του μήκους. Σπασμένα τεμάχια ή τεμάχια με σχισμένες ή άνισες γωνίες δε γίνονται αποδεκτά. Το πάχος των τεμαχίων ή λωρίδων πρέπει να είναι ομοιόμορφο και με πάχος τουλάχιστον 2-2,5cm ($\pm 0,6\text{cm}$) κατά την κοπή, ώστε να διατηρείται πυκνό το ριζικό σύστημα. Σε αυτό το πάχος δεν περιλαμβάνεται το πάχος της βλάστησης.

Τα τεμάχια πρέπει να είναι τόσο ανθεκτικά, ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν το βάρος τους χωρίς να σκίζονται και χωρίς να μεταβάλλεται το σχήμα και το μέγεθός τους,

όταν ανασηκώνονται από τις δύο πάνω γωνίες του. Ο έτοιμος χλοοτάπητας δεν πρέπει να αποσπάται από το έδαφος όταν το ποσοστό υγρασίας είναι υπερβολικά χαμηλό ή υψηλό, γιατί θα επηρεαστεί δυσμενώς η επιβίωσή του. Αν το ποσοστό υγρασίας είναι τόσο χαμηλό, που να μην επιτρέπει χειρισμούς του χλοοτάπητα (κοπή, δίπλωμα, φόρτωση και μεταφορά) χωρίς ανεπιθύμητα σπασίματα, πρέπει ο Ανάδοχος να ποτίσει μέχρι να υγρανθεί ο τάπητας έως το βάθος κοπής του.

Πριν την αποκοπή του από τη μητρική φυτεία, ο χλοοτάπητας πρέπει να κουρεύεται ομοιόμορφα σε ύψος 5-7cm. Πρέπει επίσης να μην περιέχει ξηρούς βλαστούς ή υπολείμματα βλαστών και να μην έχει προσβολές από ασθένειες, νηματώδεις και έντομα εδάφους. Ο χλοοτάπητας θεωρείται καθαρός από ζιζάνια (αγρωστώδη ή πλατύφυλλα), όταν υπάρχουν λιγότερα από 5 φυτά ζιζανίων ανά 20m². Ο έτοιμος χλοοτάπητας κόβεται σε λωρίδες ή σε τετράγωνα και διανέμεται σε ρολά ή παλέτες.

Ο χλοοτάπητας πρέπει να φτάσει στη θέση εγκατάστασης σε άριστη κατάσταση. Η μεταφορά του γίνεται με φορτηγά ψυγεία, στα οποία διατηρείται σταθερή θερμοκρασία, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος «ανάμματος» του μοσχεύματος του έτοιμου χλοοτάπητα. Δεν πρέπει να παραδίδονται μεγαλύτερες ποσότητες χλοοτάπητα, από ότι προβλέπεται να εγκατασταθούν μέσα σε 24-36 ώρες. Αν η εγκατάσταση δε γίνει άμεσα, τα τεμάχια του χλοοτάπητα αποθηκεύονται σε σκιερό μέρος και ποτίζονται συχνά για να μην αφυδατωθούν οι εκτεθειμένες ρίζες. Πριν την τοποθέτηση κάθε κομμάτι χλοοτάπητα ελέγχεται και αφαιρούνται τυχόν ακατάστατα φυτά ή ζιζάνια (www.fastgrass.gr).

4.1.1.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

4.1.1.1.1 Χρονική περίοδος - Συνθήκες τοποθέτησης

Περίοδος εγκατάστασης: Η καλύτερη εποχή για εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι το φθινόπωρο ή η άνοιξη. Επιτρέπεται η εφαρμογή της μεθόδου και τις υπόλοιπες εποχές του χρόνου (χειμώνας, καλοκαίρι) μετά από γνωμάτευση ειδικού επιστήμονα, αφού έχουν συνεκτιμηθεί οι εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες.

Καιρικές συνθήκες: Οι εργασίες τοποθέτησης έτοιμου χλοοτάπητα σταματούν κάτω από πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες (Σπαντιδάκης, 1999).

4.1.1.1.2 Τοποθέτηση του χλοοτάπητα

Η τοποθέτηση του χλοοτάπητα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό με κατάλληλο ειδικό εξοπλισμό. Ο χλοοτάπητας τοποθετείται σε νοτισμένη επιφάνεια. Η τοποθέτηση πρέπει να γίνεται άμεσα μετά την παραλαβή του χλοοτάπητα, ώστε να αποφευχθεί η αφυδάτωσή του. Ακολουθεί η διάστρωση των τεμαχίων χλοοτάπητα από ένα σταθερό σημείο έναρξης και γίνεται προσεκτικά η ένωση των διαδοχικών τεμαχίων, ώστε να εξασφαλίζεται η άριστη συνένωσή τους (δηλ. να εφάπτονται καλά, χωρίς να αφήνονται κενά μεταξύ των συνδέσεων αλλά και χωρίς να γίνεται επικάλυψή τους).

Τα τεμάχια του χλοοτάπητα δεν πρέπει να τεντώνονται για να καλύψουν τις επιφάνειες. Αν χρειάζεται ένα μικρό κομμάτι για το τελείωμα της σειράς, μεγαλύτερη σταθερότητα θα επιτευχθεί αν αυτό τοποθετηθεί προτελευταίο και ως τελευταίο τοποθετεί ένα ολόκληρο κομμάτι. Το χώμα, πάνω στο οποίο θα στρωθεί ο χλοοτάπητας, δεν πρέπει να συμπίεζεται πολύ, γι' αυτό η διάστρωση πρέπει να γίνεται με μέτωπο προς την πλευρά που θα καλυφθεί. Κάθε δεύτερη σειρά πρέπει να μπαίνουν και δύο κομμάτια κομμένα στη μέση, ώστε να διαμορφώνονται τεθλασμένες γραμμές. Με αυτόν τον τρόπο τα κομμάτια θα δέσουν καλύτερα μεταξύ τους και θα είναι πιο σταθερά όταν θα γίνει το κούρεμα στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των ριζών. Κατά τη διάστρωση, μία μικρή ανομοιομορφία στο πάχος των λωρίδων ή τεμαχίων μπορεί να διορθωθεί με ελαφρό κτύπημα της επιφάνειας που εξέχει, ενώ μια μεγαλύτερη διαφορά θα πρέπει να διορθωθεί με ανασήκωμα του χλοοτάπητα και αφαίρεση χώματος. Πάνω από τις εκτεθειμένες άκρες του χλοοτάπητα στο τέλος της σειράς και μεταξύ των «αρμών» απλώνεται αμμόχωμα για να διατηρηθεί η υγρασία, ενώ το πλεόνασμα αυτού απομακρύνεται. Ακολουθούν οι απαραίτητες φροντίδες μετά από την τοποθέτηση οι οποίες έχουν αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο (Σπαντιδάκης, 1999).

4.1.1.1.3 Επιθεώρηση - Αντικαταστάσεις

Μετά την περίοδο της αρχικής συντήρησης η επίβλεψη θα επιθεωρήσει τη ριζοβολία και τη ζωτικότητα του χλοοτάπητα και θα καθορίσει εάν χρειάζεται εγκατάσταση νέου χλοοτάπητα. Εάν το ποσοστό αποτυχίας είναι μεγαλύτερο από 25% σε κάθε ανεξάρτητη, οριοθετημένη επιφάνεια, πρέπει να γίνει επανεγκατάσταση του έτοιμου

χλοοτάπητα σε ολόκληρη την επιφάνεια. Σε περίπτωση που το ποσοστό αποτυχίας είναι μικρότερο από 25%, τότε γίνεται επανεγκατάσταση μόνο στα σημεία της αποτυχίας. Όταν συμπληρώνονται κενά, τα τμήματα χλοοτάπητα που προστίθενται δεν πρέπει να είναι μικρότερα από 100cm. Σε περίπτωση που πρέπει να καλυφθεί διαταραγμένη περιοχή και το πλάτος της είναι μεγαλύτερο από το πλάτος του τεμαχίου ή της λωρίδας του χλοοτάπητα, τότε είναι καλύτερο να απομακρυνθεί ένα τμήμα του ήδη υπάρχοντος χλοοτάπητα, ώστε να δημιουργηθεί μια καθαρή περιοχή με πλάτος ακέραιο πολλαπλάσιο του πλάτους του τεμαχίου. Πρέπει να δημιουργηθεί μια καθαρή πλευρά στα εξωτερικά άκρα της διαταραγμένης περιοχής ώστε να γίνει καλή επαφή μεταξύ του νέου και του παλιού χλοοτάπητα. Όταν το πλάτος της περιοχής είναι μικρότερο από το πλάτος του χλοοτάπητα, πρέπει να αφαιρεθεί τμήμα του ήδη εγκατεστημένου χλοοτάπητα, σε ομοιόμορφο πάχος όχι μικρότερο από 150mm. Σε περίπτωση αποτυχίας και της νέας εγκατάστασης, ο Ανάδοχος πρέπει να προσδιορίσει και να διορθώσει τους λόγους αποτυχίας και να επαναλάβει τη διαδικασία εγκατάστασης σε όλη την επιφάνεια, με παράταση του χρόνου αρχικής συντήρησης, αν χρειαστεί, χωρίς αποζημίωση (www.fastgrass.gr).

4.1.1.1.4 Έναρξη χρήσης του έτοιμου χλοοτάπητα

Ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε 40-60 ημέρες μετά την τοποθέτησή του, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν. Με την έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα οι ώρες χρήσης για τον πρώτο μήνα θα είναι δύο (2) την εβδομάδα και το δεύτερο τέσσερις (4) την εβδομάδα. Από τον τρίτο μήνα και μετά ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιείται για 12 ώρες/εβδομάδα (www.fastgrass.gr).

4.1.2 ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑΣ ΜΕ ΣΠΟΡΑ

4.1.2.1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΠΟΡΟΥ

Το μίγμα σπόρων που προμηθεύεται θα πρέπει να αποτελείται από τους καλύτερους ποιοτικά διαθέσιμους σπόρους του είδους ή της ποικιλίας. Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής, καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι και απεντομωμένοι και να έχουν στιλπνό χρώμα. Το μίγμα πρέπει να είναι πιστοποιημένο ή με άδεια εισαγωγής από

το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και να μεταφερθεί στον τόπο του έργου σε σφραγισμένες συσκευασίες και με αναρτημένες καρτέλες, στις οποίες θα αναγράφονται:

- α. Τα είδη και η ποικιλία των σπόρων και η επί τοις εκατό αναλογία τους.
- β. Ο βαθμός καθαρότητας (πρέπει να είναι πάνω από 98%).
- γ. Ο βαθμός βλαστικότητας (πρέπει να είναι πάνω από 85%).
- δ. Η ημερομηνία πιστοποίησης.
- ε. Η επωνυμία του οίκου παραγωγής.
- στ. Ο αριθμός σπορομερίδας (LOT).
- ζ. Τα αδρανή υλικά και το ποσοστό περιεχομένων σπόρων ζιζανίων.

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσης, οι σπόροι θα πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από την προσβολή από τρωκτικά. Όλοι οι σάκοι πρέπει να ανοίγονται παρουσία του επιβλέποντα του έργου (Vargas, 1994).

4.1.2.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΠΟΡΟΥ

Ο σπόρος ή το μίγμα σπόρων θα πρέπει να έχουν πιστοποιηθεί μέσα στους τελευταίους δεκαοκτώ (18) μήνες πριν την ημερομηνία σποράς. Οι σπόροι που έρχονται στο έργο και δε σπέρνονται (με ευθύνη της Υπηρεσίας) μέσα στην προαναφερόμενη προθεσμία (18 μήνες), θα πρέπει να ξαναπεράσουν από έλεγχο βλαστικότητας (σπόροι σε λήθαργο, σκληροί σπόροι) για να εφοδιαστούν με νέα επικυρωμένη έκθεση. Στην περίπτωση αυτή αναπροσαρμόζεται η ποσότητα σπόρων ανά στρέμμα στα δεδομένα του νέου ελέγχου. Οι δοκιμές αυτές θα διενεργηθούν από εξειδικευμένο εργαστήριο ελέγχου σπόρων και αποτελούν ευθύνη του Αναδόχου (Vargas, 1994).

4.1.2.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΣΠΟΡΩΝ

Η σύνθεση του μίγματος των σπόρων που θα χρησιμοποιηθεί είναι διαφορετική για κάθε χώρο και εξαρτάται από:


1. Τις κλιματολογικές συνθήκες, δηλαδή τη σχετική υγρασία, την ανώτερη-κατώτερη θερμοκρασία, τους ανέμους, τη διάρκεια ηλιοφάνειας κ.λ.π.
2. Τις εδαφολογικές συνθήκες (pH, βάθος ενεργού χώματος, μηχανική και χημική

σύνθεση εδάφους, κλίσεις, κ.λ.π.).

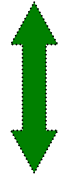
3. Τη δυνατότητα επιμελημένης συντήρησης.
4. Την επάρκεια νερού άρδευσης.
5. Τις μικροκλιματικές συνθήκες (έκθεση, σκιά).

Τα χαρακτηριστικά των ειδών και ποικιλιών περιγράφονται στους Πίνακες 6 έως 13 που ακολουθούν. Η επιλογή των κατάλληλων ειδών και η αναλογία τους γίνεται από το Μελετητή λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες, που περιγράφονται παραγράφους 1.3 και 1.4 και άλλους ιδιαίτερους παράγοντες της περιοχής σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά των ειδών και ποικιλιών, όπως φαίνονται στους παρακάτω πίνακες. Αλλαγή του προτεινόμενου από το μελετητή μίγματος ή προσθήκη άλλων ειδών σπόρων σ' αυτό επιτρέπεται μετά από επιστημονική τεκμηρίωση για την αλλαγή αυτή, από τον Ανάδοχο του έργου. Για να πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε αλλαγή, απαιτείται οπωσδήποτε γραπτή έγκριση της πρότασης του Αναδόχου από τον Κύριο του έργου (Σπαντιδάκης, 1999; Pycraft, 1990; Πατέλη, 2000).

