

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**Χρήση λιπασμάτων**

---

**Application of fertilizers**

Κλάση τιμολόγησης: 9

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 «**Χρήση λιπασμάτων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφων και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	5
4 Απαιτήσεις.....	8
4.1 Γενικές απαιτήσεις λιπασμάτων .....	8
4.2 Ανόργανα ή χημικά λιπάσματα.....	10
4.3 Οργανικά λιπάσματα.....	11
4.4 Μηχανικός εξοπλισμός .....	12
4.5 Εκτίμηση γονιμότητας.....	13
4.6 Απαιτήσεις λίπανσης .....	14
4.7 Δόση, συχνότητα και τρόπος εφαρμογής λίπανσης.....	16
4.8 Έλεγχος εφαρμογής λίπανσης .....	17
5 Τεχνικές λίπανσης .....	18
5.1 Επιφανειακή λίπανση .....	18
5.2 Εφαρμογή υγρού λιπάσματος.....	19
5.3 Υδρολίπανση .....	19
6 Ποιοτική αξιολόγηση λίπανσης .....	19
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	20
7.1 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος .....	20
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....	21

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.Π. που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις Π.Ε.Τ.Ε.Π. ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

# Χρήση λιπασμάτων

## 1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας εφαρμογής λιπασμάτων και βελτιωτικών εδάφους για την ανάπτυξη των καλλωπιστικών φυτών και του χλοοτάπητα.

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στις λιπάνσεις σε εγκατεστημένο φυτικό υλικό (λιπάνσεις συντήρησης - ανάπτυξης) ενώ οι οδηγίες για τις αρχικές λιπάνσεις πριν ή κατά την εγκατάσταση (βασικές λιπάνσεις) περιλαμβάνονται στα οικεία ΕΛΟΤ ΤΠ.

## 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων - θάμνων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 Planting of bulbs, or annual and perennial plants -- Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών

## 3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί που αφορούν τις τεχνικές λίπανσης.

### 3.1 Γονιμότητα εδάφους

Γονιμότητα είναι η ικανότητα του εδάφους να παρέχει στα φυτά τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (και το νερό) είτε από τη στερεά είτε από την υγρή φάση του.

Οι σχέσεις μεταξύ φυτού και θρεπτικών στοιχείων δε βασίζονται μόνο στην ποσότητα, αλλά μπορεί να είναι και ποιοτικές, και να εξαρτώνται από τη μορφή και τον τρόπο, με τον οποίο τα στοιχεία γίνονται «διαθέσιμα» στο φυτό.

Το έδαφος σε σχέση με τα φυτά, λειτουργεί ως δεξαμενή θρεπτικών στοιχείων αλλά και νερού και οξυγόνου και η γονιμότητα του εξαρτάται - επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως:

- υφή,
- δομή,

- μηχανική, χημική και ορυκτολογική σύσταση,
- χημικές ιδιότητες,
- κολλοειδή,
- υδατοχωρητικότητα,
- υδατοπερατότητα,
- αποστράγγιση,
- πορώδες,
- αερισμός,
- ειδικό βάρος,
- χημική αντίδραση (pH και I.A.K- ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων),
- περιεκτικότητα σε οργανική ουσία (χούμο) κλπ,
- βιολογική δραστηριότητα των μικροοργανισμών, σκουληκιών, μυκόριζων κλπ, που με την αλληλοεξάρτηση και αλληλοεπίδραση μεταξύ τους κάνουν το έδαφος ένα πολυσύνθετο και πολύπλοκο δυναμικό σύστημα.

### 3.2 Βελτίωση της γονιμότητας

Τα εδάφη στα οποία γίνονται φυτεύσεις δημόσιες ή ιδιωτικές είναι συνήθως διαταραγμένα ή φερτά, με πολύ φτωχές φυσικές και χημικές ιδιότητες για την ανάπτυξη των φυτών. Η βελτίωση του εδάφους μαζί με συνδυασμένη κατάλληλη βασική λίπανση μπορεί να βελτιώσει τη γονιμότητα του. Όταν τα φυτά, δείχνουν φτωχή ανάπτυξη και συμπτώματα κακής θρέψης, η κατάλληλη λίπανση μπορεί να διορθώσει το πρόβλημα.

### 3.3 Λίπανση

Με τον όρο λίπανση νοείται η προσθήκη κατάλληλων ανόργανων ή οργανικών λιπασμάτων, φυτικής κομπόστας, κοπριάς, κλπ. περιλαμβανόμενων και ρυθμιστικών ουσιών του pH (όπως θειάφι, θειικός σίδηρος, γύψος, δολομίτης, κλπ.) με στόχο τον εμπλουτισμό του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία και τη διόρθωση του pH, ώστε να επιτυγχάνονται σαφώς καθορισμένοι σκοποί, όπως:

- η καλή ανάπτυξη των φυτών, αύξηση της βλαστικής και της ριζικής ανάπτυξης, αύξηση της άνθησης
- η εγκατάσταση νεοφυτεμένων δέντρων και θάμνων
- η βελτίωση του χρωματισμού του φυλλώματος και της όλης εμφάνισης των διακοσμητικών φυτών
- η διόρθωση ή πρόληψη τροφοπενιών
- η διατήρηση της εδαφικής γονιμότητας.

### 3.4 Λίπασμα

Λίπασμα ονομάζεται οποιοδήποτε υλικό περιέχει τουλάχιστον ένα από τα βασικά θρεπτικά στοιχεία (βλ. Πίνακα 1), απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών.

### 3.5 Βελτίωση του εδάφους – βελτιωτικά (μεταπλάστες)

Με τον όρο βελτίωση του εδάφους νοείται η ενσωμάτωση βελτιωτικών (μεταπλάστων) εδάφους όπως άμμος, άργιλος, περλίτης, οργανική ουσία, τύρφη, φυτικές κομπόστες, κοπριά, θειάφι, θειικός σίδηρος, γύψος, δολομίτης, κλπ με σκοπό τη βελτίωση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του.

