



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Γεωργικές και Θερμοκηπιακές κατασκευές (Θεωρία)

Ενότητα 2 : Οι αποθήκες γεωργικών προϊόντων
Δρ. Μενέλαος Θεοχάρης



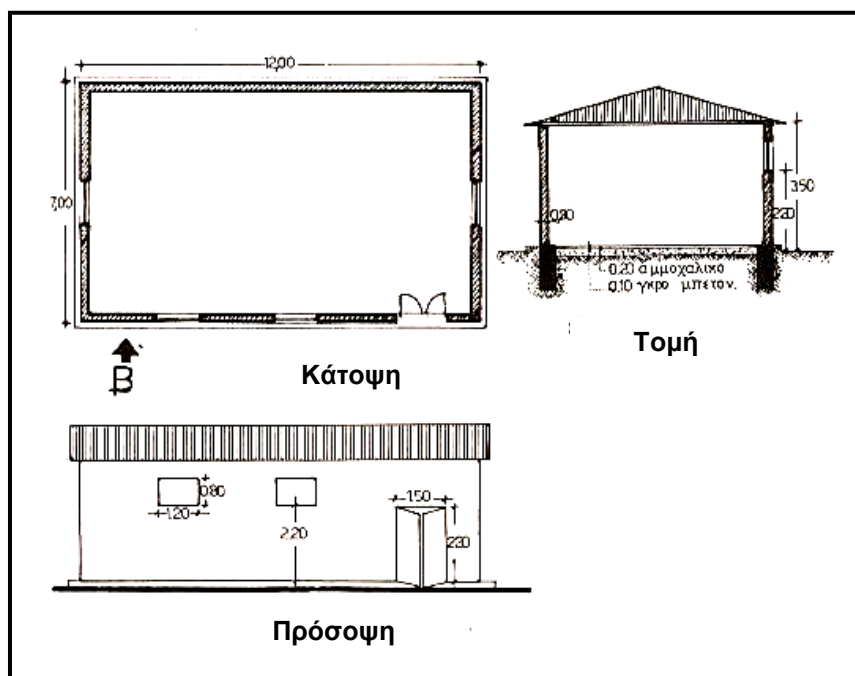
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

2

Οι αποθήκες γεωργικών προϊόντων

2.1. Αποθήκες γενικής χρήσης

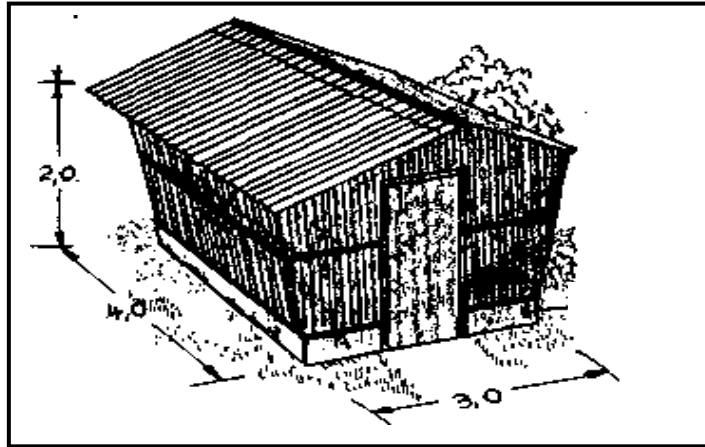
Οι αποθήκες είναι απαραίτητοι βοηθητικού χώροι των αγροκτημάτων και μπορεί να είναι είτε γενικής χρήσης είτε για συγκεκριμένα προϊόντα. Οι αποθήκες γενικής χρήσης είναι στεγασμένοι ή υπόστεγοι χώροι όπου αποθηκεύονται διάφορα προϊόντα, λιπάσματα, εργαλεία και μηχανήματα. Πρέπει να έχουν αρκετά ντουλάπια, μερικά από τα οποία πρέπει να ασφαλιζονται, διάφορα ράφια και δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσης προϊόντων π.χ. κατά την εποχή της νέας σοδειάς, χώρο για εργασία και μηχανήματα και πάγκο εργασίας. Μπορεί να είναι ενταγμένες στο χώρο της κατοικίας με άμεση επικοινωνία από την βοηθητική είσοδο ή στο υπόγειο του σπιτιού.