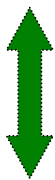
Πίνακας 6. Ποικιλίες με αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες.

A/A	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ANTOXH
1	<i>Zoysia japonica</i>	Υψηλή  Χαμηλή
2	<i>Cynodon dactylon</i>	
3	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	
4	<i>Festuca arundinaceae</i>	
5	<i>Dichondra repens</i>	
6	<i>Poa pratensis</i>	
7	<i>Lolium perenne</i>	


Πίνακας 7. Ποικιλίες που επιδέχονται χαμηλό κούρεμα.

A/A	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
1	<i>Festuca arundinaceae</i>	Καλή αντίδραση  Κακή αντίδραση
2	<i>Cynodon dactylon</i>	
3	<i>Zoysia japonica</i>	
4	<i>Festuca rubra</i>	
5	<i>Lolium perenne</i>	
6	<i>Poa pratensis</i>	
7	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	
8	<i>Dichondra repens</i>	


Πίνακας 8. Ποικιλίες με αντοχή στη ξηρασία.

A/A	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ΑΝΤΟΧΗ
1	<i>Cynodon dactylon</i>	 Υψηλή Χαμηλή
2	<i>Zoysia japonica</i>	
3	<i>Festuca arundinaceae</i>	
4	<i>Festuca rubra</i>	
5	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	
6	<i>Dichondra repens</i>	
7	<i>Poa pratensis</i>	
8	<i>Lolium perenne</i>	

Πίνακας 9. Ποικιλίες με διαφορετικές ανάγκες σε λίπανση.

A/A	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ΑΝΑΓΚΗ
1	<i>Festuca rubra</i>	 Χαμηλή Υψηλή
2	<i>Zoysia japonica</i>	
3	<i>Festuca arundinaceae</i>	
4	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	
5	<i>Lolium perenne</i>	
6	<i>Poa pratensis</i>	
7	<i>Cynodon dactylon</i>	
8	<i>Agrostis sp.</i>	

Πίνακας 10. Ποικιλίες με αντοχή στο κρύο.

A/A	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ΑΝΤΟΧΗ
1	<i>Agrostis sp</i>	 Χαμηλή Υψηλή
2	<i>Poa pratensis</i>	
3	<i>Festuca rubra</i>	
4	<i>Festuca arundinaceae</i>	
5	<i>Lolium perenne</i>	
6	<i>Dichondra repens</i>	
7	<i>Zoysia japonica</i>	

Πίνακας 11. Ποικιλίες με αντοχή στη σκιά.

A/A	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ΑΝΤΟΧΗ
1	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	 Υψηλή Χαμηλή
2	<i>Festuca rubra</i>	
3	<i>Dichondra repens</i>	
4	<i>Festuca arundinaceae</i>	
5	<i>Lolium perenne</i>	
6	<i>Agrostis sp</i>	
7	<i>Zoysia japonica</i>	
8	<i>Cynodon dactylon</i>	

Πίνακας 12. Ποικιλίες με αντοχή στο πάτημα.

A/A	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ΑΝΤΟΧΗ
1	<i>Zoysia japonica</i>	 Υψηλή Χαμηλή
2	<i>Cynodon dactylon</i>	
3	<i>Lolium perenne</i>	
4	<i>Festuca arundinaceae</i>	
5	<i>Poa pratensis</i>	
6	<i>Festuca rubra</i>	
7	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	
8	<i>Agrostis sp.</i>	

Πίνακας 13. Ποικιλίες κατάλληλες για αθλητικούς χώρους.

A/A	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ
1	<i>Lolium perenne</i>
2	<i>Festuca arundinaceae</i>
3	<i>Festuca rubra</i>
4	<i>Poa pratensis</i>

4.1.3 ΕΛΛΑΦΟΣ – ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΛΛΑΦΟΥΣ

Οι αναλογίες των επιμέρους εδαφοβελτιωτικών, που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του εδαφικού μίγματος, καθορίζονται, έχοντας λάβει υπόψη την ποιότητα και τη δομή του κηπευτικού χώματος και τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες.

Κηπευτικό χώμα

Το προσκομιζόμενο κηπευτικό χώμα πρέπει να είναι γόνιμο, επιφανειακό, εύθρυπτο, αμμοαργιλώδους σύστασης, με αναλογία σε άμμο τουλάχιστον 55 %. Πρέπει να είναι όσο το δυνατόν απαλλαγμένο από σβώλους πηλού, αγριόχορτα, υπολείμματα ριζών, λίθους μεγαλύτερους των 5cm, σε οποιαδήποτε διάσταση, και άλλα ξένα ή τοξικά υλικά βλαβερά για την ανάπτυξη φυτικών οργανισμών.

Τύρφη

Η τύρφη πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη προέλευση, τύπο υλικού, όγκου και υπεύθυνη χημική ανάλυση από τον κατασκευαστή και θα μεταφέρεται στο χώρο του εργοταξίου σε σφραγισμένη συσκευασία. Η τύρφη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ινώδους υφής, θα προέρχεται από «sphagnum» και θα έχει τα

παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Τέφρα < 4%.
- Φαινόμενο ειδικό βάρος <0,15g/cm³.
- pH 4-5.
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα <250μS/cm.
- Εναλλακτική ικανότητα >80meq/100gr.
- Αναλογία χονδρόκοκκου (>2mm)/λεπτόκοκκο υλικό (<2mm) 40-60/60-40
- Να μην έχει υποστεί λίπανση.

Περλίτης

Ο διογκωμένος (για γεωργική χρήση) περλίτης πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη διάσταση κόκκων 3-4mm σε αναλογία 70-80% κ.ο.

Οργανοχημικό παρασκεύασμα

Το οργανοχημικό παρασκεύασμα έχει ως βάση παρασκευής την τύρφη ή άλλο μεταπλαστικό εδάφους. Το βελτιωτικό μεταπλαστικό επηρεάζει παράγοντες που έχουν σχέση με την θρέψη του χλοοτάπητα, βελτιώνει τη φυσική δομή (υδατοικανότητα, αερισμός), τη βιολογική δομή (αυξάνει τους ωφέλιμους μικροοργανισμούς) και τη χημική δομή (προσφέρει ελεύθερα χουμικά συστατικά που είναι οι φορείς των θρεπτικών στοιχείων) του εδάφους που θα φιλοξενήσει τον χλοοτάπητα.

Εδαφοβελτιωτικό παρασκεύασμα

Πρόκειται για υλικά με σπογγώδη δομή, αυξημένη ελαστικότητα, ελαφριά, αλλά σταθερά και βιοαποικοδομούμενα σε μια περίοδο 20 ετών. Δεν πρέπει να παρουσιάζουν κανένα φαινόμενο φυτοτοξικότητας, πρέπει να είναι χημικά αδρανή, αποστειρωμένα, με δυνατότητες συγκράτησης νερού (50-60% κ.ο.) και δυνατότητα παροχής μικρής ποσότητας θρεπτικών στοιχείων. Ιδιαίτερη σημασία έχει τα υλικά να παραμένουν υδροφιλικά ακόμη και μετά την πλήρη ξήρανσή τους. Το εδαφοβελτιωτικό θα αναμιχθεί σε ποσοστό 20% κατ' όγκο και σε βάθος 15cm από την επιφάνεια του εδαφικού υποστρώματος.

Άμμος

Η άμμος πρέπει να προέρχεται από ποταμό ή χείμαρρο ή άλλη πηγή, απ' όπου επιτρέπεται νομίμως η αμμοληψία. Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι καθαρή και απαλλαγμένη χλωριούχου νατρίου και με κοκκομετρική διάσταση 0,25-2,0mm (Σπαντιδάκης, 1999).

4.1.4 ΕΛΑΦΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΓΙΑ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

A. Φυσικοχημικές ιδιότητες του εδαφικού υποστρώματος

Από άποψη μηχανικής σύστασης το εδαφικό υπόστρωμα πρέπει να ανήκει στη κατηγορία των ελαφρών εδαφών με ποσοστό άμμου μεγαλύτερο του 85 %. Το pH να είναι περίπου στο ουδέτερο σημείο (pH περίπου 7). Είναι επιθυμητό να μην υπάρχει ελεύθερο CaCO₃ ή να είναι σε χαμηλό ποσοστό.

Η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα (ECX103 σε 25°C) μετρούμενη σε mmohs/cm στους 25° πρέπει να είναι μικρότερη από 2.000. Το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου (βαθμός αλκαλίωσης, ESP) πρέπει να είναι μικρότερο από 10%. Το εδαφικό υπόστρωμα πρέπει να έχει τις εξής ιδιότητες:

- α) Κεκορεσμένη υδραυλική αγωγιμότητα 8-12mm/h.
- β) Ολικό Πορώδες 35-50%.
- γ) Οργανική ουσία 0,5% κ.β.

Η μηχανική σύσταση του εδαφικού υποστρώματος φαίνεται στον Πίνακα 14.

Πίνακας 14. Μηχανική σύσταση του εδαφικού υποστρώματος για αγωνιστικούς χώρους.

ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ (mm)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ (%)
1,0-3,0	5-10
0,25-1,0	60-65
0,15-0,25	20
0,05-0,15	7-10
0,002-0,05	1-3

B. Προέλευση εδαφικού υποστρώματος

Το εδαφικό υπόστρωμα πρέπει να προέρχεται από καλλιεργούμενο αγρό, να είναι καλής γονιμότητας, απαλλαγμένο κατά το δυνατόν από σπόρους ζιζανίων και ιδιαίτερα

από ριζώματα ζιζανίων. Επίσης δεν πρέπει να υπάρχουν χαλίκια ή λίθοι ή υπολείμματα καλλιέργειας άλλων φυτών. Η λήψη γίνεται από το επιφανειακό στρώμα και μέχρι βάθος κατά ανώτατο όριο 0,70m.

Ο Ανάδοχος με την έναρξη των εργασιών είναι υποχρεωμένος να γνωστοποιήσει στην Επίβλεψη, τις θέσεις λήψης του εδαφικού υποστρώματος και να πάρει δείγματα εδάφους, άμμου και γαρμπιλιού, τα οποία θα αποστείλει για εδαφολογική ανάλυση σε εξειδικευμένο εργαστήριο αναλύσεων υποστρωμάτων χλοοταπίτων για αθλητικούς χώρους. Η τελική ανάμιξη θα προσδιοριστεί με βάση τις αναλύσεις και τις υποδείξεις του εργαστηρίου.

Η ανάμιξη γίνεται έξω από το γήπεδο σε χώρο που θα επιλεγεί από τον Ανάδοχο, με αναμικτήρα. Το προϊόν της ανάμιξης ονομάζεται εδαφικό μίγμα.

Εδαφοενισχυτικά νήματα

Τα εδαφοενισχυτικά νήματα σταθεροποιούν το υπόστρωμα, ενώ ταυτόχρονα προστατεύουν το χλοοτάπητα, έτσι ώστε να είναι εφικτή η χρήση του γηπέδου για 12 ώρες/εβδομάδα. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα δεν είναι φυτοτοξικά, δεν αποικοδομούνται από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και δεν είναι διακριτά μέσα στο φυσικό χλοοτάπητα (Vargas, 1994).

4.1.5 NEPO

Η ποιότητα του νερού για την άρδευση αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη σωστή ανάπτυξη του χλοοτάπητα. Όσον αφορά την αγωγιμότητα, η ιδανική τιμή είναι μικρότερη από 0,6mS/cm. Σε περίπτωση που το διαθέσιμο νερό έχει αγωγιμότητα μεγαλύτερη από 0,6mS/cm και μέχρι το όριο των 1,2mS/cm, θα πρέπει να επιλέγονται από το Μελετητή, ανθεκτικά είδη σπόρων. Το νερό της άρδευσης θα πρέπει επίσης να έχει και τα εξής ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Ολική σκληρότητα του νερού μικρότερη από 100ppm.
- Συγκέντρωση Βορίου (B) μικρότερη από 1ppm.
- Συγκέντρωση Νιτρικών (NO_3^-) μικρότερη από 30ppm.

Η ποιότητα του νερού θα ελέγχεται περιοδικά από τον Ανάδοχο. Ο ετήσιος αριθμός

των απαιτούμενων ελέγχων ποιότητας νερού εναπόκειται στην κρίση του Ανάδοχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει δύο τουλάχιστον φύλλα ελέγχου ποιότητας νερού, που αφορούν την ποιότητα νερού κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, από πιστοποιημένο εργαστήριο. Ο κύριος του έργου έχει τη διακριτική ευχέρεια να ζητήσει επί πλέον έλεγχο εάν το κρίνει σκόπιμο μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων (Vargas, 1994).

4.1.6 ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Θραυστό υλικό: Υγιές θραυστό υλικό ΠΤΠ 180 για την κατασκευή υπόβασης του χλοοτάπητα των γηπέδων (ΠΤΠ 180).

Γαρμπίλι: Το γαρμπίλι (λιθοσύντριμμα) για κατασκευή υπόβασης είναι διαστάσεων 0,4-1,0cm.

Σκύρα: Για την κατασκευή υπόβασης χρησιμοποιούνται επίσης σκύρα σκυροδέματος (ψηφίδες από υλικό λατομείου), διαστάσεων 0,7-2,5cm, απαλλαγμένα από λεπτόκοκκο υλικό.