Οι παραπάνω όροι είναι κυρίως πρακτικής σημασίας καθώς πολλοί μεταπλάστες πχ. κοπριά, φυτικές κομπόστες, θειάφι παρέχουν και θρεπτικά στοιχεία και θεωρούνται και λιπάσματα καθώς και ότι τα λιπάσματα επιδρούν στις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους όπως το pH, η αλατότητα, η δομή κλπ. και πολλά από αυτά (που εφαρμόζονται κυρίως για τη διόρθωση του pH) θεωρούνται και ως μεταπλάστες.

### 3.6 Μακροστοιχεία – ιχνοστοιχεία

Μακροστοιχεία ονομάζονται τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται από τα φυτά σε μεγάλες ποσότητες, ενώ ιχνοστοιχεία αυτά που χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρές ποσότητες (ίχνη-ppm).

### 3.7 Ανόργανο ή χημικό λίπασμα

Ανόργανο είναι το λίπασμα, στο οποίο τα δηλούμενα θρεπτικά συστατικά περιέχονται υπό ανόργανη μορφή, που λαμβάνεται από το μητρικό υλικό με χημική κατεργασία και συνεπώς βρίσκονται σε αφομοιώσιμη μορφή. Τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχονται στα χημικά λιπάσματα είναι ίδια με εκείνα που περιέχονται στα πετρώματα, τα ορυκτά, τα φυτικά και ζωικά υπολλείμματα και τελικά στο ίδιο το έδαφος. Ως ανόργανα λιπάσματα μπορούν -κατά συνθήκη- να θεωρηθούν και το ασβεστοκυαναμίδιο, η ουρία και τα προϊόντα συμπύκνωσης και συνδυασμού αυτής, καθώς και τα λιπάσματα που περιέχουν θρεπτικά ιχνοστοιχεία υπό μορφή χηλικού ή άλλου συμπλόκου.

### 3.8 Τύπος λιπάσματος

Τύπος λιπάσματος ονομάζεται το ποσοστό αζώτου, φωσφόρου και καλίου, όπως αναφέρεται από τον κατασκευαστή. Για την περιγραφή το σύμβολο του ποσοστού (%) δε χρησιμοποιείται, αλλά οι αριθμοί διαχωρίζονται μεταξύ τους με παύλες και η σειρά αναφοράς είναι πάντα N, P και K.

### 3.9 Λιπάσματα απλά και σύνθετα ή μικτά

Με κριτήριο την περιεκτικότητα ενός ή περισσότερων θρεπτικών στοιχείων τα λιπάσματα διακρίνονται σε απλά και σύνθετα ή μικτά. Η διαφορά μεταξύ σύνθετων και μικτών λιπασμάτων έγκειται στον τρόπο που συνδέονται μεταξύ τους τα θρεπτικά στοιχεία.

### 3.10 Λιπάσματα στερεά, υγρά και αέρια

Με κριτήριο τη φυσική τους κατάσταση τα λιπάσματα διακρίνονται σε στερεά, υγρά και αέρια.

### 3.11 Λιπάσματα πλήρως υδατοδιαλυτά - υδρολίπανση

Ειδική κατηγορία των στερεών λιπασμάτων αποτελούν τα πλήρως υδατοδιαλυτά, που διοχετεύονται μέσω των συστημάτων άρδευσης και συνεπώς για αυτού του είδους τις λιπάνσεις έχει επικρατήσει ο όρος υδρολίπανση.

### 3.12 Λιπάσματα βραδείας και βραχείας απελευθέρωσης

Με κριτήριο το χρόνο αποδέσμευσης και απορρόφησης των θρεπτικών στοιχείων από το φυτό υπάρχουν τα λιπάσματα βραδείας απελευθέρωσης και τα λιπάσματα βραχείας απελευθέρωσης. Στα πρώτα ανήκουν λιπάσματα (πχ. συμβατικά λιπάσματα με ειδική επικάλυψη, πολυμερή ουρίας – οργανικών ενώσεων) που περιέχουν θρεπτικά στοιχεία, σε μορφή που καθυστερεί την απορρόφησή τους και τη χρήση τους από τα φυτά ή επεκτείνουν το χρόνο δράσης τους πολύ περισσότερο από τα δεύτερα, στα οποία ανήκουν η ντρική αμμωνία ή ουρία, φωσφορικό αμμώνιο ή χλωριούχο κάλιο.

### 3.13 Οργανικά λιπάσματα

Είναι λιπάσματα που περιέχουν οργανικές ουσίες και προέρχονται από ζυμώσεις θαλάσσιων φυτών ή προϊόντων της γεωργίας και της κτηνοτροφίας και περιέχουν φυτικές αυξίνες ορμόνες και λοιπές οργανικές ουσίες που βοηθούν στην ανάπτυξη των φυτών, λόγω κυρίως της βελτιωτικής επίδρασης στις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους. Παρέχουν όμως, συγκριτικά με τα χημικά λιπάσματα, πολύ μικρότερη ποσότητα σε θρεπτικά στοιχεία.

### 3.14 Ζωική κόπρος

Προέρχεται από τα περιτώματα, τα ούρα και τα υπολείματα της κλινοστρωμής των εκτρεφόμενων ζώων μετά από χουμοποίηση (διαδικασία αποσύνθεσης κάτω από αναερόβιες συνθήκες).

### 3.15 Φυτικές κομπόστες (κοπροχώματα)

Η φυτική κομπόστα αποτελείται από 100 % αποσυντιθεμένη οργανική ύλη από νεκρά φύλλα ή άλλα υπολείμματα, που έχουν επιλεγεί κατά μέγεθος, έχουν κονιορτοποιηθεί, αεριστεί και είναι πλήρως σταθερά και ώριμα.

### 3.16 Λιπασματοδιανομείς

Παρελκόμενα των ελκυστήρων, που χρησιμοποιούνται για τη διασπορά των κοκκωδών λιπασμάτων. Υπάρχουν δύο τύποι, φυγοκεντρικός και πνευματικός.

## 4 Απαιτήσεις

### 4.1 Γενικές απαιτήσεις λιπασμάτων

Τα χημικά στοιχεία που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών αναφέρονται στον Πίνακα 1:



Πίνακας 1 - Βασικά θρεπτικά στοιχεία, με φθίνουσα σειρά σχετικής ποσότητας

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

Και τα δεκαέξι (16) στοιχεία είναι σημαντικά 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.