Σχήμα 2.1. Αποθήκη γενικής χρήσης

Στο σχήμα 2.1. παρουσιάζεται μία αποθήκη γενικής χρήσης ωφέλιμης επιφάνειας 85,00 m². Στο σχήμα 2.2. απεικονίζεται μία μικρή αποθήκη για τα εργαλεία του κήπου φτιαγμένη από ξύλινες σανίδες, ή λαμαρίνες πλαστικές ή μεταλλικές στηριγμένες σε ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό. Στη βάση περιμετρικά κατασκευάζεται επιφανειακό θεμέλιο από μετόν για προστασία από τα νερά της βροχής.

Στις αποθήκες γενικής χρήσης μπορούν να καταταγούν και τα υπόστεγα των διαφόρων μηχανημάτων και αυτοκινήτων τα οποία στην εποχή της μεγάλης παραγωγής μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαν αποθήκες. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι ανάλογες ώστε να χωρούν τα διάφορα μηχανήματα.



Σχήμα 2.2. Μικρή αποθήκη για τα εργαλεία του κήπου.

2.2. Αποθήκες χόρτων

Οι αποθήκες χόρτων είναι απαραίτητες σε βουστάσια και προβατοστάσια κυρίως, όπου η χλωρή νομή αποτελεί απαραίτητη τροφή για τα ζώα. Επειδή ο χρόνος αποθηκεύσεως των τροφών αυτών είναι μικρός και συνήθως εποχιακός, η κατασκευή των αποθηκών αυτών πρέπει να είναι φθηνή. Ακόμη, λόγω του όγκου των τροφών αυτών, οι αποθήκες χόρτων πρέπει να κατασκευάζονται όσο γίνεται πλησιέστερα στους στάβλους, ή ακόμα και μέσα σ' αυτούς (σχήμα 2.3).

Η χωρητικότητα των αποθηκών ζωοτροφών εξαρτάται από το μέγεθος της κτηνοτροφικής μονάδας. Μετά από τον υπολογισμό των ζωοτροφών που πρόκειται να αποθηκευθούν, κατά είδος και κατηγορία, είναι εύκολος ο καθορισμός του απαιτούμενου αποθηκευτικού χώρου, εάν είναι γνωστό το ειδικό βάρος των ζωοτροφών.

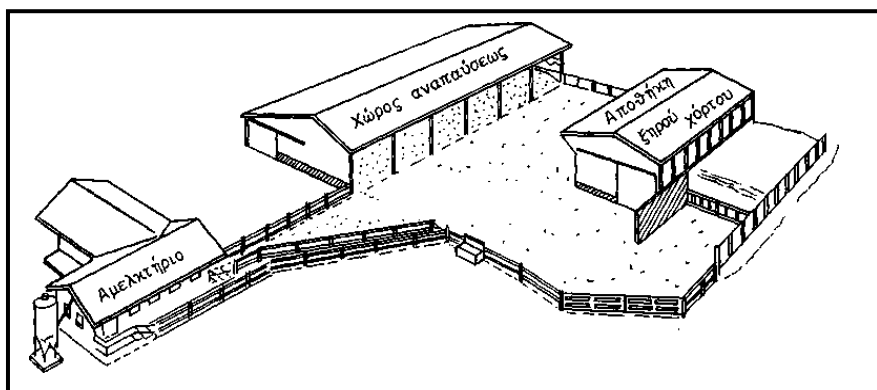
Το ειδικό βάρος των χόρτων, του σανού και του άχυρου εξαρτάται από τον τρόπο της συσκευασίας τους κυρίως και κυμαίνεται από 250 έως 300 kg/m³, όταν οι ζωοτροφές είναι συσκευασμένες σε δεμάτια (μπάλες). Οι ίδιες ζωοτροφές, όταν βρίσκονται σε φυσική μορφή αδεματοποίητες (χύμα), έχουν ειδικό βάρος 70 - 80 kg/m³, ενώ τοποθετημένες καθ' ύψος αυξάνουν το ειδικό βάρος τους κατά 20 kg/m³ για κάθε μέτρο ύψους της στοιβάδας.