Διάτρητος σωλήνας αποστράγγισης: Ο διάτρητος σωλήνας αποστράγγισης είναι κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο HPDE και κυματοειδής. Τα χαρακτηριστικά του είναι τα ακόλουθα: Είναι λείος εσωτερικά (χαμηλός συντελεστής επιφανειακής τραχύτητας) και δε δημιουργεί κανενός είδους επικαθίσεις. Είναι σωλήνας απόλυτα στεγανός στις συνδέσεις του, γιατί συνδέεται με μούφα και δύο ελαστικούς δακτυλίου, γεγονός που αποκλείει τις κάθε είδους εισροές στερεών υλικών στα σημεία σύνδεσης. Επίσης τοποθετείται με μεγάλη ευκολία, λόγω του μικρού του βάρους και έρχεται σε απόλυτη εναρμόνιση και ισορροπία με το περιβάλλον επίχωσης. Διαθέτει υψηλή ευκαμψία, που επιτρέπει την παρακολούθηση της μορφολογίας του εδάφους, τις αλλαγές διεύθυνσης (γωνίες) και την ακριβή διαμόρφωση των επιθυμητών κλίσεων. Διαθέτει προστασία από έμφραξη της διάτρητης επιφάνειας. Η διατομή του είναι:

- Διάτρητος σωλήνας αποστράγγισης Φ315
- Διάτρητος σωλήνας αποστράγγισης Φ110

Οι πλευρικοί σωλήνες αποστράγγισης είναι διάτρητοι εσωτερικής διαμέτρου Φ110, από πολυαιθυλένιο HPDE και κυματοειδείς (Μπαμπίλης, 2004; Vargas, 1994).

4.1.7 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για την εγκατάσταση χλοοτάπητα σε αγωνιστικό χώρο απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που μπορεί να περιλαμβάνει κύλινδρο, φρέζα, σβάρνα ισοπέδωσης εδάφους, αμμοδιανομέα, λιπασματοδιανομέα, σπαρτική μηχανή, φορηγό αυτοκίνητο, ελκυστήρα, χλοοκοπτική μηχανή κλπ. Ο απαραίτητος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να αναφέρεται στα τεύχη δημοπράτησης (Σπαντιδάκης, 1999).

4.1.8 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

4.1.8.1 ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ - ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΠΟΡΑΣ Ή ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Αναλόγως με τη μέθοδο εγκατάστασης του χλοοτάπητα (με σπορά ή με τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα) ισχύουν οι περιορισμοί που αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους, που έχουν ήδη αναλυθεί.

4.1.8.2 ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΠΟΒΑΣΗΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Στα έργα υποδομής και πριν την εγκατάσταση του χλοοτάπητα περιλαμβάνεται η κατασκευή του δικτύου άρδευσης, μαζί με τα φρεάτια του αρδευτικού δικτύου και τον κεντρικό τροφοδοτικό αγωγό του δικτύου. Σε όλο το χώρο που χαρακτηρίζεται και προορίζεται για τη δημιουργία χλοοτάπητα, εκτελούνται οι χωματουργικές εργασίες του φυσικού εδάφους μέχρι των προβλεπόμενων σχετικών σταθμών της μελέτης.

Στη συνέχεια και αφού εκτελεστούν οι εργασίες μόρφωσης - ισοπέδωσης - σταθεροποίησης της «σκάφης» της κονίστρας, κατασκευάζεται υπεδάφιο αποστραγγιστικό δίκτυο ως ακολούθως:

Κατά μήκος του μεγάλου άξονα του αγωνιστικού χώρου ανοίγεται η κεντρική συλλεκτήρια αποστραγγιστική τάφρος, στην οποία απολήγουν με γωνία 45° και σε καθορισμένες αποστάσεις μεταξύ τους οι δευτερεύουσες αποστραγγιστικές τάφροι (σε μορφή «ψαροκόκαλου»). Οι αποστάσεις των δευτερευόντων τάφρων, τα βάθη της εκσκαφής τους καθώς και οι απαιτούμενες κλίσεις τους καθορίζονται σύμφωνα με τα σχέδια της ολοκληρωμένης μελέτης.

Στον πυθμένα της κύριας αποστραγγιστικής τάφρου τοποθετείται στρώση από

γαρμπίλι πάχους 10cm και πάνω σε αυτό τοποθετείται εύκαμπτος, κυματοειδής διάτρητος σωλήνας πολυαιθυλενίου (HDPE) εσωτερικής διαμέτρου Φ315. Ακολουθεί η πλήρωση όλων των αποστραγγιστικών τάφρων με υλικό ΠΤΠ 180. Παρόμοια στους πυθμένες των δευτερευόντων πλευρικών τάφρων, τοποθετείται στρώση από γαρμπίλι και πάνω σε αυτό τοποθετούνται εύκαμπτοι, κυματοειδείς διάτρητοι σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) απλού τοιχώματος εσωτερικής διαμέτρου Φ110.

Στη συνέχεια διαστρώνονται σε όλη την επιφάνεια, που προβλέπεται η κατασκευή χλοοτάπητα, τα υλικά υπόβασης με την ακόλουθη σειρά στρώσεων:

1. Στρώση υλικού ΠΤΠ 180 μεταβλητού πάχους (min 20cm, max 38cm), έτσι ώστε να δημιουργηθεί η απαιτούμενη κλίση.
2. Στρώση σκύρων σκυροδέματος σταθερού πάχους 5cm.
3. Στρώση με γαρμπίλι σταθερού πάχους 3cm (Vargas, 1994).

4.1.8.3 ΕΛΑΦΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ

Πάνω και από την τελευταία στρώση της υπόβασης διαστρώνεται το εδαφικό υποστρώμα του χλοοτάπητα, το οποίο έχει πάχος μετά τη συμπίεση 25cm. Για να εξασφαλιστεί η μηχανική και υδραυλική συνέχεια μεταξύ εδαφικού υποστρώματος και γαρμπιλιού και να επιτευχθεί η βέλτιστη αποστράγγιση των διηθημάτων χωρίς να υπάρχει μετακίνηση εδαφικών σωματιδίων από την υπερκείμενη στρώση του εδαφικού υποστρώματος θα πρέπει να ισχύουν τα εξής:

- $\Delta 15$ (γαρμπιλιού) $\leq 5 * \Delta 85$ (εδαφικού υποστρώματος) και
- $\Delta 15$ (γαρμπιλιού) $\geq 5 * \Delta 15$ (εδαφικού υποστρώματος)

όπου: $\Delta 15$ (γαρμπιλιού) ορίζεται ως η διάμετρος εκείνη, κάτω από την οποία το 15% των σωματιδίων γαρμπιλιού είναι μικρότερα, ενώ $\Delta 85$ (εδαφικού υποστρώματος) είναι η διάμετρος εκείνη, κάτω από την οποία το 85% των εδαφικών σωματιδίων του υποστρώματος είναι μικρότερα από αυτή. Και οι δύο μετρήσεις γίνονται κατά βάρος (Vargas, 1994).

4.1.8.4 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ - ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ - ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΛΑΦΙΚΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ

Όπως έχει προαναφερθεί, η ανάμιξη των εδαφικών υλικών και των

εδαφοβελτιωτικών για τη δημιουργία του εδαφικού υποστρώματος γίνεται σε χώρο εκτός του γηπέδου με εξειδικευμένο εξοπλισμό, ο οποίος εξασφαλίζει την ομοιόμορφη ανάμιξη των υλικών.

Μετά την ανάμιξη το τελικό εδαφικό μίγμα μεταφέρεται από το χώρο ανάμιξης στον αγωνιστικό χώρο και διαστρώνεται πάνω από τη στρώση γαρμπιλιού σε σταθερό πάχος (μετά από συμπίκνωση) 0,25m. Με τον όρο “συμπύκνωση” εννοείται η συμπίεση, που θα δεχθεί το εδαφικό μίγμα από τη χρήση των μηχανημάτων κατεργασίας του, τις αρδεύσεις και τα μηχανήματα συντήρησης του χλοοτάπητα, έτσι ώστε η τελική επιφάνεια να έχει τις επιθυμητές στάθμες.

Η χρησιμοποίηση των μηχανημάτων για τη μεταφορά και τη διάστρωση του εδαφικού μίγματος έχει ως αποτέλεσμα την ανομοιόμορφη συμπίκνωση του. Μακροπρόθεσμα με τις βροχές και τις αρδεύσεις θα καταστραφεί η ομοιομορφία της επιφάνειας. Για πρόληψη αυτού του ανεπιθύμητου αποτελέσματος γίνονται παρατεταμένες αρδεύσεις και οι τυχόν “λακκούβες” που δημιουργούνται καλύπτονται με εδαφικό μίγμα. Εξυπακούεται ότι αν μεσολαβήσουν βροχοπτώσεις το αποτέλεσμα θα είναι καλύτερο και οι αρδεύσεις περιττές (Vargas, 1994).

4.1.8.5 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Εφαρμόζεται αναμόχλευση με ειδική φρέζα σταυρωτά μέχρι τον άριστο ψιλοχωματισμό σε βάθος 5-10cm. Με δεδομένη την επιτακτική ανάγκη για εξοικονόμηση αρδευτικού νερού και παράλληλα τις υψηλές απαιτήσεις των χλοοταπίτων σε άρδευση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εδαφοβελτιωτικό, το οποίο μειώνει την κατανάλωση του αρδευτικού νερού κατά 30% περίπου. Η ποσότητα εφαρμογής θα είναι έως 20% κατ’ όγκο σε βάθος ανάμιξης τουλάχιστον 15cm.

Ως εδαφοβελτιωτικό χρησιμοποιείται τύρφη ή οργανοχημικό παρασκεύασμα, με βάση παρασκευής την τύρφη ή άλλο μεταπλαστικό εδάφους. Ενδεικτικός υπολογισμός ποσότητας τύρφης: Όταν ως εδαφοβελτιωτικό χρησιμοποιείται τύρφη σε αναλογία 0,5% κ.β. δηλαδή σε 1m^3 εδαφικού υποστρώματος, το οποίο έχει ειδικό βάρος $1.500\text{kg}/\text{m}^3$ θα πρέπει να προστεθούν $1\text{m}^3 \times 1.500\text{kg}/\text{m}^3 \times 0,5/100 = 7,5\text{Kgr}$ τύρφης.

Η λίπανση πριν την τοποθέτηση του χλοοτάπητα (λίπανση εγκατάστασης)

επιβάλλεται, εκτός από την περίπτωση που το έδαφος είναι ήδη «πλούσιο» (όπως θα φανεί από την ανάλυση εδάφους). Συνιστάται να γίνεται η εφαρμογή της 7 -10 ημέρες πριν την εγκατάσταση του χλοοτάπητα. Προστίθενται 50gr υπερφωσφορικό λίπασμα ανά m², τα οποία ενσωματώνονται με τσουγκράνα σε βάθος 5cm επιφανειακού εδάφους.

Όταν έχει συμπληρωθεί η προκαταρκτική διαμόρφωση, η μεταφορά και η προετοιμασία του μίγματος και το χώμα είναι ευκολόχρηστο σε ολόκληρη την περιοχή εγκατάστασης, η επιφάνεια του εδάφους θα διαμορφωθεί σε ομοιόμορφο, λείο, ομαλό επίπεδο, χωρίς απότομες αλλαγές.

Το εντομοκτόνο εδάφους χορηγείται σε ποσότητα 400gr δραστικής ουσίας ανά στρέμμα και διασπείρεται σε όλη την επιφάνεια. Η επιφάνεια καθαρίζεται ακόμα μία φορά για να αφαιρεθούν όλες οι πέτρες και ακολουθεί πλήρης ισοπέδωση και κυλίνδρωση της επιφάνειας, ώστε να εξαλειφθεί κάθε ανωμαλία (Vargas, 1994).

4.1.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Η εγκατάσταση του χλοοτάπητα σε αγωνιστικούς χώρους γίνεται είτε με τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα είτε με σπορά, με χρήση σπαρτικής μηχανής. Στην περίπτωση της τοποθέτησης έτοιμου χλοοτάπητα, κατά την επίστρωση, τα τμήματα του μοσχεύματος τοποθετούνται έτσι ώστε να μην



υπάρχουν συνεχόμενοι αρμοί, ενώ μετά την τοποθέτηση οι αρμοί δεν πρέπει να διακρίνονται. Τέλος εμφυτεύονται ειδικά εδαφοενισχυτικά νήματα πολυπροπυλενίου σε τετραγωνική διάταξη ανά 2cm. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα δεν καταλαμβάνουν ποσοστό μεγαλύτερο του 3% της επιφάνειας του γηπέδου, έτσι ώστε να κυριαρχεί ο φυσικός χλοοτάπητας. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα τοποθετούνται με τη βοήθεια εξειδικευμένου μηχανολογικού εξοπλισμού, έτσι ώστε να φθάνουν σε βάθος τα 20cm ενώ ένα τμήμα 2cm παραμένει πάνω από την επιφάνεια του εδαφικού υποστρώματος.

4.1.10 ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΦΥΤΡΩΜΑ Ή ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Η συντήρηση των επιφανειών, στις οποίες έχει εγκατασταθεί χλοοτάπητας, διαρκεί μέχρι το πρώτο κούρεμα. Η φροντίδα συντήρησης έχει ως σκοπό να εγκατασταθεί γρήγορα

ένας ζωηρός, πυκνός χλοοτάπητας χωρίς βρύα και ζιζάνια. Συνεπώς η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει έλεγχο διάβρωσης, φυτοπροστασία, βοτάνισμα, περιποίηση των άκρων, άρδευση, κούρεμα και το καθάρισμα του χώρου και οποιαδήποτε άλλη εργασία προκύψει κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου.

Μετά το φύτευμα ή την τοποθέτηση, η επιφάνεια του εδάφους ανασηκώνεται λίγο. Όταν τα φυτά φτάσουν σε ύψος 2,5cm (7,5cm για χλοοτάπητα που θα πατηθεί) και το έδαφος είναι ξηρό, διενεργείται ελαφρύ κυλίνδρισμα με κύλινδρο.