Τα λιπάσματα του εμπορίου πρέπει να είναι κοκκώδους τύπου ή υδατοδιαλυτά, με ομοιογενή σύσταση, χωρίς βώλους-συσσωματώματα, χωρίς να έχουν απορροφήσει υγρασία και με αναλλοίωτη την αρχική τους υφή.

Όλα τα υλικά λίπανσης πρέπει να μεταφέρονται στο χώρο του φυτωρίου σε σφραγισμένη (άθικτη), στεγνή και καθαρή συσκευασία. Η συσκευασία θα είναι σύμφωνη με την άδεια εμπορίας του κάθε λιπάσματος, να γράφει στο σάκκο ή σε προσαρτημένη ετικέτα τις αναγνωριστικές ενδείξεις, μεταξύ των οποίων την ένδειξη "ΛΙΠΑΣΜΑ ΕΚ", τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει με το όνομα και το χημικό σύμβολο τους, τύπο υλικού, βάρος και υπεύθυνη χημική ανάλυση, τυχόν ειδικές οδηγίες χρήσης, την εμπορική ονομασία, την εταιρική επωνυμία και τη διεύθυνση του παρασκευαστή κλπ. Οι παραπάνω ενδείξεις πρέπει να είναι και να παραμένουν ανεξίτηλες και ευανάγνωστες.

Τα υλικά λίπανσης δεν πρέπει να περιέχουν τοξικά συστατικά ή προσμίξεις σε ποσότητες επιζήμιες για τον άνθρωπο, τα φυτά ή τα ζώα.

## 4.2 Ανόργανα ή χημικά λιπάσματα

Η εφαρμογή χημικών λιπασμάτων θα γίνεται μετά από έλεγχο της αναγκαιότητάς της (ανάλυση εδάφους ή φυλλοδιαγνωστική), ώστε να μη γίνεται υπερβολική, ανεξέλεγκτη και συχνά άσκοπη χρήση λιπασμάτων (κυρίως αζωτούχων) καθώς συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη μόλυνση του περιβάλλοντος.

### 4.2.1 Αζωτούχα υλικά λίπανσης

Απλά αζωτούχα λιπάσματα, με εγγυημένη σύνθεση:

- Νιτρική Αμμωνία  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (33-0-0)
- Θειϊκή αμμωνία  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (21- 0-0)

Σύνθετα αζωτούχα λιπάσματα:

- Υπερφωσφορική αμμωνία (11- 8 -0)  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

### 4.2.2 Υπερφωσφορικά υλικά λίπανσης

Απλά υπερφωσφορικά λιπάσματα, με εγγυημένη σύνθεση, (0-21-0) σε κοκκώδη μορφή.

Τριπλό υπερφωσφορικό  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (0-40-0).

### 4.2.3 Καλιούχα υλικά λίπανσης

Απλά καλιούχα λιπάσματα  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , με εγγυημένη σύνθεση (0-0-50)

Σύνθετα καλιούχα λιπάσματα:  $\text{KNO}_3$  σύνθεση (13-0-44)

### 4.2.4 Πλήρη λιπάσματα

Πλήρες λίπασμα (10-10-10 ή 20-20-20) με ιχνοστοιχεία και εγγυημένη σύνθεση.

### 4.2.5 Ειδικά λιπάσματα

Ανόργανα λιπάσματα μικροθρεπτικών στοιχείων, τα οποία περιέχουν σε διάφορες ποσότητες μικροστοιχεία ή μαγνήσιο.

Απλά και σύνθετα ή μικτά.

Στερεά, υγρά και αέρια.

Πλήρως υδατοδιαλυτά.

Με κριτήριο τη διαλυτότητα:

- Δυσδιάλυτα: Διαλυτότητα κάτω από 50 % K, P.
- Ευδιάλυτα: Διαλυτότητα πάνω από 50 % N, K, P, Mg.
- Διαλυτά: Διαλυτότητα 100% N, P, K, Ιχνοστοιχεία απαλλαγμένα από αδιάλυτα ή στέρεα σωματίδια.

Λιπάσματα βραδείας ή βραχείας απελευθέρωσης.

### 4.3 Οργανικά λιπάσματα

Παράγονται σύμφωνα με τον Κανονισμό 2092/91 της Ε.Ε. Η προσθήκη τέτοιων λιπασμάτων ενδείκνυται βοηθητικά, πχ. στην αντιμετώπιση έντονων τροφопενιών ή άλλων προβλημάτων, δυσκολίες στην εγκατάσταση των φυτών κλπ, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

#### 4.3.1 Ζωική κόπρος

Η διακίνηση της, χύμα ή σε πρόχειρη συσκευασία, δεν ελέγχεται. Η ποιότητα της ποικίλει σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με το είδος των ζώων από όπου προέρχεται και το είδος της τροφής τους, την παλαιότητα, τις συνθήκες και το βαθμό χουμοποίησης της. Είναι πλήρες λίπασμα, αλλά με χαμηλή σχετικά περιεκτικότητα σε N, P και K που ποικίλει ανάλογα και με την προέλευσή της. Η κοπριά που δεν είναι καλά χωνεμένη μπορεί να προκαλέσει τοξικότητα στα φυτά ακριβώς όμοια με τα χημικά λιπάσματα, γιατί περιέχει μεγάλες ποσότητες διαλυτού αζώτου.

Τα πλεονεκτήματα της κοπριάς είναι ότι:

- τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει είναι σε αδιάλυτη κυρίως μορφή
- προσθέτει οργανική ουσία, χούμο και μικροστοιχεία στο έδαφος
- έχει υψηλή Ι.Α.Κ (ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων)
- αυξάνει τη συγκράτηση των θρεπτικών στοιχείων από μη συνεκτικά εδάφη

Τα μειονεκτήματα της είναι:

- ο κίνδυνος μεταφοράς ασθενειών, εντόμων και ζιζανίων
- η ελλιπής επεξεργασία της (μη σωστή χουμοποίηση, απολύμανση κλπ)
- η έλλειψη σταθερής σύστασης
- η χαμηλή περιεκτικότητα σε N, K, P
- η δυσάρεστη οσμή της
- ο κίνδυνος νοθείας της από φθινό φυλλόχλωμα, πριονίδι κλπ.
- η σχετικά υψηλή τιμή της.