Το ειδικό βάρος των συμπυκνωμένων τροφών, καθώς και του ενσιρωμένου χλωρού χόρτου, κυμαίνεται από 700 μέχρι 800 kg/m³. Τέλος, το ειδικό βάρος ριζών και κονδύλων είναι περίπου 550 kg/m³.

Τα χόρτα πρέπει να κόβονται πριν ανθίσουν τα φυτά, για να περιέχουν περισσότερα θρεπτικά στοιχεία και να είναι πιο εύγευστα. Η κοπή και συλλογή των χόρτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Η πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι να κόβονται και να μένουν όπως κόπηκαν (σε σειρές) να στεγνώσουν. Αμέσως μόλις στεγνώσουν πρέπει να μαζεύονται σε σωρούς. Εάν υπάρχουν εργατικά χέρια, μετά την κοπή τα χόρτα μπορούν να συσσωρευτούν σε ειδικές κατασκευές έτσι, ώστε να μην ακουμπούν στο έδαφος. Το στέγνωμα με τον τρόπο αυτό είναι αποτελεσματικότερο και γρηγορότερο και η ποιότητα των χόρτων είναι πολύ καλύτερη. Τελευταία, εμφανίστηκαν ειδικές μηχανές συγκομιδής χόρτων, που κόβουν και μαζεύουν το χόρτο έτσι που και το στέγνωμα του είναι εύκολο και το ίδιο είναι έτοιμο για μεταφορά στις αποθήκες. Είναι φανερό όμως ότι τέτοιες μηχανές συμφέρουν μόνο όταν υπάρχουν μεγάλα χωράφια.

Σήμερα υπάρχουν μηχανήματα συνθλίψεως του χόρτου για την επιτάχυνση του στεγνώματος, αναδευτήρες χόρτου για ομοιόμορφο στέγνωμα, μηχανήματα συλλογής χόρτου, μηχανή-

ματα δεματοποίησης χόρτου και μηχανήματα για τη φόρτωση και μεταφορά των δεμάτων του χόρτου στις αποθήκες. Ακόμα, υπάρχουν μηχανήματα που συνδυάζουν τις παραπάνω εργασίες, όπως αυτόματα μηχανήματα κοπής και συνθλίψεως του χόρτου, μηχανήματα συλλεκτοδετικά (συλλέγουν δηλαδή το χόρτο και συγχρόνως το δεματοποιούν) κ.α.



Σχήμα 2.3. Αποθήκη χόρτου σε βουστάσιο ελεύθερου σταβλισμού.

Οι αποθήκες όπου θα καταλήξει το χόρτο πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να διατηρούν τα χόρτα σε ξηρό περιβάλλον.
- Να είναι απαλλαγμένες από παράσιτα.
- Να έχουν καλό αερισμό.
- Να μπορούν να διατηρούν χαμηλές θερμοκρασίες.
- Να διευκολύνουν τακτικούς ψεκασμούς ή παροχή καπνού.

Εάν λείπουν μερικά από τα χαρακτηριστικά αυτά των αποθηκών, μπορεί οι πρωτεΐνες που περιέχονται στα χόρτα να υποβιβασθούν, ή οι λιπαρές ουσίες να ταγγίσουν, οπότε υποβιβάζεται η γευστικότητα των χόρτων (γίνονται δυσάρεστα στη γεύση), ή ακόμα και να καταστούν τοξικά. Ιδιαίτερα σε περιοχές όπου οι τοπικές συνθήκες δεν ευνοούν τη φυσική διατήρηση των τροφών (π.χ. υγρό περιβάλλον), τα χαρακτηριστικά αυτά των αποθηκών αποκτούν τεράστια σημασία.