Η άρδευση γίνεται με τεχνητή βροχή. Η ποσότητα του νερού και η συχνότητα των αρδεύσεων είναι συνάρτηση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν και της αποθηκευτικής ικανότητας του εδάφους σε νερό. Για την ευκολότερη εκτίμηση της ανάγκης άρδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά υγρασιόμετρα (τενσιόμετρα). Σε κάθε τμήμα χλοοτάπητα τοποθετείται ένα τενσιόμετρο. Οι αισθητήρες τοποθετούνται στο βάθος στο οποίο βρίσκεται το κύριο μέρος του ριζικού συστήματος.

Το πρώτο κούρεμα γίνεται όταν ο χλοοτάπητας φτάσει σε ύψος περίπου 7,5cm. Δεν πρέπει να αφηθεί να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας σε ύψος πάνω από 10cm. Το ύψος κουρέματος είναι στα 4cm. Όλα τα κουρέματα πραγματοποιούνται με μηχανοκίνητη χλοοκοπτική μηχανή, η οποία έχει κοφτερές λεπίδες για να κόβει καλά και ταυτόχρονα θα συλλέγει τα υπολείμματα κοπής.

Μετά το πρώτο κούρεμα, γίνεται επανασπορά ή επανατοποθέτηση τεμαχίων έτοιμου χλοοτάπητα σε όσα τμήματα επιφανειών έχει αποτύχει ο χλοοτάπητας. Συνήθως 2-3 ημέρες μετά το πρώτο κούρεμα, ο χλοοτάπητας λιπαίνεται με λίπασμα συντήρησης και με δόση 30gr/m² (Pycraft, 1990).

4.1.10.1 ANTIMETΩΠΙΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

Οι προσβολές από μύκητες μπορούν να καταστρέψουν τα φυτά που μπορεί να κιτρινίσουν, να ξεραθούν ή να εμφανίσουν άλλα συμπτώματα, αναλόγως με το είδος του μύκητα. Με τα πρώτα συμπτώματα πρέπει να ποτιστεί ο χλοοτάπητας με μυκητοκτόνο έδαφος στη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή αναλογία, αν δεν είναι εφικτή η περιοδική προληπτική μυκητολογική προστασία.

Η εργασία βοτανίσματος αφορά στο καθάρισμα (με τα χέρια) των χώρων του

χλοοτάπητα από τα διάφορα ακαλαίσθητα και ανταγωνιστικά ζιζάνια. Η εξαγωγή των ζιζανίων γίνεται με τα χέρια, αφού έχει προηγηθεί πότισμα την προηγούμενη ημέρα. Μετά την εξαγωγή τους, συγκεντρώνονται και τα απομακρύνονται από το έργο, μαζί με οποιαδήποτε άλλα άχρηστα υλικά, σε χώρους, στους οποίους επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές η απόρριψή τους και σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο. Για τα πλατύφυλλα ζιζάνια όταν η πυκνότητα είναι μεγάλη μπορεί να γίνει χημική καταπολέμηση όταν ο χλοοτάπητας έχει κλείσει εξάμηνο από τη σπορά ή τοποθέτηση.

Η εργασία του καθαρισμού των χώρων από ξένα υλικά αφορά στο συστηματικό καθάρισμα των χώρων και κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και μετά τη συμπλήρωση των εργασιών. Τα ξένα αντικείμενα (χαρτιά, κουτιά, σκουπίδια κλπ.) καθώς και τα υπολείμματα που προκύπτουν από τα κουρέματα απομακρύνονται από τους χώρους του χλοοτάπητα. Σε περίπτωση που χρειαστεί πρόσθετη ενέργεια, που θα συμβάλει θετικά στην καλή ανάπτυξη των φυτών του χλοοτάπητα, αυτή θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιβλέποντα το έργο (Pycraft, 1990).

4.1.10.2 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Μετά την περίοδο της αρχικής συντήρησης ο επιβλέπωντας θα επιθεωρήσει τη ριζοβολία και τη ζωτικότητα του χλοοτάπητα και θα καθορίσει εάν χρειάζεται (ολική ή μερική) αντικατάστασή του (επανασπορά ή επανατοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα, αναλόγως με την αρχική μέθοδο εγκατάστασης). Εάν το ποσοστό αποτυχίας είναι μεγαλύτερο από 25% σε κάθε ανεξάρτητη, οριοθετημένη επιφάνεια, πρέπει να γίνει εργασία αντικατάστασης ολόκληρης της επιφάνειας. Σε περίπτωση που το ποσοστό αποτυχίας είναι μικρότερο από 25%, τότε γίνεται μερική αντικατάσταση. Σε περίπτωση αποτυχίας και της αντικατάστασης, ο Ανάδοχος πρέπει να προσδιορίσει και να διορθώσει τους λόγους αποτυχίας και να επαναλάβει τη διαδικασία σποράς ή τοποθέτησης έτοιμου χλοοτάπητα σε όλη την επιφάνεια, με παράταση του χρόνου αρχικής συντήρησης, αν χρειαστεί, χωρίς αποζημίωση (Pycraft, 1990).

4.1.11 ΕΝΑΡΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Με την έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα, οι ώρες χρήσης για τον πρώτο μήνα θα

είναι τέσσερις (4) την εβδομάδα και οκτώ (8) τον δεύτερο μήνα. Από τον τρίτο μήνα και μετά ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιείται για 12 ώρες/εβδομάδα, με την προϋπόθεση ότι θα ακολουθείται πιστά το πρόγραμμα Συντήρησης (Pycraft, 1990; Vargas, 1994).

4.1.12 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Επειδή η επιτυχία της εγκατάστασης χλοοτάπητα εξαρτάται αφενός από τις ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και την ποιότητά τους και αφετέρου από τον τρόπο και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας, εισάγεται στη μελέτη ο όρος της «επιτυχημένης εγκατάστασης» του χλοοτάπητα σε κάθε επί μέρους οριοθετημένη επιφάνεια, χωριστά και δεν αναγνωρίζεται κανένα ποσοστό αποτυχίας. Τα κριτήρια είναι:

- Η καθολική κάλυψη της έκτασης με χλοοτάπητα.
- Η ομοιομορφία όσον αφορά στην πυκνότητα και στο ύψος του χλοοτάπητα.
- Η υγεία του χλοοτάπητα.

Για την παραλαβή της εγκατάστασης του χλοοτάπητα απαιτούνται και τα παρακάτω:

1. Επιμετρικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις των επιφανειών, που καλύφθηκαν με χλοοτάπητα.
2. Πρωτόκολλο εγκατάστασης του χλοοτάπητα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Ο χλοοτάπητας των αγωνιστικών χώρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για 12 ώρες/εβδομάδα, χωρίς να μειωθεί η οπτική ποιότητα, η πυκνότητα και η επιπεδότητα της επιφάνειας του χλοοτάπητα, με την προϋπόθεση ότι θα ακολουθηθούν πιστά οι προδιαγραφές τόσο κατά τη φάση της κατασκευής όσο και κατά τη φάση της συντήρησης. Θα πρέπει επίσης ο χλοοτάπητας να έχει δυνατότητα απορροής των υδάτων και ρυθμό διήθησης τουλάχιστον 140mm/h και να έχει επιφάνεια επίπεδη και ομαλή χωρίς λακκούβες ή άλλες καταβυθίσεις ή προεξοχές (Vargas, 1994).

4.1.13 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα πληρώνεται ανά στρέμμα. Η τιμή περιλαμβάνει τη δημιουργία των προβλεπόμενων από τη μελέτη κλίσεων, την κατεργασία του εδάφους με φρέζα μέχρι τον ψιλοχωματισμό του εδάφους, την προμήθεια, μεταφορά και ομοιόμορφη

διάστρωση τύρφης, περλίτης, χούμου και άλλων εδαφοβελτιωτικών και ενσωμάτωσής τους στο έδαφος, την τελική διαμόρφωση με ράμματα και τσουγκράνες, την απολύμανση του εδάφους, την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση (τοποθέτηση, αγκύρωση, συμπίεση) του έτοιμου χλοοτάπητα ή την προμήθεια των σπόρων και τη σπορά τους με σπαρτική μηχανή, την αρχική συντήρηση του χλοοτάπητα μέχρι το πρώτο κούρεμα καθώς και την αξία των λοιπών υλικών, την εργασία και το κόστος των εργαλείων και μηχανημάτων που χρησιμοποιήθηκαν. Η δημιουργία του υποστρώματος πληρώνεται ανά κυβικό μέτρο, ανά είδος υλικών (σκύρα, γαρμπίλι, κηπευτικό χώμα κ.λπ.)

Η κατασκευή των αποστραγγιστικών έργων πληρώνεται αναλόγως με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, δηλ. οι σωλήνες ανά μέτρο μήκους και τα υλικά σύνδεσης ανά τεμάχιο (Vargas, 1994).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ένα ποδοσφαιρικό γήπεδο με φυσικό γρασίδι αποτελεί μια από τις πιο δύσκολες καλλιέργειες. Αν και η συντήρησή του φαινομενικά θεωρείται κάτι «απλό», εντούτοις είναι μια εξαιρετικά δύσκολη εργασία, που για να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα προϋποθέτει επιστημονική κατάρτιση, τεχνολογικά αναπτυγμένο εξοπλισμό, ικανό και εκπαιδευμένο προσωπικό και ιδιαίτερα αυστηρό και προσεκτικό προγραμματισμό. Ακολουθείται μια σειρά από συγκεκριμένες εργασίες ώστε ο αγωνιστικός χώρος να πληρεί όλες τις προδιαγραφές που να καθιστούν ομαλή τη διεξαγωγή των αγώνων. Οι εργασίες αυτές περιλαμβάνουν τον καθαρισμό του αγωνιστικού χώρου (αποκομιδή σκουπιδιών), το κούρεμα, την επιχωμάτωση και τέλος τη διαγράμμισή του (Vargas, 1994).

5.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ

5.2.1 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ

Ο χλοοτάπητας θα πρέπει να είναι απαλλαγμένος από σκουπίδια (πλαστικά μπουκάλια, κουτιά αναψυκτικών, ταινίες, γάζες αθλητών κ.α.). Οι σχάρες που υπάρχουν περιφερειακά του αγωνιστικού χώρου πρέπει να ανασηκώνονται ώστε να καθαρίζονται από ζιζάνια που φυτρώνουν, αλλά και από σκουπίδια που μπορεί να εισχωρήσουν σε αυτές. Ο χώρος πρέπει να είναι εντελώς καθαρός, ώστε να μπορούν να πραγματοποιηθούν όλες οι εργασίες συντήρησης που ακολουθούν.

5.2.2 ΚΟΥΡΕΜΑ

Επόμενη υποχρέωση των υπεύθυνων συντήρησης του γηπέδου, είναι το κούρεμα, το οποίο πρέπει να πραγματοποιηθεί μία ημέρα πριν την παράδοση του χώρου. Το επιθυμητό ύψος κουρέματος διαφοροποιείται ανάλογα το είδος και την φυσική κατάσταση του χλοοτάπητα.



5.2.2.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΟΥΡΕΜΑΤΟΣ

Η διαδικασία του κουρέματος γίνεται κατά λωρίδες πλάτους ίσου προς το πλάτος του κοπτικού τμήματος της χλοοκοπτικής μηχανής. Η μηχανή πρέπει να ακολουθεί διαδρομές παράλληλες μεταξύ τους και απόλυτα ευθείες. Οι αντίθετες κατευθύνσεις των διαδρομών δημιουργούν και την εντυπωσιακή εικόνα που παρατηρείται στα γήπεδα ποδοσφαίρου. Η εμφάνιση αυτή δημιουργείται από την εναλλαγή της κατεύθυνσης του κουρέματος και μόνο. Λόγω της αλλαγής φοράς του κουρέματος το φύλλωμα του χλοοτάπητα πλαγιάζει, και στη μία κατεύθυνση εμφανίζεται η ανοιχτόχρωμη πλευρά του φύλλου ενώ στην αντίθετη η αντίστοιχη σκουρόχρωμη (Σπαντιδάκης, 1999).



5.2.3 ΓΡΑΜΜΟΧΑΡΑΞΗ

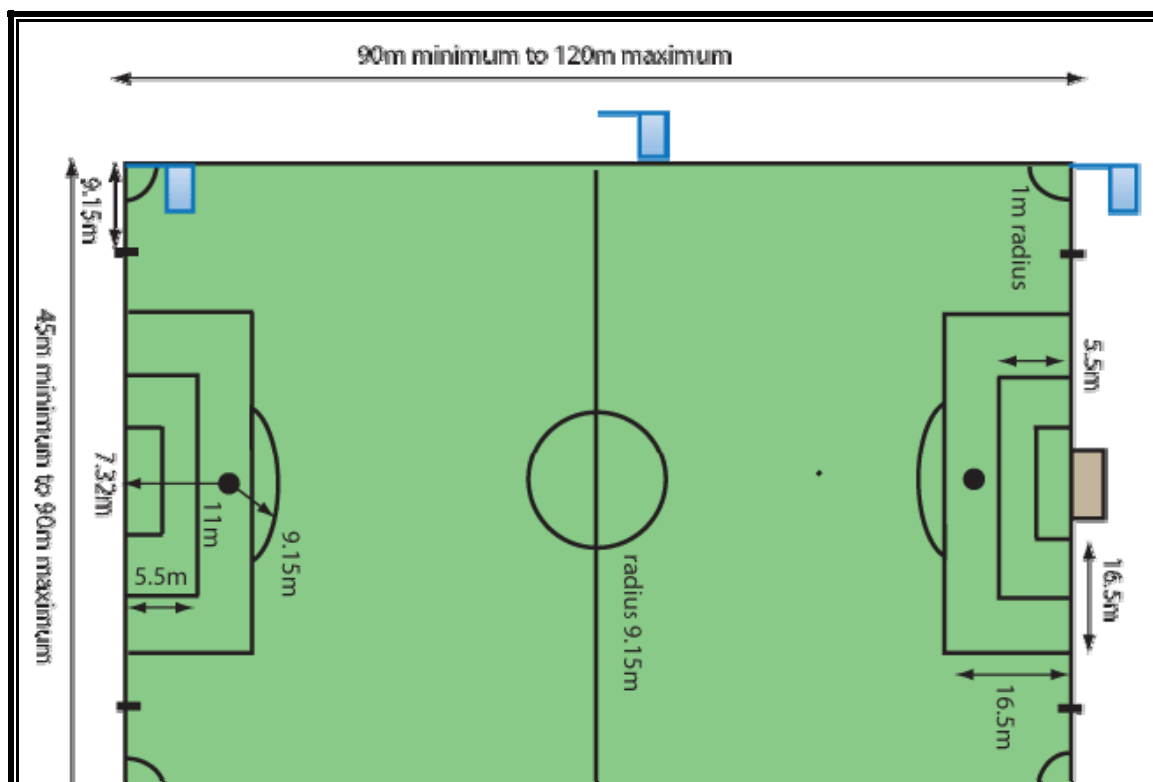
Η πρώτη γραμμοχάραξη που γίνεται στο γήπεδο με την έναρξη της αγωνιστικής περιόδου, καλό θα είναι να πραγματοποιείται από έναν τοπογράφο. Εάν δεν υπάρχει τοπογράφος και υπάρχει ένα όργανο τοπογραφίας (χωροβάτης) εύκολα μπορούν να οριστούν οι ευθυγραμμίες και οι γωνίες των 90° (Vargas, 1994).