Συνήθως η κοπριά που κυκλοφορεί προέρχεται από αιγοπρόβατα, αλλά και σπανιότερα από βοοειδή και μόνοπλα. Η κοπριά από μικρά ζώα (κοτόπουλα, κουνέλια κλπ) θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε ουρία (χαμηλό λόγο C:N).

Η κοπριά πρέπει:

- να είναι καλά χωνεμένη (προχωρημένη ζύμωση)
- να μην περιέχει υπολείματα στρωμνής ή ζωοτροφών που να μην έχουν αποσυντεθεί πλήρως,
- να μην περιέχει ξένα και χονδροειδή υλικά,
- να μην περιέχει ζιζάνια (και κυρίως πολυετή)
- να μην περιέχει χώμα πάνω από 10 %
- να μην έχει πάνω από 15- 20 % περιεκτικότητα σε υγρασία (να μην λασπώνει)

- να μην έχει έντονη οσμή

#### 4.3.2 Φυτικές κομπόστες (κοπρόχρωμα)

Οι φυτικές κομπόστες προσθέτουν στο έδαφος οργανική ουσία που βελτιώνει τις φυσικοχημικές ιδιότητες του. Επίσης, η οργανική ύλη προσφέρει στα φυτά οργανικές ενώσεις που δρουν ως αυξίνες.

Η φυτική κομπόστα θα πρέπει να αποτελείται από 100 % αποσυντιθεμένη οργανική ύλη από νεκρά φύλλα ή άλλα υπολείμματα, που έχουν επιλεγθεί κατά μέγεθος, έχουν κονιορτοποιηθεί, αεριστεί και είναι πλήρως σταθερά και ώριμα. Η διαδικασία κομποστοποίησης θα πρέπει να έχει διαρκέσει τουλάχιστον έξι (6) μήνες και το κοπρόχρωμα θα έχει ομοιόμορφη, σκουρόχρωμη εμφάνιση και θα αποτελείται από 100 % ανακυκλωμένο περιεχόμενο. Σε περίπτωση που δεν έχει ολοκληρωθεί η χουμοποίηση, το κοπρόχρωμα απορροφά θρεπτικά στοιχεία κυρίως N και S και μπορεί να προκαλέσει έλλειψη των στοιχείων αυτών στα φυτά. Επίσης, θα πρέπει να έχει και τα ακόλουθα φυσικά χαρακτηριστικά:

- να έχει φιλτραριστεί μέσα από κόσκινο με διάμετρο οπών  $0,65 < \delta < 1,27$  cm
- να έχει αγωγιμότητα μικρότερη από  $4,0 \text{ dS m}^{-1}$
- να έχει ελάχιστο ποσοστό σπόρων ζιζανίων, με βάση τεστ βλαστικότητας αντιπροσωπευτικών δειγμάτων
- να έχει λιγότερους από 100 νηματώδεις ανά 100 cc οργανικής ουσίας
- να είναι σχετικώς ελεύθερο από παθογόνα εδάφους
- να έχει pH μεταξύ 5,5 και 7,5
- να έχει μέγιστο λόγο άνθρακα προς άζωτο (C/N) 40:1
- να έχει ελάχιστες συγκεντρώσεις σε βαρέα μέταλλα.

Πριν την τοποθέτηση του κοπρόχρωματος ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώσει τον Επιβλέποντα για την πηγή προμήθειάς του και να υποβάλει δείγμα ποσότητας 1 kg για εξέταση και έγκριση.

#### 4.4 Μηχανικός εξοπλισμός

##### 4.4.1 Λιπασματοδιανομείς

Οι δύο τύποι λιπασματοδιανομέων, φυγοκεντρικός και πνευματικός, χρησιμοποιούνται κυρίως για τη λίπανση χλοοταπήςτων.

Φυγοκεντρικός λιπασματοδιανομέας

- Το σύστημα διασποράς βασίζεται στη φυγόκεντρο δύναμη. Στο κάτω στόμιο του δοχείου λιπάσματος (που έχει σχήμα ανεστράμμενου κώνου) υπάρχει δίσκος, ο οποίος περιστρέφεται παίρνοντας κίνηση από το δυναμοδοτικό 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 σε 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.

#### 4.4.2 Ψεκαστικά μηχανήματα

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

#### 4.4.3 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 αρδευτικό δίκτυο.

### 4.5 Εκτίμηση γονιμότητας

Η εκτίμηση της γονιμότητας του εδάφους και συνεπώς η ανάγκη εφαρμογής λίπανσης προκύπτουν από τις παρακάτω μεθόδους:

#### 4.5.1 Οπτική (μακροσκοπική διάγνωση συμπτωμάτων)

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στη διάγνωση των ορατών συμπτωμάτων και στη σύγκρισή τους με βάση ήδη καταγεγραμμένες λεπτομερείς περιγραφές αυτών.

Συμπτώματα που δείχνουν την έλλειψη θρεπτικών στοιχείων στα φυτά (τροφοπενιών) είναι μεταξύ των άλλων μικρότερα φύλλα από το κανονικό, αποχρωματισμός ή μεταχρωματισμός των φύλλων ή χλωρωτικά φύλλα, νεκρώσεις του ελάσματος των φύλλων και τρυφερών βλαστών, σχηματισμός ροδάκων, επιβράδυνση της ανάπτυξης και γενικά απώλεια της ευρωστίας του φυτού.

Τα συμπτώματα αυτά όμως, δεν είναι χαρακτηριστικά μόνο των τροφοπενιών αλλά συνήθως οφείλονται και σε άλλα αίτια, όπως προσβολή από έντομα κακή στράγγιση, υπό- ή υπερ-άρδευση, ακραίες τιμές pH, ασθένειες ή μηχανική καταστροφή ριζών, που μπορεί να μειώσουν την απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων. Στις περιπτώσεις αυτές η λίπανση όχι μόνο λύνει το πρόβλημα αλλά μπορεί να το οξύνει ή και να προκαλέσει και άλλα προβλήματα.