2.3. Αποθήκες καρπών

Είναι γνωστό ότι το μεγαλύτερο μέρος των παραγομένων καρπών δεν καταναλίσκεται αμέσως μετά τη συγκομιδή, αλλά, για τις ανάγκες των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, χρειάζεται να αποθηκευθεί για μελλοντική χρήση κατά τη διάρκεια του έτους. Οι καρποί όμως, συγκριτικά με τη χλωρή νομή, είναι περισσότερο ευαίσθητοι όταν βρίσκονται στους αποθηκευτικούς χώρους. Και αυτό, γιατί πέρα από εχθρούς και ασθένειες, οι καρποί μπορούν εύκολα ν' αλλοιωθούν, να «ανάψουν», ή να μουχλιάσουν. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις αλλοιώσεις αυτές είναι κυρίως η θερμοκρασία και η υγρασία, ενώ σημαντική επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι και η επίδραση του αερισμού σ' αυτές.

Οι καρποί γενικά είναι ζωντανό οργανισμοί που αναπνέουν. Σε χαμηλές σχετικά θερμοκρασίες και σχετικές υγρασίες, η αναπνοή των καρπών γίνεται με αργό ρυθμό, ενώ όσο η θερμοκρασία και η υγρασία αυξάνουν, ο ρυθμός της αναπνοής γίνεται πιο γρήγορος επειδή η αναπνοή δημιουργεί θερμότητα. Είναι λοιπόν φανερό ότι σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος και σχετικές υγρασίες, η αναπνοή, που είναι έντονη, αυξάνει σημαντικά τη θερμοκρασία των καρπών, με αποτέλεσμα οι καρποί να ανάβουν. Ένας επί πλέον λόγος που ευνοεί το άναμμα των καρπών είναι η αναπνοή των διαφόρων μυκήτων και άλλων μικροοργανισμών.

Το μούχλιασμα των καρπών ευνοείται κυρίως από τη σχετική υγρασία του ίδιου του καρπού και του περιβάλλοντος χώρου. Η σχετική υγρασία όμως δεν προκαλεί και άναμμα του καρπού, αν δεν υφίσταται ταυτόχρονα και αντίστοιχη θερμοκρασία. Οι επιπτώσεις αυτές στους καρπούς μειώνονται σημαντικά, αν ο αποθηκευτικός χώρος έχει αρκετό αερισμό.

Ακόμα, πρέπει να σημειωθεί ότι οι καρποί μπορούν να αποθηκευτούν χωρίς προβλήματα, σε αποθήκες αεροστεγείς, ακόμα και σε περιπτώσεις που υπάρχει σημαντική σχετική υγρασία. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι ο υπάρχων αέρας εξαντλείται γρήγορα και σταματά έτσι η αναπνοή των καρπών, με αποτέλεσμα να παραμένει η θερμοκρασία σταθερή. Ο τρόπος όμως αυτός αποθηκεύσεως των καρπών συνιστάται μόνο στις περιπτώσεις που οι καρποί πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για κτηνοτροφία.

Στις αποθήκες, οι καρποί, εκτός από τις παραπάνω αλλοιώσεις, αντιμετωπίζουν επίσης και διάφορους εχθρούς και ασθένειες, που οφείλονται σε κάθε μορφής ζωντανούς οργανισμούς, όπως έντομα, μύκητες, ζώα, βακτήρια, ακάρεα κλπ. Και στις περιπτώσεις αυτές επίσης, οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της προσβολής είναι η θερμοκρασία και η υγρασία. Έτσι, ο έλεγχος των δυο αυτών παραγόντων καθίσταται αναγκαίος.

Είναι γνωστό ότι χαμηλές θερμοκρασίες και χαμηλή σχετική υγρασία δεν ευνοούν την ανάπτυξη των περισσοτέρων εχθρών. Έτσι, διάφορες ψείρες καρπών πέφτουν σε ληθαργική κατάσταση ή εξοντώνονται τελείως σε θερμοκρασίες 0 - 8 °C. Τα ακάρεα δεν μπορούν να πολλαπλασιασθούν όταν η σχετική υγρασία είναι χαμηλότερη από 14 %, με αποτέλεσμα να εξοντώνονται.