5.2.3.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΟΧΑΡΑΞΗΣ

Αφού τοποθετηθούν σιδερόβεργες για σήμανση στις γωνίες, τεντώνεται ένα σχοινί που χρησιμοποιείται ως οδηγός για την γραμμοχάραξη. Το μηχάνημα το οποίο εκτελεί την γραμμοχάραξη του γηπέδου, ονομάζεται γραμμοχαράκτης. Η παλιά πρακτική ήταν να γίνεται η γραμμοχάραξη με διάφορες λευκές σκόνες οι οποίες προσέφεραν μιας κακής ποιότητας γραμμοχάραξη κι αυτό διότι με την άρδευση του γηπέδου αλλά και με τις βροχοπτώσεις οι σκόνες διαλύονταν, με αποτέλεσμα να μην είναι πλέον ευδιάκριτες. Η σωστή πρακτική γραμμοχάραξης που εφαρμόζεται σε όλες τις προηγμένες ποδοσφαιρικά χώρες είναι η χρήση ειδικού ατοξικού υδατοδιαλυτού χρώματος το οποίο ψεκάζεται με γραμμοχαράκτη που διαθέτει δοχείο και αντλία με πίεση. Υπάρχουν μοντέλα χειροκίνητα, ηλεκτρικά (μπαταρίας) και βενζινοκίνητα.



Στη συνέχεια (Εικόνα 10) παρατίθενται ένα σχεδιάγραμμα με τις εξωτερικές και εσωτερικές διαστάσεις ενός γηπέδου ώστε να καταστεί δυνατή η γραμμοχάραξη που χρειάζεται ο αγωνιστικός χώρος, μικρή περιοχή, μεγάλη περιοχή, σέντρα κ.λ.π. (Vargas, 1994).



Εικόνα 10. Σχεδιάγραμμα με τις διαστάσεις ενός γηπέδου ποδοσφαίρου (www.fifa.com).

5.2.4 ΑΡΔΕΥΣΗ

Συνηθισμένη πρακτική όσον αφορά την άρδευση πριν από κάθε χρήση του γηπέδου δεν υπάρχει, κάτι που οφείλεται κυρίως στην υφιστάμενη αλλά και στην επιδιωκόμενη κατάσταση του αγωνιστικού χώρου κατά τη διάρκεια χρήσης του. Για αποφυγή συμπίεσης του χλοοτάπητα καλύτερα η άρδευση να γίνεται την προηγούμενη ημέρα. Προκειμένου να υπάρχει καλύτερη κύλιση της μπάλας μπορεί να γίνει μια ελαφριά διαβροχή του αγωνιστικού χώρου λίγες ώρες πριν τη διεξαγωγή κάποιου αθλητικού γεγονότος.

5.2.5 ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΣΗ (TOP- DRESSING)

Η εφαρμογή της επιχωμάτωσης πραγματοποιείται εφόσον ο αγωνιστικός χώρος έχει ήδη χρησιμοποιηθεί. Ο λόγος εφαρμογής της πρακτικής αυτής είναι η βελτίωση του ανάγλυφου του χλοοτάπητα καθώς και η εξομάλυνση τυχόν ανωμαλιών που προκύπτουν από την συχνή χρήση του χώρου αλλά και από την τεράστια πίεση μάζας που δέχεται από τις απότομες και βάνανυες κινήσεις των παικτών στην προσπάθεια που καταβάλλουν κατά την διάρκεια διεξαγωγής ενός ποδοσφαιρικού αγώνα (σουτ, τάκλιν, κ.α.) (Εικόνες 11-13) (Σπαντιδάκης, 1999).



Εικόνα 11. Ανασήκωση τμήματος χλοοτάπητα και μερική απώλεια φυλλικής επιφάνειας στον χλοοτάπητα του Παγκρήτιου σταδίου



Εικόνα 12. Καταστροφή της φυλλικής επιφάνειας χλοοτάπητα κατά την διάρκεια ποδοσφαιρικού αγώνα στο Παγκρήτιο στάδιο.



Εικόνα 13. Επισπορά του γηπέδου με ειδικό αμμοδιανομέα στο Παγκρήτιο στάδιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΣΕ ΓΗΠΕΔΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

6.1 ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Τα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζονται στα γήπεδα ποδοσφαίρου είναι τα παρακάτω:

1. Η συνεχής χρήση του γηπέδου για προπονήσεις καταπονεί τον χλοοτάπητα αφού δεν περνάει ένα επαρκές χρονικό διάστημα για την ανάκαμψη και αναβλάστησή του. Οι μεγάλες ομάδες του εξωτερικού έχουν το κυρίως γήπεδο όπου εκεί διεξάγονται οι εντός έδρας αγώνες ενώ η προπόνηση γίνεται σε αντίστοιχο βοηθητικό γήπεδο. Στη χώρα μας ελάχιστα γήπεδα έχουν αυτή την πολυτέλεια π.χ. το Παγκρήτιο στάδιο διαθέτει ένα βοηθητικό γήπεδο που χρησιμοποιείται για την προπόνηση των παικτών και το κεντρικό γήπεδο για τους αγώνες. Η ανάγκη να βρίσκεται το γήπεδο ή τα γήπεδα συνεχώς σε άριστη κατάσταση δημιουργεί προϋπόθεση να υπάρχει φυτώριο έτοιμου χόρτου ώστε να υπάρχει δυνατότητα άμεσης επισκευής σε κάθε φθορά ή ζημιά (τάκλιν αθλητών, φθορά στο σημείο της σέντρας, καταστροφή χλοοτάπητα στο κέντρο του τέρματος κλπ.).
2. Ο χρόνος κατασκευής ή ανακατασκευής ενός γηπέδου τοποθετείται χρονικά μετά την λήξη του ποδοσφαιρικού πρωταθλήματος (συνήθως τέλος Μαΐου) με την προϋπόθεση πως το γήπεδο θα είναι έτοιμο για χρήση με την έναρξη της νέας περιόδου του ποδοσφαιρικού πρωταθλήματος (συνήθως τέλος Αυγούστου). Άρα η περίοδος αυτή ούτε χρονικά (περίπου 70-90 ημέρες) αλλά και ούτε θερμοκρασιακά (καύσωνας, ξηρή περίοδος) επιτρέπει την εγκατάσταση ενός σωστού ψυχρόφιλου είδους χλοοτάπητα με αποτέλεσμα σύντομα να έχει ανάγκη ανακατασκευής.
3. Σε αρκετές περιπτώσεις ο χλοοτάπητας καταστρέφεται από τη ρίψη καπνογόνων και πυρσών από ορισμένους ασυνείδητους «φιλάθλους» με αποτέλεσμα στα σημεία επαφής του πυροτεχνήματος με τον τάπητα να δημιουργούνται εγκαύματα (Εικόνα 14). Τα καμμένα αυτά τμήματα είναι σαφές ότι πολύ δύσκολο να επανέλθουν στην αρχική τους μορφή. Εντούτοις, οι λύσεις που προτείνονται είναι οι εξής:

- Επιχωμάτωση του σημείου μετά από το κούρεμα και εάν οι καιρικές συνθήκες το επιτρέπουν, τότε διενεργείται επισπορά.
- Αλλαγή ολόκληρου του κατεστραμμένου τμήματος χλοοτάπητα με νέο. Σε περίπτωση όπου η αλλαγή δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί, κυρίως λόγω προγραμματισμένου αγώνα σε σύντομο χρονικό διάστημα, τότε για λόγους καθαρά αισθητικούς προτείνεται βαφή του σημείου, με πράσινο μη τοξικό χρώμα. Φυσικά είναι μία ενέργεια η οποία δεν λύνει το πρόβλημα αλλά δίνει μία πρόσκαιρη «λύση» η οποία καλύπτει απλά την άσχημη εικόνα του καμένου τάπητα.



Εικόνα 14. Έγκαυμα από την ρίψη καπνογόνου και Επισπορά του καμμένου τμήματος μετά από αγώνα ποδοσφαίρου στο Παγκρήτιο στάδιο.

Βέβαια αυτά ήταν τα κύρια αλλά όχι και τα μοναδικά προβλήματα. Προβληματισμός πάντοτε υπάρχει για την σωστή υποδομή, δηλαδή την ικανοποιητική στράγγιση, την προσθήκη σωστής ποσότητας άμμου στο έδαφος κτλ., τα οποία άλλοτε αγνοούνται για λόγους κόστους άλλοτε εφαρμόζονται πλημμελώς ώστε σε μικρό χρονικό διάστημα να ελαχιστοποιούνται οι ευεργετικές του επιδράσεις.

Η μόνη λύση για τη αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων είναι η δημιουργία φυτωρίων έτοιμου χλοοτάπητα που πραγματικά λύνει μεγάλο αριθμό προβλημάτων, τουλάχιστον όσο αναφορά το χρόνο και τη διάρκεια εγκαταστάσεως του νέου χλοοτάπητα.

Η βελτίωση αυτή έφερε επανάσταση στην τεχνολογία του χλοοτάπητα, από την

οποία επωφελήθηκε άμεσα και η κηποτεχνία. Τα προβλήματα πρακτικά λύθηκαν με αυτόν τον τρόπο, αλλά παραμένει ακόμη η διερεύνηση πολλών επιστημονικών ερωτημάτων, όπως η επιλογή των κατάλληλων μειγμάτων ή ειδών για κάθε περιοχή, ο συνδυασμός της επιλογής αυτής με τους διάφορους εδαφικούς τύπους, η συμπεριφορά και η αντοχή των διαφόρων ποικιλιών σε συνάρτηση με το πρόγραμμα συντηρήσεως που εφαρμόζεται. Βέβαια η σωστή επιλογή του κατάλληλου είδους και η ταχεία εγκατάσταση του δεν αποτελεί και πλήρη λύση του προβλήματος δεδομένου ότι:

- Η συντήρηση απαιτεί σύγχρονο βελτιωμένο και πλούσιο μηχανικό εξοπλισμό, τομέα που οι ποδοσφαιρικές ομάδες δεν καλύπτουν επαρκώς, συνήθως λόγω άγνοιας, απροθυμίας ή οικονομικής αδυναμίας.
- Απαιτείται προσωπικό συντηρήσεως έμπειρο και εκπαιδευμένο με επικεφαλής Γεωπόνο το οποίο να έχει συνεχή ενημέρωση στις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις.
- Απαιτείται συνεργασία της Γ.Γ.Α. με τους φυτωριούχους έτοιμοι χλοοτάπητα και υποστήριξη τους για την καλλιέργεια και προετοιμασία των επιθυμητών ειδών που θα προέκυπταν από την επιστημονική έρευνα για τη κάθε περιοχή με βάση την επιδότηση ή την προαγορά του προϊόντος για τα αθλητικά γήπεδα. Η εξάπλωση της χρήσεως των αθλητικών γηπέδων έδωσε ισχυρή ώθηση στην επιστημονική διερεύνηση και επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν από την εντατική χρήση δεδομένου ότι η καταπόνηση του χόρτου, στα αθλητικά γήπεδα πάσης φύσεως και αγωνίσματος είναι πολλές φορές πέρα των ορίων του κάθε είδους και ποικιλίας. Η παραδοσιακή πατρίδα του χλοοτάπητα, η Αγγλία έχει δώσει τα πρωτεία στις Η.Π.Α. όπου η τεχνολογική εξέλιξη προηγείται κατά πολύ των άλλων χωρών. Τα επιστημονικά συμπεράσματα από τις έρευνες στις Η.Π.Α. και την Ευρώπη κατέληξαν σε πολλές βελτιώσεις ή συστήματα εγκαταστάσεων που σκοπό έχουν την αντοχή του χλοοτάπητα στην υπερβολική καταπόνηση και φθορά που υφίσταται από την αγωνιστική χρήση (Σπαντιδάκης, 1999).

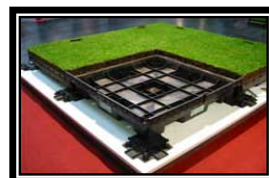
Δυο από τα συστήματα αυτά είναι και το **GreenTech ITMTM** και το **StrathAyr**, των οποίων η περιγραφή και ο σχεδιασμός αναφέρεται στο επόμενο κεφάλαιο.