Γι' αυτό είναι απαραίτητο η διάγνωση να γίνεται μόνο από ειδικευμένο προσωπικό (γεωπόνο) για να μειωθεί ο κίνδυνος απόδοσης των συμπτωμάτων αυτών σε λάθος αιτίες. Παρόλο αυτά θεωρείται σχετικά ανεπαρκής μέθοδος.

#### 4.5.2 Ανάλυση του εδάφους

Η χημική ανάλυση του εδάφους γίνεται για να προσδιοριστεί το σύνολο, δηλ. το ολικό διαθέσιμο ποσό, των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος. Όμως, η διαθεσιμότητα ενός θρεπτικού στοιχείου εξαρτάται και από άλλες παραμέτρους, όπως πχ. από τις συνθήκες του εδάφους και την εξάπλωση των ριζών κλπ.

Η ανάλυση του εδάφους περιλαμβάνει:

- Προσδιορισμό της περιεκτικότητας του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία (τουλάχιστον σε μακροστοιχεία και σε ιχνοστοιχεία αν υπάρχουν ανάλογα συμπτώματα) και της συνολικής περιεκτικότητας σε άλατα αλατότητας (αγωγιμότητας). Ο προσδιορισμός της αλατότητας θα βοηθήσει στην αποφυγή τυχόν ζημιών ή αναστολή της ανάπτυξης των φυτών από υπερβολική συγκέντρωση διαλυτών αλάτων στο έδαφος, ή τον κίνδυνο καταστροφής της δομής του εδάφους, λόγω χαμηλής συγκέντρωσης ιόντων (απόπλυσης).
- Προσδιορισμό της αντίδρασης (pH) του εδάφους. Η ανάλυση του pH θα δείξει αν τα θρεπτικά στοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος είναι αφομοιώσιμα ή όχι.
- Μηχανική ανάλυση του εδάφους.

Η ποιότητα της ανάλυσης του εδάφους εξαρτάται από τη σωστή δειγματοληψία: Για την ανάλυση, τον έλεγχο του pH ή της αλατότητας, παίρνονται χωριστά δείγματα για να αντιπροσωπεύεται ένα φάσμα, που να περιλαμβάνει συνθήκες φυτών με από φτωχή μέχρι και καλή ανάπτυξη. Τα δείγματα παίρνονται από την επιφάνεια μέχρι και 30 cm βάθος για θάμνους και μέχρι 60 cm για δένδρα. Αν χρειάζεται γίνεται δειγματοληψία και στο παρακάτω επίπεδο, μέχρι βάθος 30 cm επιπλέον. Με τη χρήση σωλήνα δειγματοληψίας, τρυπανιού ή φτυαριού λαμβάνονται μικρές ποσότητες εδάφους γύρω από τα δένδρα ή τους θάμνους και ανακατεύονται για να γίνει ένα σύνθετο ομοιομορφο δείγμα. Ένα λίτρο εδάφους είναι αρκετό για την ανάλυση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης πρέπει να εκτιμηθούν από ένα έμπειρο στην εκτίμηση εργαστηριακών αποτελεσμάτων, σε συσχέτισμό με τις σχέσεις εδάφους φυτού (Δημόσιο φορέα ή εργαστήριο που λειτουργεί νόμιμα).

#### 4.5.3 Ανάλυση φύλλων (φυλλοδιαγνωστική)

Η μέθοδος αυτή χαρακτηρίζεται αξιόπιστη, καθώς υπάρχει μια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των αποτελεσμάτων της ανάλυσης και της πραγματικής θρεπτικής κατάστασης του φυτού.

### 4.6 Απαιτήσεις λίπανσης

#### 4.6.1 Γενικές απαιτήσεις

Ένα επιτυχημένο πρόγραμμα λίπανσης συνεκτιμά το είδος και την ποσότητα του λιπάσματος καθώς και τη μέθοδο και το χρόνο εφαρμογής αυτού. Για την εφαρμογή σωστών λιπάνσεων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι:

- Η γονιμότητα του εδάφους μπορεί να διατηρηθεί και να βελτιωθεί με άλλες παράλληλες επεμβάσεις ή μέτρα που βελτιώνουν τη δομή του και τη δραστηριότητα των μικροοργανισμών, όπως είναι η προσθήκη οργανικής ύλης και χημικών ή μηχανικών μεταπλάστων, η αποστράγγιση, οι κανονικές αρδεύσεις, ο εμβολιασμός του εδάφους με βακτηρίδια ή άλλους οργανισμούς, η προστασία από τη διάβρωση, ο συστηματικός έλεγχος των ζιζανίων, το mulching (κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους με φυτικά υπολείμματα), η επιλογή κατάλληλων φυτών κλπ. Αντίθετα, οι αρόσεις σε πολύ ξηρό ή υγρό έδαφος, η υπερβολική καλλιέργεια, η συμπίεση, η κακή στράγγιση, η μόλυνση, οι υπερβολικές ή ανεπαρκείς λιπάνσεις και αρδεύσεις, η έκπλυση, η διάβρωση κλπ, έχουν καταστροφική επίδραση στη γονιμότητα του.
- Η παραγωγή και απομάκρυνση οργανικής μάζας στα ξυλώδη διακοσμητικά φυτά, είναι πολύ μικρή σε σχέση με τις παραγωγικές καλλιέργειες, όπου λόγω της συγκομιζόμενης παραγωγής απομακρύνονται μεγάλες ποσότητες. Κατά συνέπεια είναι ανάλογα μικρές και οι ανάγκες αναπλήρωσης των αφαιρούμενων από το έδαφος θρεπτικών στοιχείων.