Ο έλεγχος θερμοκρασίας και υγρασίας των αποθηκών σχετίζεται ακόμα με το χρόνο αποθηκεύσεως των καρπών σ' αυτές. Έτσι, όταν ο προβλεπόμενος χρόνος αποθηκεύσεως είναι μεγάλος, ο έλεγχος θερμοκρασίας και υγρασίας πρέπει να είναι αυστηρός. Αντίθετα, στις περιπτώσεις που ο χρόνος αποθηκεύσεως προβλέπεται να είναι μικρός, ένας αποθηκευτικός χώρος που αερίζεται ικανοποιητικά σε δροσερό περιβάλλον, αρκεί για να διατηρήσει τους καρπούς μέχρι να διατεθούν.

2.4. Αποθήκες γεωμήλων

Επειδή τα γεώμηλα είναι καρπός πάρα πολύ ευαίσθητος σε εξωτερικές επιδράσεις, η αποθήκευση τους αποβλέπει στην προφύλαξη των καρπών από τις καιρικές συνθήκες και τη διατήρηση της ποιότητάς τους. Οι καρποί των γεωμήλων (κόνδυλοι), όπως όλοι οι καρποί, εξακολουθούν να ζουν και στην αποθήκη, να αναπνέουν και επομένως, να επηρεάζονται από τη θερμοκρασία και την υγρασία, παράγοντες που επηρεάζουν το ρυθμό της αναπνοής τους. Όταν ο ρυθμός της αναπνοής των κονδύλων γίνεται εντονότερος, η θερμότητα που αποβάλλεται είναι περισσότερη. Η άνοδος της θερμοκρασίας αυξάνει το ρυθμό της αναπνοής των κονδύλων, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται νέα άνοδος της θερμοκρασίας κ.ο.κ. Είναι ακόμα γνωστό ότι η διαπνοή των καρπών συνεπάγεται απώλεια νερού, με φυσικό επακόλουθο την τελική απώλεια βάρους. Υπολογίζεται ότι 1000 kg γεώμηλα, αποθηκευμένα σε θερμοκρασία 15 °C περίπου, χάνουν κάθε μέρα 650 θερμίδες, ενώ σε 5 °C χάνουν μόνο 350 θερμίδες. Στόχος λοιπόν των κατασκευαστών των αποθηκών είναι η διατήρηση της θερμοκρασίας σε χαμηλά επίπεδα, αφού το αντίθετο προκαλεί σημαντική απώλεια του βάρους των κονδύλων.

Μια άλλη επίδραση της υψηλής θερμοκρασίας, κατά την αποθήκευση των κονδύλων, είναι η αύξηση της βλαστικότητάς τους. Η βλάστηση των κονδύλων μέσα στην αποθήκη είναι ίσως το σοβαρότερο πρόβλημα που παρουσιάζει η αποθήκευση των γεωμήλων. Η βλαστικότητα των κονδύλων, ανάλογα με τη θερμοκρασία είναι:

Σε θερμοκρασία 13 - 14 °C βλαστάνουν μετά από 70 ημέρες

Σε θερμοκρασία 10 - 13 °C βλαστάνουν μετά από 89 ημέρες

Σε θερμοκρασία 7 - 10 °C βλαστάνουν μετά από 126 ημέρες

Σε θερμοκρασία 4 - 7 °C βλαστάνουν μετά από 200 ημέρες

Θερμοκρασίες κάτω από 4 °C πρέπει ν' αποφεύγονται, γιατί τα παραγόμενα από την αναπνοή σάκχαρα συσσωρεύονται, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η «γλυκιά γεύση» των γεωμύλων, που δεν είναι αρεστή στην κατανάλωση.

Υψηλές θερμοκρασίες αυξάνουν τη βλαστικότητα υπερβολικά, με αποτέλεσμα να σημειώνονται μεγάλες απώλειες σε βάρος και σε θρεπτικά στοιχεία. Ακόμα, οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν τη σήψη των κονδύλων, αφού οι μικροοργανισμοί που την προκαλούν αναπτύσσονται μόνο σε υψηλές σχετικά θερμοκρασίες.