6.2 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

6.2.1 ΣΥΣΤΗΜΑ *GreenTech ITM™*

6.2.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Το σύστημα αυτό, αποτελείται από παλέτες οι οποίες τοποθετούνται πάνω σε σκληρές επιφάνειες συναρμολογημένες με τέτοιο τρόπο ώστε να μην αφήνουν κενά μεταξύ τους. Το μέγεθος της κάθε παλέτας είναι περίπου 117x117cm και είναι κατασκευασμένη από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο. Η βάση της κάθε παλέτας είναι διαπερατή, με αποτέλεσμα το νερό και ο αέρας να διακινούνται ελεύθερα, απομακρύνοντας την περίσσεια εδαφική υγρασία, μειώνοντας την πιθανότητα ασθενειών και ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη ενός πολύ εύρωστου ριζικού συστήματος. Τα κανάλια στο κάτω μέρος των παλετών, δίνουν τη δυνατότητα άντλησης και απομάκρυνσης θερμού ή κρύου αέρα από τον χλοοτάπητα, βοηθώντας έτσι στη διαχείριση του λήθαργου, ενώ παράλληλα επιτυγχάνουν την ασφαλή μεταφορά τους. Οι ειδικοί υποδοχείς που υπάρχουν στο έδαφος, δημιουργούν ένα σύστημα που εδραιώνει κάθε παλέτα στη θέση της. Στην Εικόνα 15 απεικονίζεται λεπτομερώς το σύστημα *GreenTech ITM™* (www.greentechitm.com).

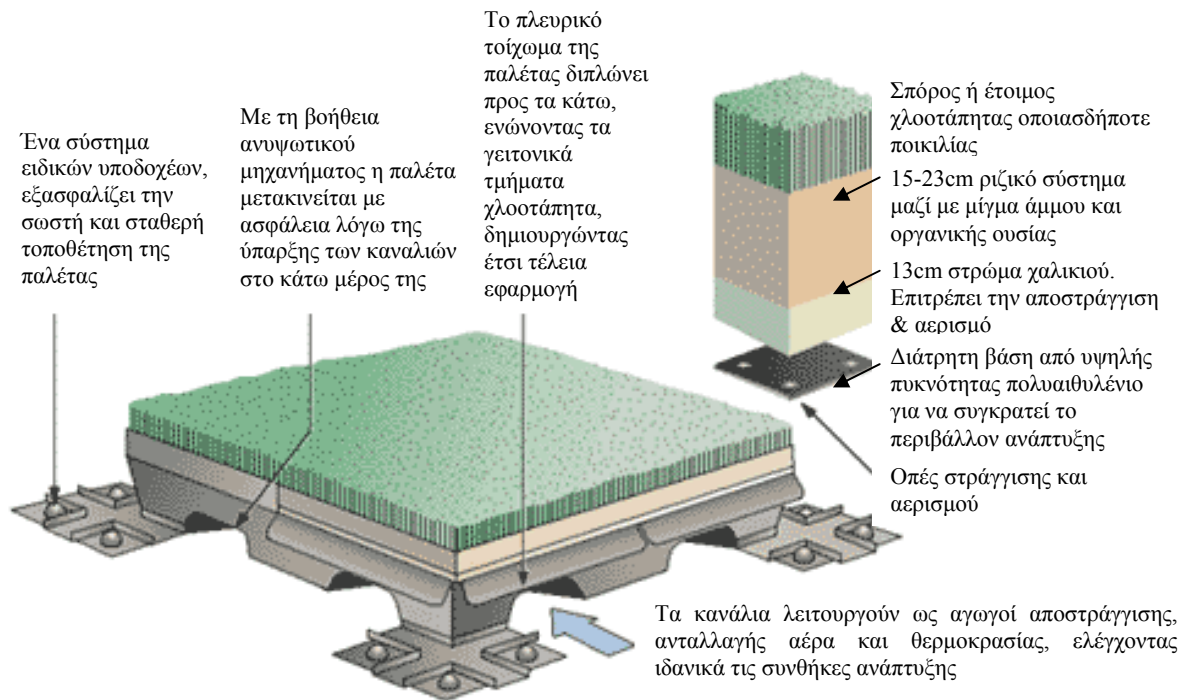


6.2.1.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Το σύστημα *GreenTech ITM™* είναι κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να ενθαρρύνει τη ριζοβολία όλων των ειδών και ποικιλιών χλοοτάπητα, είτε αυτή πραγματοποιηθεί με σπορά είτε με μόσχευμα. Έχει αποδειχθεί ότι εξασφαλίζει την καλύτερη δυνατή ανάπτυξη και αρκετά υψηλή ανθεκτικότητα στην καταπόνηση αλλά και σε διάφορες ασθένειες.

Ανάλογα με το είδος του χλοοτάπητα που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, επιλέγεται το ιδανικότερο μέσο ανάπτυξης με πάχος που κυμαίνεται από 20cm και άνω. Στη συνέχεια για να διευκολυνθεί η αποστράγγιση και ο αερισμός τοποθετείται ένα στρώμα από χαλίκι πάχους περίπου 13cm. Ο νέος χλοοτάπητας αφήνεται να αναπτυχθεί γειτονικά του γηπέδου, σε μία απομακρυσμένη περιοχή (Εικόνα 16), κάτι που θεωρείται σημαντικό πλεονέκτημα, διότι μπορούν ταυτόχρονα να εκτελεστούν απερίσπαστα όλες οι εργασίες

κατασκευής του γηπέδου. Ο ώριμος πλέον χλοοτάπητας είναι εφικτό να εγκατασταθεί και το γήπεδο να παραδοθεί σε άριστη κατάσταση για άμεση χρήση (www.greentechitm.com).



Εικόνα 15. Περιγραφή του συστήματος GreenTech ITM™ (www.greentechitm.com).



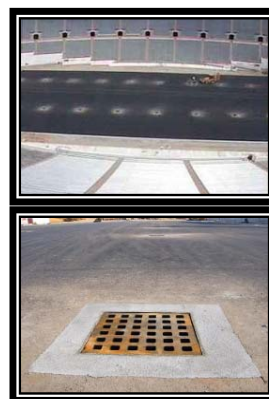
Εικόνα 16. Προετοιμασία του συστήματος GreenTech ITM™ σε βοηθητικό χώρο εξωτερικά του γηπέδου και τρόπος μεταφοράς και τοποθέτησης των παλετών στο εσωτερικό του γηπέδου (www.greentechitm.com).

6.2.1.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Ο χλοοτάπητας, μεταφέρεται έτοιμος πλέον από την περιοχή που αφέθηκε ν' αναπτυχθεί στο χώρο εγκατάστασης με τη βοήθεια ειδικών φορτηγών και ανυψωτικών

μηχανημάτων. Στη συνέχεια φροντίζεται να τοποθετηθούν οι παλέτες πάνω σε οποιαδήποτε σκληρή επιφάνεια με ασφαλή τρόπο, ώστε ν' αποφευχθούν τυχόν φθορές. Έπειτα με τη βοήθεια ειδικών υποδοχέων συναρμολογούνται με μεγάλη προσοχή εξασφαλίζοντας την ευθυγράμμισή τους και την αποφυγή δημιουργίας κενών.

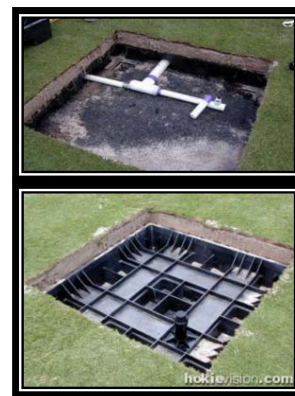
Σε περίπτωση που ένα γήπεδο απαιτεί συχνή ή γρήγορη απομάκρυνση του τάπητα, ενδείκνυται μία ελαφρώς κεκλιμένη επιφάνεια από μπετόν ή άσφαλτο, στην οποία κατασκευάζονται φρεατία με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται καλή αποστράγγιση αλλά και αερισμός. Πιο συγκεκριμένα η δημιουργία φρεατίων επιτρέπει στον αέρα να εισέρχεται και να εξέρχεται κάτω από το γήπεδο με τη βοήθεια ειδικού μηχανήματος, το οποίο τοποθετείται σε υπόγειο χώρο του σταδίου (συνήθως κάτω από κάποια εξέδρα).



Ο λειτουργικός ρόλος του μηχανήματος αυτού είναι να προκαλεί πίεση με αποτέλεσμα να ενθαρρύνεται και να ελέγχεται αποτελεσματικά η αποστράγγιση, ο αερισμός και η θέρμανση (www.greentechitm.com).

6.2.1.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Το σύστημα GreenTech ITM™ είναι κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να εφαρμόζεται είτε επιφανειακή άρδευση είτε υπόγειο σύστημα άρδευσης. Οι γραμμές άρδευσης διασχίζουν την επιφάνεια η οποία είναι κατασκευασμένη από άσφαλτο, μέσω των καναλιών αποστράγγισης καταλήγοντας σε κατάλληλα σημεία του γηπέδου για εύκολη εγκατάσταση και πρόσβαση, ενώ οι εκτοξευτήρες ενσωματώνονται μέσα στις παλέτες. Παράλληλα, με την τοποθέτηση ειδικών αισθητήρων μέσα στο υπόστρωμα καταγράφονται τα επίπεδα υγρασίας, θερμοκρασίας και ανταλλαγής αερίων (www.greentechitm.com).



6.2.1.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Οι εργασίες συντήρησης ενός γηπέδου στο οποίο έχει τοποθετηθεί σύστημα

GreenTech ITM™ δεν διαφέρουν σχεδόν καθόλου από τις παραδοσιακές εργασίες που πραγματοποιούνται σε ένα οποιοδήποτε άλλο γήπεδο το οποίο διαθέτει φυσικό χλοοτάπητα. Το κούρεμα, η λίπανση, η απομάκρυνση του οργανικού στρώματος thatch καθώς και η φυτοπροστασία είναι εργασίες οι οποίες πραγματοποιούνται ανελλιπώς, λαμβάνοντας φυσικά υπόψη όλες τις παραμέτρους που ισχύουν για το κάθε είδος-η/ποικιλίες χλοοτάπητα που πρόκειται να εγκατασταθεί, καθώς επίσης την περιοχή εγκατάστασης, τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην κάθε περιοχή, τις ανάγκες του χλοοτάπητα σε λίπανση κ.α.. Μία αρκετά σημαντική διαφορά που έχει από τα κοινά συστήματα εγκατάστασης έτοιμου φυσικού χλοοτάπητα, είναι ότι έχει τη δυνατότητα να ελέγχει την ρύθμιση των επιπέδων υγρασίας, αερίων και θερμοκρασίας. Τα μεγέθη αυτά, μετριώνται με τη βοήθεια ειδικών αισθητήρων οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στο υπόστρωμα.



Περιοχές καταπονημένες, όπως η μικρή περιοχή σε ένα γήπεδο ποδοσφαίρου, μπορούν γρήγορα να μετακινηθούν και να αντικατασταθούν από νέες παλέτες με έτοιμο χλοοτάπητα, χωρίς να χρειαστεί η απογύμνωση ολόκληρης της επιφάνειας του γηπέδου. Έτσι η επιφάνεια καθίσταται έτοιμη για άμεση χρήση. Το καταπονημένο τμήμα του χλοοτάπητα δεν απορρίπτεται, αλλά οδηγείται σε άλλο χώρο προκειμένου να ανακάμψει.

Η μετακίνηση της πρώτης παλέτας σε μια καταπονημένη περιοχή γίνεται αφού προηγουμένως αφαιρεθούν με ειδικό εξάρτημα τέσσερα κυλινδρικά τεμάχια χλοοτάπητα μαζί με υπόστρωμα (ένα σε κάθε γωνία της παλέτας). Στη συνέχεια τοποθετούνται ειδικοί σύνδεσμοι στο εξωτερικό χείλος της παλέτας η οποία έπειτα ανυψώνεται με τη βοήθεια μηχανήματος (Εικόνα 17) (www.greentechitm.com).



Εικόνα 17. Εργασίες απομάκρυνσης και αντικατάστασης καταπονημένου τμήματος χλοοτάπητα στη μικρή περιοχή σε γήπεδο ποδοσφαίρου (www.greentechitm.com).

6.2.1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Το σύστημα GreenTech ITM™ συγκεντρώνει αρκετά πλεονεκτήματα που το κάνουν να ξεχωρίζει από τα παραδοσιακά συστήματα εγκατάστασης και διαχείρισης έτοιμου χλοοτάπητα. Τα πλεονεκτήματα αυτά παρατίθενται στη συνέχεια .

➤ **Επιλογή χλοοτάπητα, εδαφικού μίγματος και άρδευσης χωρίς περιορισμούς**

Με το συγκεκριμένο σύστημα μπορούν να αναπτυχθούν όλα τα είδη χλοοτάπητα, χρησιμοποιώντας το κατάλληλο εδαφικό μίγμα για κάθε είδος. Επίσης, είναι δυνατή η επιλογή είτε επιφανειακού είτε υπόγειου συστήματος άρδευσης.

➤ **Εξοικονόμηση χρόνου και εύκολη μεταφορά**

Ο ώριμος τάπητας δημιουργείται και αναπτύσσεται εκτός γηπέδου, ενώ ταυτόχρονα κατασκευάζεται η επιφάνεια του σταδίου που θα τον υποδεχθεί. Όλες οι παλέτες μπορούν εύκολα να μεταφερθούν στην περιοχή σε πολύ λίγα λεπτά και να ενωθούν με τις γειτονικές τους, χωρίς να παρατηρούνται ίχνη επέμβασης.