- Σημασία για την κανονική θρέψη των φυτών δεν έχει μόνο η συγκέντρωση στο εδαφικό διάλυμα κάθε θρεπτικού στοιχείου αλλά και η συνολική συγκέντρωση αλάτων καθώς και η αναλογία μεταξύ των συγκεντρώσεων. Υπάρχουν σχέσεις συνεργισμού ή ανταγωνιστικότητας μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων ώστε η απορρόφηση ενός στοιχείου να ευνοείται ή να παρεμποδίζεται από την ύπαρξη σε μεγάλη ποσότητα ενός άλλου στοιχείου.
- Το pH έχει άμεση επίδραση στην απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά.
- Υπάρχει ένα ελάχιστο, ένα βέλτιστο και ένα μέγιστο συγκέντρωσης κάθε θρεπτικού στοιχείου, στην οποία μπορεί να αναπτυχθεί κάθε φυτό. Όταν η συγκέντρωση είναι κάτω από το ελάχιστο, εκδηλώνονται τροφопενίες στα φυτά, ενώ όταν υπερβαίνει το μέγιστο εκδηλώνονται ασθένειες που οφείλονται σε τοξικότητα. Η διαφορά μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης συγκέντρωσης είναι πολύ μικρότερη για τα ιχνοστοιχεία παρά για τα μακροστοιχεία.
- Το επιθυμητό επίπεδο συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος για τα έργα πρασίνου πρέπει να βρίσκεται στο κάτω από το βέλτιστο, στις περισσότερες περιπτώσεις ή λίγο πάνω από το ελάχιστο, αφού η υπερβολική ανάπτυξη είναι πολλές φορές ανεπιθύμητη για λόγους καλλιεργητικούς (πχ αύξηση της ευαισθησίας των φυτών, περιορισμός ή αναστολή άνθησης - καρποφορίας), αισθητικούς - δομικούς (πχ. δυσαναλογία διαστάσεων, όγκων), λειτουργικούς (πχ απόκρυψη ορατότητας παρεμπόδιση κυκλοφορίας, διάβασης) κλπ. Συνεπώς, πρέπει να προστίθεται η ελάχιστη απαιτούμενη δόση λιπάσματος.
- Ο τρόπος εφαρμογής των λιπασμάτων, ο χρόνος εφαρμογής, η εποχή, η συχνότητα, η δόση, σε σχέση και με τις ιδιότητες του εδάφους έχουν μεγάλη σημασία για την αποτελεσματικότητα της λίπανσης
- Άκαιρη, λανθασμένη, ακατάλληλη ή υπερβολική λίπανση, μπορεί να ζημιώσει τα φυτά, να αυξήσει την ευαισθησία τους σε προσβολές από ασθένειες και έντομα και να μολύνει τα υπόγεια νερά.

#### 4.6.2 Εφαρμογή λίπανσης

Η λίπανση πρέπει να εξετάζεται:

- Κατά τη φύτευση ή σε φυτά που έχουν φυτευθεί πρόσφατα ή που έχουν υποστεί σοβαρές ζημιές στις ρίζες τους από άνοιγμα αυλακιάς ή άλλες εκσκαφές.
- Σε φυτά, στα οποία δεν επιθυμείται επιπλέον ανάπτυξη.
- Σε φυτά που είναι σε στάδιο άνθησης ή καρποφορίας. Η προσθήκη υπερβολικής ποσότητας λιπάσματος, κυρίως αζωτούχου, σε αυτό το στάδιο μπορεί να καθλώσει την ανάπτυξη.
- Σε φυτά που έχουν στριμωγμένη ριζόσφαιρα από τοίχια, πεζοδρόμια, δρόμους, κτίρια κλπ. Τα φυτά πρέπει να διατηρούν μια λογική αναλογία μεταξύ της ανάπτυξης των ριζών και της κόμης.
- Σε φυτά με σοβαρές ασθένειες, προσβολές από έντομα ζημιές από ζιζανιοκτόνα ή άλλες αιτίες.
- Σε φυτά που βρίσκονται μέσα ή κοντά σε χλοοτάπητα και λιπαίνονται μέσω του προγράμματος λίπανσης του χλοοτάπητα

Η λίπανση απαιτείται:

- Σε νέα φυτά, μέχρι να προσαρμοστούν πλήρως στο περιβάλλον.
- Σε ανεπτυγμένα εγκαταστημένα φυτά, εφόσον εμφανίσουν συμπτώματα τροφопενιών.
- Σε φυτά που δέχονται κλάδεμα ανανέωσης, πχ τριανταφυλλιές, σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους.
- Σε φυτά που επιδιώκεται γρήγορη αύξηση και βελτιωμένη εμφάνιση

- Σε φυτά που είναι φυτεμένα σε φτωχά και άγονα εδάφη
- Σε φυτά που αναπτύσσονται σε αποπλυμένα εδάφη.

#### 4.7 Δόση, συχνότητα και τρόπος εφαρμογής λίπανσης

##### 4.7.1 Δένδρα - Θάμνοι

Οι λιπάνσεις γίνονται σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα συντήρησης και τυχόν επί πλέον λίπανση επιτρέπεται μόνο μετά από γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας (Επίβλεψη).