Η σχετική υγρασία επηρεάζει την ανάπτυξη διαφόρων ασθενειών των γεωμύλων, κατά την αποθήκευση τους, και ιδιαίτερα την ανάπτυξη των μυκήτων. Τα σπόρια των περισσότερων μυκήτων απαιτούν για να βλαστήσουν σχετική υγρασία 90 - 100 %. Η υψηλή σχετική υγρασία, εκτός από την ανάπτυξη και εξάπλωση των μυκητολογικών ασθενειών, ευνοεί και την ανάπτυξη των παρασίτων. Ακόμα, μπορεί να προκαλέσει φθορές, σε σημαντικά επίπεδα, στα υλικά κατασκευής των αποθηκών.

Αλλά και η χαμηλή σχετική υγρασία προκαλεί ζημιά στους κονδύλους, αφού εξαιτίας της αυξάνεται η διαπνοή και οι κόνδυλοι αφυδατώνονται και συρρικνώνονται, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγάλες απώλειες σε βάρος.

Είναι φανερό λοιπόν ότι για τη σωστή αποθήκευση των γεωμύλων χρειάζεται αυστηρός έλεγχος της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας της αποθήκης, το εύρος των οποίων πρέπει να είναι πολύ μικρό.

Τα γεώμηλα, πριν αποθηκευτούν, πρέπει να υποστούν κάποια διαδικασία για την επούλωση των πληγών, που οπωσδήποτε δημιουργούνται στα στάδια συγκομιδής (εξαγωγή κονδύλων - συλλογή - καθάρισμα - διαλογή - μεταφορά). Η επούλωση των πληγών αυτών είναι απαραίτητη για την πρόληψη σήψεων, αφυδατώσεων και συρρικνώσεων και επιτυγχάνεται με την έκθεση των κονδύλων σε θερμοκρασία 15 °C περίπου για 15 συνεχείς ημέρες. Στο στάδιο αυτό υπάρχει η δυνατότητα της απομακρύνσεως τυχόν μολυσμένων κονδύλων.

Στη συνέχεια η αποθήκευση των γεωμύλων εξαρτάται από το χρόνο για τον οποίο πρόκειται να αποθηκευτούν και από τον προορισμό που έχουν. Δηλαδή αν προορίζονται για βρώση ή για σπορά. Στην περίπτωση που πρόκειται ν' αποθηκευτούν για 3 - 4 μήνες και προορίζονται για βρώση, συνιστάται να διατηρούνται σε θερμοκρασίες 10 -12 °C. Στις θερμοκρασίες αυτές η ποιότητα των γεωμύλων παραμένει εντελώς αμετάβλητη και δεν προλαβαίνουν να εμφανισθούν προβλήματα βλαστήσεως των κονδύλων. Εάν τα γεώμηλα πρόκειται να παραμείνουν στην αποθήκη περισσότερο από 4 μήνες, η θερμοκρασία της αποθήκης συνιστάται να διατηρείται γύρω στους 4,5 °C και η σχετική υγρασία θα πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 85 - 90 %. Στα επίπεδα αυτά θερμοκρασίας και υγρασίας, η ποιότητα των γεωμύλων παραμένει ικανοποιητική, ενώ η συρρίκνωση των κονδύλων είναι ασήμαντη. Τα σπουδαιότερα όμως χαρακτηριστικά είναι ότι αποφεύγεται η γλυκιά γεύση των καρπών και παρεμποδίζεται η βλάστηση των κονδύλων, καθώς και η προσβολή τους από τους περισσότερους μικροοργανισμούς.

Αν πρόκειται για γεώμηλα που προορίζονται για σπορά, η θερμοκρασία μπορεί να κατέβει μέχρι και τους 2 °C, γιατί η πιθανή «γλυκιά γεύση» δεν επηρεάζει την ποιότητα του σπόρου, ενώ αντίθετα η βλαστικότητά του, κατά την αποθήκευση, μηδενίζεται. Η σχετική υγρασία πρέπει να διατηρείται στα προηγούμενα επίπεδα, γιατί δεν ευνοεί τη συρρίκνωση του σπόρου ούτε και την ανάπτυξη των σήψεων.