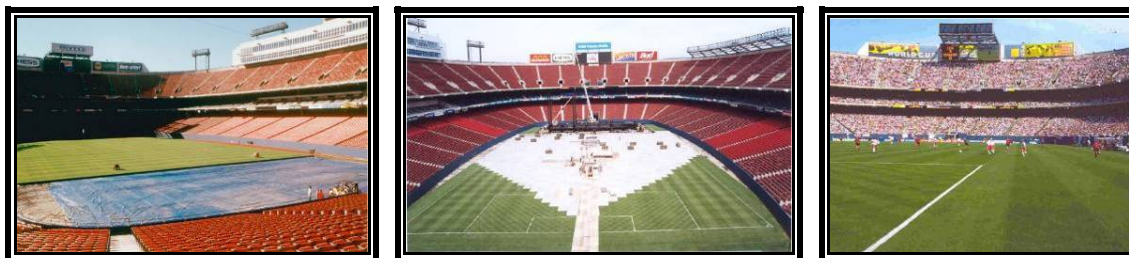
➤ **Καλύτερη επιφάνεια για τη διεξαγωγή αθλητικών γεγονότων**

Ο σχεδιασμός των τμημάτων του συστήματος GreenTech ITM™ παρέχει όλα τα πλεονεκτήματα ενός ανθεκτικού στην καταπόνηση φυσικού χλοοτάπητα σε ένα αγωνιστικό χώρο. Για παράδειγμα στα γήπεδα γκολφ, περιοχές μεγαλύτερης χρήσης, ιδιαίτερα κοντά στις οπές, αλλοιώνονται και μπορεί να αποτελέσουν αιτία ματαίωσης αγώνων λόγω αδικαιολόγητης εκτροπής της μπάλας. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα GreenTech ITM™ εξασφαλίζει ένα υγιές, ώριμο χλοοτάπητα ο οποίος είναι έτοιμος για χρήση όλες τις εποχές του χρόνου.

➤ **Αθλητικοί χώροι πολλαπλών χρήσεων**

Ο σχεδιασμός των τμημάτων του συστήματος GreenTech ITM™ παρέχει επίσης και την δυνατότητα διεξαγωγής εναλλακτικών εκδηλώσεων. Κάποιες -ή ακόμη και όλες- οι παλέτες μπορούν γρήγορα και εύκολα να μετακινηθούν σε άλλο χώρο εξωτερικά του σταδίου, επιτρέποντας έτσι την πρόσβαση σε μηχανήματα, αυτοκίνητα ή φορτηγά, την

επέκταση των θέσεων του σταδίου, ή την κατασκευή αυλαίας μέσα στο χώρο που πριν φιλοξενούσε τον χλοοτάπητα. Με αυτόν τον τρόπο δεν ζημιώνεται ο χλοοτάπητας στην περίπτωση που πρόκειται να λάβει χώρα κάποια εκδήλωση ενώ, μετά το τέλος της ο χλοοτάπητας επανατοποθετείται και χρίζει άμεσης χρήσης (Εικόνα 18).



Εικόνα 18. Τμήμα γηπέδου έχει μετακινηθεί για τη διεξαγωγή εκδηλώσεων ενώ, λίγες μόνο μέρες μετά, μπορεί να φιλοξενηθούν και πάλι αθλητικά γεγονότα (www.greentechitm.com).

➤ **Επέκταση της περιόδου χρήσης του γηπέδου**

Τα κανάλια αερισμού διευκολύνουν την ψύξη ή την θέρμανση του εδάφους, επιτρέποντας την καθυστέρηση του λήθαργου και την επιμήκυνση της περιόδου χρήσης, ειδικά των γηπέδων γκολφ μέσα στην άνοιξη και το φθινόπωρο.

➤ **Μετακίνηση καταπονημένων τμημάτων χλοοτάπητα**

Μεμονωμένα τμήματα χλοοτάπητα που έχουν καταπονηθεί μπορούν να μεταφερθούν και να αντικαταστούν με υγιή, χωρίς να απαιτείται επανασπορά ή τοποθέτηση νέου μοσχεύματος έτοιμου χλοοτάπητα και χωρίς να χρειάζεται να ξεκινήσει η όλη διαδικασία από την αρχή. Τα καταπονημένα αυτά τμήματα δεν απορρίπτονται, αλλά μπορούν με την κατάλληλη φροντίδα να επανέλθουν στην αρχική τους άριστη κατάσταση και να επαναχρησιμοποιηθούν μελλοντικά.

➤ **Κινητό φυτώριο έτοιμου χλοοτάπητα**

Περιοχές με υψηλή χρήση, όπως η μικρή περιοχή σε ένα γήπεδο ποδοσφαίρου και οι ζώνες που σκιάζονται απαιτούν μεγαλύτερη προσοχή. Ο ευέλικτος σχεδιασμός του συστήματος GreenTech ITM™ επιτρέπει την συντήρηση επιπλέον τμημάτων έτοιμου χλοοτάπητα δίνοντας την εντύπωση του κινητού φυτωρίου. Απλά μετακινούνται οι

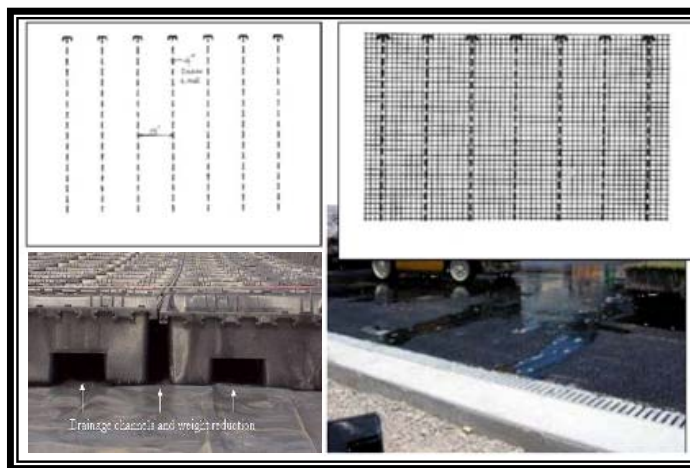
καταπονημένες περιοχές, κομμάτι κομμάτι, και αντικαθίστανται με εύρωστα και ώριμα τμήματα έτοιμου χλοοτάπητα τα οποία αναπτύσσονται μακριά από την περιοχή τοποθέτησης. Γίνεται ανάπτυξη και συντήρηση όσο περισσότερων τμημάτων έτοιμου χλοοτάπητα απαιτούνται για την κάλυψη τρέχουσων αναγκών σε προβληματικές περιοχές.

➤ **Ανάκαμψη μακριά από την περιοχή εγκατάστασης**

Αφού μετακινηθούν, τα ζημιωμένα τμήματα, μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα μη ορατό σημείο προκειμένου να ανακάμψουν.

➤ **Ποιοτικός έλεγχος του χλοοτάπητα**

Το σύστημα GreenTech ITM™ προσφέρει 40 φορές πιο αποδοτική αποστράγγιση (Εικόνα 19) και ικανότητα ανταλλαγής αερίων συγκριτικά με τις παραδοσιακές μεθόδους, επιτρέποντας τον καλύτερο έλεγχο της υγρασίας του ριζικού συστήματος, του λήθαργου και την αποφυγή ασθενειών. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ειδικός εξοπλισμός αερισμού για την ρύθμιση των επιπέδων υγρασίας, αερίων και θερμοκρασίας, τα οποία μετρούνται με τη βοήθεια ειδικών αισθητήρων οι οποίοι βρίσκονται στο υπόστρωμα.



Εικόνα 19. Σύγκριση παραδοσιακών συστημάτων στράγγισης (αριστερά) με το σύστημα αποστράγγισης χρησιμοποιώντας το GreenTech ITM™ (δεξιά) (www.greentechitm.com).

Η αποστράγγιση είναι ζωτικής σημασίας για την υγεία του χλοοτάπητα και τη δυνατότητα χρήσης του σε αθλητικούς χώρους. Για παράδειγμα, στις περιοχές των οπών

(green) στα γήπεδα γκολφ, σε αντίθεση με το κλασικό σύστημα αποστράγγισης με αγωγούς, το σύστημα αποστράγγισης του GreenTech ITM™ επιτρέπει την διέλευση του νερού από το ριζικό σύστημα μέσα στο κανάλι αποστράγγισης και στη συνέχεια απευθείας σε ένα περιμετρικό αγωγό, χωρίς το νερό να διαβρέχει ή να καταστρέφει τις ρίζες. Επιπλέον, το νερό δεν χρειάζεται να κινηθεί πλευρικά προκειμένου να φτάσει στον κεντρικό αγωγό αποστράγγισης.

➤ **Συμφέρει οικονομικά**

Όλα μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν και να ανακυκλωθούν. Το νερό αποστράγγισης μπορεί να συλλεχθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί, γεγονός εξαιρετικά σημαντικό ιδιαίτερα σε φτωχές ή επιβαρυνμένες περιοχές, ενώ και τα καταπονημένα τμήματα χλοοτάπητα δεν απορρίπτονται, αλλά απομακρύνονται και αντικαθίστανται μέχρι να αποκτήσουν πάλι την ευρωστία τους. Επίσης, το γεγονός ότι είναι δυνατή η περεταίρω εμπορική εκμετάλλευση του σταδίου για εναλλακτικές εκδηλώσεις επιτρέπει την ταχύτερη απόσβεση της δαπάνης του έργου (www.greentechitm.com).

6.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑ *StrathAyr*

6.2.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

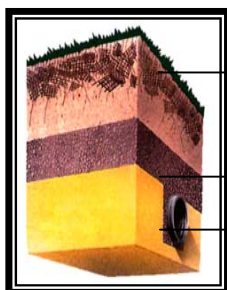
Ο χλοοτάπητας όπως έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια αποτελεί κυρίαρχο στοιχείο της αισθητικής και της λειτουργικής αξίας ενός χώρου. Θεωρείται ένα από τα ελάχιστα, μη καταστροφικά για το περιβάλλον, αγαθά με αποτέλεσμα να εφευρίσκονται έπειτα από αρκετές μελέτες, νέα συστήματα που καθιστούν ευκολότερη την δημιουργία του, την τοποθέτησή του, την συντήρησή του αλλά σαφώς και τη δυνατή μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής του. Ένα τέτοιο σύστημα είναι και το *StrathAyr*, του οποίου η περιγραφή παρατίθεται στη συνέχεια (www.strathayr.com).



6.2.2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σύστημα *StrathAyr* παρέχει μια εξαιρετικά ανθεκτική μετακινούμενη φυσική επιφάνεια χλοοτάπητα, που εξασφαλίζει την ασφαλή και εύκολη μεταφορά-τοποθέτηση

αλλά και μεγάλη διάρκεια ζωής λόγω των υλικών κατασκευής του. Η ειδική κατασκευή του περιλαμβάνει:



- Το ανώτερο στρώμα που περιλαμβάνει το ριζικό σύστημα του χλοοτάπητα, ενισχυμένο με ένα ειδικό πλέγμα που προσφέρει καλύτερη αντοχή στο πάτημα.
- Ένα χαμηλότερο στρώμα άμμου-τύρφης.
- Ένα στρώμα βάσης αποστράγγισης από αμμοχάλικο και τοποθετημένους σωλήνες.

Όλα αυτά τα υλικά κατασκευής του συστήματος δημιουργούν στέρεες επιφάνειες που προσδίδουν μια εντελώς φυσική επιφάνεια γρασιδιού που συνδυάζει μεγάλη αντοχή, άριστη αποστράγγιση, βέλτιστη ανάπτυξης χλοοτάπητα, επιτρέποντας την αυξημένη χρήση του για μεγάλο χρονικό διάστημα, τόσο για αθλητικές αλλά και άλλες δραστηριότητες.

Το μέγεθος των πλακών διαφοροποιείται ανάλογα τις προδιαγραφές του έργου. Το πάχος τους είναι 110mm και είναι σταθερό. Τα τυποποιημένα μεγέθη που διατίθενται στην αγορά είναι 1,44m² η κάθε πλάκα (1,2x1,2m) και 5,76m² (2,4x2,4m) που είναι και το μέγιστο μέγεθος πλακών οι οποίες αφορούν μεγάλες επιφάνειες, όπως γήπεδα ποδοσφαίρου, ράγκμπι κ.α. (www.strathayr.com).

6.2.2.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Το Σύστημα *StrathAyr* έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί έχοντας άριστα αποτελέσματα σε όλες τις συνθήκες και για κάθε σκοπό. Το ειδικό σύστημα με το πλέγμα, σε συνδυασμό με ένα άλλο ειδικό εύκαμπτο σύστημα πλέγματος πολυπροπυλενίου, αναμειγνύονται ομοιόμορφα με το ριζικό σύστημα του χλοοτάπητα, με αποτέλεσμα να δημιουργείται μία τρισδιάστατη επιφάνεια η οποία

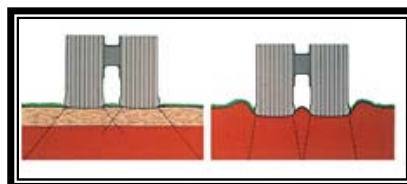


εμφανίζει άριστη αντοχή στην πίεση. Η δράση όλων των παραπάνω δημιουργεί μία πολύ ισχυρή και ελαστική βάση που απορροφάει όλους τους κραδασμούς κατά τη χρήση, με αποτέλεσμα η βάση αυτή να επανέρχεται στο αρχικό της σημείο έπειτα από τη χρήση. Η βελτιωμένη ζώνη αερισμού του ριζικού συστήματος βοηθάει στην ανάπτυξη του χλοοτάπητα αλλά και στην γρήγορη ανάκαμψή του έπειτα από φθορά. Τα πλεονεκτήματα

που παρέχει το ειδικό αυτό πλέγμα το έχει κάνει να ξεχωρίζει τα τελευταία 17 έτη που χρησιμοποιείται σε ορισμένα από τα κορυφαία αθλητικά γήπεδα στον κόσμο. Προς το παρόν δεν έχει κατασκευαστεί εναλλακτικό προϊόν που να συγκρίνεται με τις επιδόσεις του συγκεκριμένου πλέγματος. Έχουν κατασκευαστεί μόνο παρόμοια προϊόντα ενίσχυσης της ζώνης που καταλαμβάνει το ριζικό σύστημα του χλοοτάπητα, τα οποία δεν είχαν το αναμενόμενο αποτέλεσμα διότι κατάφερναν απλά να αυξήσουν μόνο την αντοχή στην πίεση αλλά δεν υπήρχε υγιής ανάπτυξη του χλοοτάπητα (www.strathayr.com).