Η εφαρμογή των λιπάνσεων, το είδος του λιπάσματος, η δόση, η συχνότητα κλπ γίνεται σύμφωνα με τις αναλύσεις του εδάφους ή του φυλλώματος, λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Εφαρμόζονται λιπάσματα που περιέχουν στην εγγυημένη σύνθεση μόνο τα στοιχεία που χρειάζονται σύμφωνα με την ανάλυση του εδάφους
- Τα θρεπτικά στοιχεία πρέπει να είναι διαθέσιμα στα φυτά σε όλη τη διάρκεια του έτους και κυρίως κατά την έναρξη της βλαστητικής περιόδου. Είναι προτιμότερο να γίνονται συχνές λιπάνσεις με μικρές δόσεις.
- Τα ευδιάλυτα λιπάσματα, κυρίως τα αζωτούχα, εφαρμόζονται επιφανειακά από την έναρξη της βλαστητικής περιόδου ή λίγο νωρίτερα (Μάρτιο), σε δύο ή περισσότερες δόσεις κλιμακούμενες στη βλαστητική περίοδο. Μετά τη λίπανση ακολουθεί άρδευση (όχι με σταλάκτες).
- Τα δυσδιάλυτα λιπάσματα (P, K) είτε εφαρμόζονται επιφανειακά τέλος φθινοπώρου (Νοέμβρη) για να μεταφερθούν στη ριζόσφαιρα των φυτών με τις βροχές του χειμώνα, είτε ενσωματώνονται στο έδαφος.
- Γενικά τα δένδρα και οι θάμνοι δεν πρέπει να λιπαίνονται τέλος καλοκαιριού - αρχές φθινοπώρου γιατί μπορεί να εκπύξουν νέους βλαστούς, που μπορεί να μην προλάβουν να σκληρύνουν και να καταστραφούν από το κρύο το χειμώνα.
- Όταν χρησιμοποιούνται λιπάσματα για να χαμηλώσουν το pH του εδάφους, η εφαρμογή πρέπει να γίνεται και το φθινόπωρο και την άνοιξη. Με τη χρήση των λιπασμάτων αυτών το pH μειώνεται και έτσι επιτρέπεται στα φυτά να απορροφήσουν μικροστοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος αλλά δεν είναι αφομοιώσιμα σε ψηλό pH. Η λίπανση αυτή εφαρμόζεται κυρίως, όταν τα φυτά εμφανίζουν συμπτώματα μεσονεύριας χλώρωσης (κίτρινο, κιτρινοπράσινο χρώμα μεταξύ των νεύρων του ελάσματος).
- Οι διαφυλλικές λιπάνσεις είναι ανεπαρκείς για τη θρέψη του φυτού και εφαρμόζονται βοηθητικά μόνο, σε περιπτώσεις θεραπείας έντονης τροφοπενίας, μετά από εργαστηριακή διάγνωση. Για την εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών ισχύει ό,τι και για τους λοιπούς ψεκασμούς φυτοπροστασίας.
- Όταν χρησιμοποιούνται λιπάσματα σε κρυσταλλική μορφή, πρέπει η λίπανση να γίνεται σε σχετικά ξηρές ημέρες για να αποφευχθεί ο κίνδυνος σχηματισμού συσσωματωμάτων.
- Η εργασία της λίπανσης πρέπει να συνδυάζεται και με άλλες εργασίες συντήρησης, όπως ανακατασκευή λεκανών ή καταστροφή ζιζανίων κλπ.
- Στις λιπάνσεις μέσω αρδευτικών δικτύων χρησιμοποιούνται μόνο τελείως διαλυτά λιπάσματα σύμφωνα με τις οδηγίες της συσκευασίας.

Οι φοίνικες έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά σε σχέση με τα περισσότερα άλλα είδη. Συγκεκριμένα εμφανίζουν συχνά τροφοπενίες N, K, Mg και Mn. Συνεπώς σε τοπία που οι φοίνικες αποτελούν ιδιαίτερο στοιχείο η λίπανση πρέπει να περιλαμβάνει 4-1-6-2 Mg (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-Mg). \

##### 4.7.2 Ποώδη φυτά

Τα ποώδη φυτά επειδή:



- αναπτύσσονται και ανθίζουν μέσα σε σχετικά περιορισμένο χρονικό διάστημα
- φυτεύονται σε πολύ μικρές αποστάσεις και το ριζικό τους σύστημα είναι σχετικά περιορισμένο
- έχουν μεγαλύτερες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία, σε σχέση με τα ξυλώδη φυτά.

Κατά συνέπεια στο πρόγραμμα λίπανσης που θα συνταχθεί θα περιλαμβάνεται η βασική λίπανση κατά την προετοιμασία για τη φύτευση με Φωσφορικά και Καλιούχα κυρίως λιπάσματα και τουλάχιστον δύο περιοδικές λιπάνσεις στη βλαστητική περίοδο με Αζωτούχα λιπάσματα. Στη βασική λίπανση μπορεί να χρησιμοποιούνται πλήρη λιπάσματα βραδείας απελευθέρωσης για όλη τη διάρκεια της παραμονής τους, οπότε δε χρειάζεται να ακολουθήσουν άλλες λιπάνσεις. Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται για τα δένδρα - θάμνους

#### 4.7.3 Χλοοτάπητας

Ο χλοοτάπητας χρειάζεται συνεχή προσθήκη θρεπτικών στοιχείων (κυρίως αζώτου) σε όλη τη βλαστητική 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 0,5 kg πραγματικού αζώτου ανά 100 m<sup>2</sup>. Δε συνιστάται δόση μεγαλύτερη από 0,5 kg 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.

#### 4.8 Έλεγχος εφαρμογής λίπανσης

Για τον έλεγχο της εφαρμογής και την αποφυγή υπερβολικής χρήσης λιπασμάτων (συμπεριλαμβανόμενων φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων), οι Ανάδοχοι θα τηρούν φύλλα καταγραφής χρησιμοποιούμενων εισροών, μαζί με τα αντίστοιχα παραστατικά αγοράς των εισροών αυτών. Τα φύλλα καταγραφής, τα παραστατικά, καθώς και τα αποτελέσματα από τις αναλύσεις εδάφους ή της φυλλοδιαγνωστικής, θα φυλάσσονται στο φάκελο του έργου για δύο τουλάχιστον χρόνια μετά τη χρονιά συμπλήρωσής τους. Τα φύλλα καταγραφής θα έχουν τη μορφή του Πίνακα 2.

**Πίνακας 2 - Καταγραφή λιπασμάτων**

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ:

ΕΙΣΟΔΟΣ		ΕΞΟΔΟΣ		
Ημερομηνία αγοράς/ Αριθμός παραστατικού	Τύπος και ποσότητα λιπάσματος	Θέση εφαρμογής		Είδος λίπανσης (Κιλά)
		Είδη - αριθμός φυτών	Έκταση	

## 5 Τεχνικές λίπανσης

Στον Πίνακα 3 δίδεται η τεχνική λίπανσης σε συνάρτηση με τη μορφή του λιπάσματος και τον τύπο της βλάστης:

**Πίνακας 3 – Τεχνική λίπανσης σε συνάρτηση με τη μορφή του λιπάσματος και τον τύπο της βλάστης**

Τύπος βλάστησης	Μορφή λιπάσματος			
	Κοκκώδη	Σκόνη	Υγρή	Κομπόστα
Δένδρα – θάμνοι	Με τα χέρια	Με τα χέρια	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια
Φυτά εδαφοκάλυψης	Με τα χέρια	Με τα χέρια	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια
Χλοοτάπητας	Με τα χέρια ή με λιπασματοδιανομέα	Με τα χέρια ή με λιπασματοδιανομέα	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια

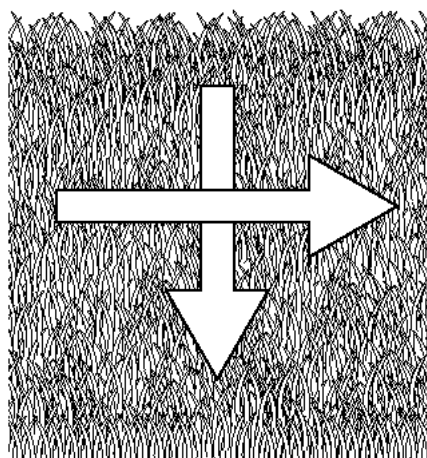
### 5.1 Επιφανειακή λίπανση

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 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, Σχήμα1:



*Η εφαρμογή του λιπάσματος γίνεται σταυρωτά, χρησιμοποιώντας τη μισή ποσότητα του λιπάσματος ανά κατεύθυνση.*

**Σχήμα 1**

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 αλλά και να επιτυγχάνεται άριστη χρήση τους.

## **5.2 Εφαρμογή υγρού λιπάσματος**

Τα υγρά λιπάσματα, εάν χρησιμοποιηθούν για τη συντήρηση του χλοοτάπητα, μπορούν να εφαρμοστούν με ψεκαστήρες, 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.

## **5.3 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.

## **6 Ποιοτική αξιολόγηση λίπανσης**

Η λίπανση είναι αφανής εργασία: η εφαρμογή της γίνεται παρουσία επιβλέποντος ή βοηθού επιβλέποντος και για την παραλαβή της ισχύει ό,τι και για τις άλλες αφανείς εργασίες.

Η επιτροπή παραλαβής ελέγχει από τον φάκελο του έργου τις αναλύσεις εδάφους καθώς και τα φύλλα καταγραφής χρησιμοποιούμενων εισροών, μαζί με τα αντίστοιχα παραστατικά αγοράς των εισροών αυτών

και δύναται να περικόψει τη δαπάνη κάθε λίπανσης που δεν τεκμηριώνεται ή δεν είναι επαρκώς αιτιολογημένη ως προς την ανάγκη, το χρόνο, την εφαρμογή, το είδος και την ποσότητα του λιπάσματος.

## **7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος**

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).

### **7.1 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος**

Η παρούσα προδιαγραφή και οι αναλύσεις εδάφους πρέπει να εφαρμόζονται πιστά ως προς τις δόσεις τον τρόπο και το χρόνο λίπανσης, σύμφωνα με τους Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής στα άρθρα που είναι σχετικά με το αντικείμενο.

Να μη γίνεται διασπορά λιπάσματος όταν πνέει ισχυρός άνεμος και να χρησιμοποιούνται και να συντηρούνται σωστά οι λιπασματοδιανομείς.

Κατά τη συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση 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  $pH < 6,5$ ) να εφαρμόζονται φυσιολογικώς αλκαλικά λιπάσματα και να αποφεύγεται η χρήση 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 θειϊκά λιπάσματα.

Για την αποφυγή μόλυνσης των υπόγειων ή επιφανειακών νερών θα πρέπει:

- Να μη γίνεται εφαρμογή λιπασμάτων σε απόσταση μικρότερη από 5 m από όχθες ποταμών και λιμνών και μικρότερη από 0,5 m από κανάλια άρδευσης, στράγγισης, πηγάδια, γεωτρήσεις.
- Να μην τοποθετούνται σάκκοι με λιπάσματα σε απόσταση μικρότερη από 5 m 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 πλην αυτού που ορίζεται σαφώς από την Υπηρεσία.
- 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, ιδιαίτέρως σε εδάφη με ανεπαρκή στράγγιση ή/και με κλίση.
- Στην περίπτωση υδrolίπανσης πρέπει να εγκαθίστανται βαλβίδες αντεπιστροφής που να αποκλείουν τη ρύπανση της πηγής νερού με λίπασμα. Επίσης, δεν επιτρέπεται εγκατάσταση συστήματος υδrolίπανσης σε δίκτυα νερού που χρησιμοποιούνται και για ύδρευση.

Οι δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων δίνονται στον Πίνακα 4:

**Πίνακας 4 - Δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων**

Επιδράσεις	Υπεύθυνα θρεπτικά στοιχεία
Αλλοίωση βιολογικής ποιότητας, ελάττωση βιοποικιλότητας	Όλα
Υποβάθμιση βιολογικής ποιότητας νερού Α. Ευτροφισμός – ανάπτυξη αλγών Β. Αλλοίωση μακροφυτικών πληθυσμών Γ. Κίνδυνοι δημόσιας υγείας	NO <sub>3</sub> -N, PO <sub>4</sub> -P  NO <sub>3</sub> -N
Προσθήκη βαρέων μετάλλων στα εδάφη	Φωσφορικά λιπάσματα
Οξίνιση εδαφών και επιφανειακών νερών	Αζωτούχα λιπάσματα
Εξαλάτωση εδαφών	Όλα τα λιπάσματα
Παραγωγή νιτρώδους οξέος	Αζωτούχα λιπάσματα

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

Η λίπανση των φυτών επιμετράται σε τεμάχια λιπανθέντων φυτών ή σε στρέμματα χλοοτάπητα και φυτών εδαφοκάλυψης, ανά εκτέλεση, ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής (με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα) και ανεξάρτητα από την ποσότητα και το είδος του λιπάσματος που καταναλώθηκε. Οι διαφυλλικές λιπάνσεις επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή περί φυτοπροστασίας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..