6.2.2.3.1 Κατανόηση της τεχνολογίας του πλέγματος

Τα σωματίδια του εδάφους αλληλοσυνδέονται με τα ανοίγματα του πλέγματος για να διαμορφωθεί ένα σύμπλεγμα που παρέχει ένα πολύ σταθερό ριζικό σύστημα προσφέροντας την καλύτερη δυνατή αντοχή στην καταπόνηση. Όταν το ριζικό σύστημα συμπιέζεται λόγω χρήσης το πλέγμα παρέχει



διπλή επίδραση. Ενεργεί λυγίζοντας κάθετα καθώς το φορτίο εφαρμόζεται στην επιφάνεια και παρέχει τη δυνατότητα επιστροφής στην αρχική του μορφή όταν το φορτίο παύει να ασκείται. Ταυτόχρονα, το φορτίο συμπιέζει το έδαφος εντός των ανοιγμάτων του πλέγματος προκαλώντας τα, να επεκταθούν πλευρικά. Καθώς απομακρύνεται το φορτίο, τα ανοίγματα του πλέγματος συρρικνώνονται, καθώς είναι ελαστικά, με αποτέλεσμα να αποκαθίσταται πλήρως η εμφάνιση της επιφάνειας. Εξίσου σημαντικό είναι το γεγονός ότι δημιουργούνται και διατηρούνται κενά κατά μήκος των ινών των ανοιγμάτων, των οποίων ο λόγος ύπαρξης είναι να διατηρούν ελεύθερο τον χώρο με αέρα στη ζώνη του ριζικού συστήματος, ώστε να ενισχύεται η συγκράτηση του νερού, προσφέροντας έτσι ένα βελτιωμένο περιβάλλον για την σωστή ανάπτυξη του χλοοτάπητα, οικονομία στο νερό άρδευσης, αλλά και εξαιρετικά μεγάλη διάρκεια ζωής της τελικής επιφάνειας του γηπέδου (www.strathayr.com).

6.2.2.4 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

6.2.2.4.1 Ασφάλεια - αντοχή

Η τεχνολογία κατασκευής του *StrathAyr* παρέχει μεγάλη ομοιομορφία στην

επιφάνειά του κάνοντάς την να απορροφά όλους τους κραδασμούς κατά τη χρήση, μειώνοντας κάθε ενδεχόμενο τραυματισμού ή καταστροφής του τάπητα. Αυτού του τύπου η τεχνητή επιφάνεια, παρέχει τη δυνατότητα να κινούνται πάνω της ακόμη και οχήματα μεγάλου βάρους χωρίς να προκαλείται η παραμικρή φθορά της.

Η αντίσταση στη συμπίεση που παρέχεται από την ενσωμάτωση των ελασματικών στοιχείων του συστήματος με το πλέγμα, παρέχει μεγάλη διάρκεια ζωής με αποτέλεσμα να αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την επιλογή του ως σύστημα εγκατάστασης χλοοτάπητα.

Το σύστημα είναι κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να ταιριάζει σε όλες τις τοπικές κλιματικές συνθήκες. Δεν επηρεάζεται από ακραία καιρικά φαινόμενα (καύσινα, παγετό, έντονη βροχόπτωση). Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι δεν έχει αναφερθεί ποτέ ακύρωση αθλητικών ή άλλων δραστηριοτήτων λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών, όπου έχει τοποθετηθεί σύστημα *StrathAyr* (www.strathayr.com).

6.2.2.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι μετακινούμενες επιφάνειες που ενισχύονται πλήρως με το ειδικό πλέγμα, το στρώμα βάσης και το στρώμα άμμου, τοποθετούνται με μεγάλη ευκολία από μια σειρά ειδικών μηχανημάτων (Εικόνα 20) κατάλληλα σχεδιασμένων από έμπειρους τεχνικούς (www.strathayr.com).



Εικόνα 20. Εξειδικευμένο μηχανήμα μεταφοράς πλακών και διαδικασία εγκατάστασης πλακών (www.strathayr.com).

6.2.2.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Το σύστημα αυτό αποτελεί μία εξαιρετικά συμφέρουσα λύση αφού παρουσιάζει πληθώρα πλεονεκτημάτων:

- Ασφάλεια χρήσης.
- Εξαιρετική αντοχή στις καταπονήσεις.
- Άμεση σταθερότητα επιφάνειας.
- Άμεση τοποθέτηση, μεταφορά και επισκευή.
- Οικονομία στο νερό άρδευσης.
- Μεγάλη διάρκεια ζωής (www.strathayr.com).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΝΤΩΝΙΔΑΚΗ-ΓΙΑΤΡΟΜΑΝΩΛΑΚΗ, Α., 2004. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΠΙΟΥ. ΗΡΑΚΛΕΙΟ. Σελ. 126.
2. ΒΑΣΙΛΑΚΟΓΛΟΥ, Ι., 2004. ΖΙΖΑΝΙΑ-ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, ΑΘΗΝΑ. Σελ.302.
3. ΚΑΝΤΑΡΤΖΗΣ, Ν.Α., 2002. ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΕΣ, ΦΥΤΑ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ, ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΕΣ ΠΟΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΠΙΟΥ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΑΝΤΑΡΤΖΗΣ ΑΛ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ. ΤΟΜΟΣ 10. Σελ.130.
4. ΜΠΑΜΠΙΛΗΣ, Δ.Ι., 2004. ΑΡΔΕΥΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ Α.Ε., ΑΘΗΝΑ. Σελ.295.
5. ΠΑΤΕΛΗ, Π., 2000. ΌΛΑ ΓΙΑ ΤΟ ΓΚΑΖΟΝ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗΣ. ΑΘΗΝΑ. ΣΕΛ.100.
6. RYCRAFT, D., 1990. ΓΚΑΖΟΝ, ΦΥΤΑ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ: ΤΑ ΖΙΖΑΝΙΑ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥΣ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΨΥΧΑΛΟΥ, ΑΘΗΝΑ. Σελ.336.
7. ΣΠΑΝΤΙΔΑΚΗΣ, Ι., 1999. ΓΡΑΣΤΙΣ – ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ Α.Ε., ΑΘΗΝΑ. Σελ.284.
8. THOMPSON, K., 2009. ΤΑ ΜΥΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΟΜΠΟΣΤ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ ΑΘ., ΑΘΗΝΑ. Σελ.192.
9. VARGAS, J.M., 1994. MANAGEMENT OF TURFGRASS DISEASES. 2ND ED. CRC PRESS, BOCA RATON, FL. p. 294.

ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

<http://www.artificial-grass.com>
<http://www.fastgrass.gr>
<http://www.fifa.com>
<http://www.greentechitm.com>
<http://www.strathayr.com>
<http://www.tovima.gr>
<http://www.turfgrasssod.org>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	5
ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	5
1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ.....	5
1.2 ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΑΓΡΩΣΤΩΔΩΝ ΓΙΑ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	7
1.2.1 ΨΥΧΡΟΦΙΛΑ ΕΙΔΗ Ή ΕΙΔΗ ΨΥΧΡΗΣ ΕΠΟΧΗΣ.....	7
1.2.2 ΘΕΡΜΟΦΙΛΑ ΕΙΔΗ Ή ΕΙΔΗ ΘΕΡΜΗΣ ΕΠΟΧΗΣ	8
1.3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΘΕΡΜΟΦΙΛΩΝ ΚΑΙ ΨΥΧΡΟΦΙΛΩΝ ΕΙΔΩΝ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	9
1.3.1 ΘΕΡΜΟΦΙΛΑ ΕΙΔΗ	9
1.3.2 ΨΥΧΡΟΦΙΛΑ ΕΙΔΗ	11
1.4 ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	16
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	16
2.1 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΚΑΛΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ-ΣΠΟΡΑ	16
2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ.....	17
2.2.1 ΣΠΟΡΑ	17
2.2.1.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	17
2.2.1.2 ΣΠΟΡΑ	18
2.2.1.3 ΥΔΡΟΣΠΟΡΑ	19
2.2.1.3.1 Υλικά Υδροσποράς.....	20
2.2.1.3.2 Απαιτούμενος Μηχανολογικός Εξοπλισμός	21
2.2.1.4 ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΠΟΡΑ	23
2.2.1.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΠΟΡΑΣ	24
2.2.2 ΕΤΟΙΜΟΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑΣ.....	24
2.2.2.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΤΟΙΜΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ.....	25
2.2.2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΤΟΙΜΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	26
2.2.2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΤΟΙΜΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	26
2.2.3 ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑΣ.....	27
2.2.3.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	27
2.2.3.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ.....	28
2.2.3.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΣΕ ΓΗΠΕΔΑ.....	28
2.2.3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	31
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	31
3.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	31
3.1.1 ΚΟΥΡΕΜΑ.....	31
3.1.1.1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	32
3.1.1.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΡΕΜΑΤΟΣ	34
3.1.1.2.1 Ύψος κουρέματος.....	34

3.1.1.2.2 Συχνότητα κουρέματος.....	35
3.1.1.2.3 Τεχνική κουρέματος.....	37
3.1.2 ΑΡΔΕΥΣΗ.....	41
3.1.2.1 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	41
3.1.2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	42
3.1.2.3 ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ.....	44
3.1.2.4 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	44
3.1.2.5 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	44
3.1.3 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	45
3.1.3.1 ΔΟΣΗ - ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΝΣΕΩΝ.....	47
3.1.3.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΓΗΠΕΔΩΝ.....	48
3.1.3.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	49
3.1.3.4 ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	51
3.1.3.5 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	52
3.1.4 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	53
3.1.4.1 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ.....	54
3.1.4.1.1 Έντομα.....	54
3.1.4.1.2 Ζιζάνια.....	56
3.1.4.1.3 Ασθένειες Χλοοτάπητα.....	59
3.1.4.2 ΠΡΟΛΗΨΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ.....	63
3.1.4.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	64
3.2 ΒΕΛΤΙΩΣΗ.....	66
3.2.1 ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	66
3.2.1.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	67
3.2.2 ΕΞΑΡΑΙΩΣΗ (ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ THATCH) – ΡΙΖΟΤΟΜΗ.....	68
3.2.2.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΡΑΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΡΙΖΟΤΟΜΗΣ – ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ.....	69
3.2.3 ΕΠΙΣΠΟΡΑ.....	70
3.2.3.1 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ.....	72
3.2.3.2 ΣΤΑΔΙΑ ΕΠΙΣΠΟΡΑΣ.....	72
3.2.4 ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΣΗ (TOP DRESSING).....	75
3.2.5 ΚΥΛΙΝΔΡΙΣΜΑ.....	77
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	80
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΣΕ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.....	80
4.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	80
4.1.1 ΕΤΟΙΜΟΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑΣ.....	80
4.1.1.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ.....	81
4.1.1.1.1 Χρονική περίοδος - Συνθήκες τοποθέτησης.....	81
4.1.1.1.2 Τοποθέτηση του χλοοτάπητα.....	82
4.1.1.1.3 Επιθεώρηση - Αντικαταστάσεις.....	82
4.1.1.1.4 Έναρξη χρήσης του έτοιμου χλοοτάπητα.....	83
4.1.2 ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑΣ ΜΕ ΣΠΟΡΑ.....	83

4.1.2.1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΠΟΡΟΥ	83
4.1.2.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΠΟΡΟΥ	84
4.1.2.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΣΠΟΡΩΝ	84
4.1.3 ΕΔΑΦΟΣ – ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	87
4.1.4 ΕΔΑΦΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΓΙΑ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ	89
4.1.5 ΝΕΡΟ	90
4.1.6 ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ	91
4.1.7 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	92
4.1.8 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	92
4.1.8.1 ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ - ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΠΟΡΑΣ Ή ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	92
4.1.8.2 ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΠΟΒΑΣΗΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	92
4.1.8.3 ΕΔΑΦΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ	93
4.1.8.4 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ - ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ - ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ	93
4.1.8.5 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	94
4.1.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	95
4.1.10 ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΦΥΤΡΩΜΑ Ή ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ	95
4.1.10.1 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ	96
4.1.10.2 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	97
4.1.11 ΕΝΑΡΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	97
4.1.12 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	98
4.1.13 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	100
ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ	100
5.1 ΓΕΝΙΚΑ	100
5.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ	100
5.2.1 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ	100
5.2.2 ΚΟΥΡΕΜΑ	100
5.2.2.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΟΥΡΕΜΑΤΟΣ	101
5.2.3 ΓΡΑΜΜΟΧΑΡΑΞΗ	101
5.2.3.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΟΧΑΡΑΞΗΣ	101
5.2.4 ΑΡΔΕΥΣΗ	102
5.2.5 ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΣΗ (TOP- DRESSING)	103
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	104
ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΣΕ ΓΗΠΕΔΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ	104
6.1 ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	104
6.2 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ	107
6.2.1 ΣΥΣΤΗΜΑ GreenTech ITM™	107
6.2.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	107
6.2.1.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	107
6.2.1.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	108

6.2.1.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	109
6.2.1.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	109
6.2.1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	111
6.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑ <i>StrathAyr</i>	114
6.2.2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	114
6.2.2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	114
6.2.2.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	115
6.2.2.3.1 Κατανόηση της τεχνολογίας του πλέγματος.....	116
6.2.2.4 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	116
6.2.2.4.1 Ασφάλεια - αντοχή.....	116
6.2.2.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	117
6.2.2.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	117
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	119
ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ.....	119