Οι κόνδυλοι που πρόκειται να αποθηκευτούν, συνιστάται να συγκομίζονται ώριμοι. Η διατήρησή τους είναι τότε ευκολότερη, αφού λόγω του περιβλήματός τους, που είναι παχύτερο

συγκριτικά με εκείνο των άγουρων κονδύλων, είναι δυσκολότερο να συμβούν σ' αυτούς αλλοιώσεις.

Από τα παραπάνω, γίνεται φανερό ότι οι αποθήκες των γεωμήλων πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1) Καλή μόνωση, ώστε να αποφεύγονται γρήγορες μεταβολές της θερμοκρασίας από την επίδραση του περιβάλλοντος. Σε περιοχές όπου η μέση θερμοκρασία του έτους κυμαίνεται γύρω στους 13 °C, μπορεί να αποθηκευτούν γεώμηλα, χωρίς τεχνητή ψύξη, ιδιαίτερα όταν η αποθήκευση πρόκειται να διαρκέσει για μικρό χρονικό διάστημα. Στις περιπτώσεις αυτές, η καλή μόνωση αντισταθμίζει την τεχνητή ψύξη. Στις αποθήκες αυτού του τύπου ρυθμίζεται η θερμοκρασία με ένα σύστημα αερισμού-εξαερισμού, ανάλογα με τις ανάγκες του αποθηκευτικού χώρου. Στις περιπτώσεις που ο χρόνος αποθηκεύσεως είναι μεγάλος, η ύπαρξη συστήματος τεχνητής ψύξεως είναι απαραίτητη. Και τότε όμως η καλή μόνωση του χώρου είναι επίσης απαραίτητη, αφού με αυτήν μειώνονται οι τρέχουσες δαπάνες (λόγω απωλειών) και αυξάνεται η δυναμικότητα της ψυκτικής εγκαταστάσεως.

2) Καλός αερισμός ώστε να ομαλοποιείται η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία στα διάφορα σημεία του αποθηκευτικού χώρου. Ο αερισμός αυτός, πέρα από τη δυνατότητα εισαγωγής αέρα στην αποθήκη, προϋποθέτει και την καλή κυκλοφορία αέρα στα διάφορα μέρη της αποθήκης.

Ελάχιστο φωτισμό, ώστε να αποφεύγεται το «πρασίνισμα» των κονδύλων, το οποίο ευνοείται από το φως.

Δυνατότητα στεγανής απομονώσεως, ώστε να είναι δυνατή η εύκολη απολύμανση του αποθηκευτικού χώρου κατά τακτικά διαστήματα. Μετά την απομάκρυνση των κονδύλων από την αποθήκη, επιβάλλεται ο καθαρισμός της από τα υπολείμματα τους και η απολύμανση της. Η απολύμανση μπορεί να γίνει με ψεκασμό διαλύματος φορμαλδεΐδης σε αναλογία 8:100, ή με καύση θείου σε αναλογία 150 gr/m³. Οι τοίχοι μπορούν να επαλείφονται με γαλάκτωμα ασβέστη και θειικού χαλκού 2 %.

Κατά την αποθήκευση των κονδύλων πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εξασφάλιση απρόσκοπτης κυκλοφορίας του αέρα σε όλα τα σημεία της αποθήκης. Γι' αυτό, οι κόνδυλοι δεν πρέπει να τοποθετούνται σε σωρούς ύψους μεγαλύτερου από 1,50 m και πλάτους 2,00 m. Μπορούν να τοποθετούνται επάνω στο δάπεδο, αλλά συνιστάται να τοποθετούνται επάνω σε ξύλινα καφασωτά 10 cm περίπου πάνω από το έδαφος έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία του αέρα και κάτω από τους σάκους. Για τον ίδιο λόγο πρέπει επίσης να απέχουν από τους τοίχους της αποθήκης 5 - 10 cm και η ίδια απόσταση να υπάρχει ανάμεσα στους σωρούς.

2.5. Σιροί

2.5.1. Γενικά

Οι σιροί είναι ειδικές αποθήκες τροφών, όπου είναι δυνατή η ενσίρωση, δηλαδή διατήρηση χλωρής μάζας (π.χ. χόρτων), κάτω από αναερόβιες συνθήκες. Με την ενσίρωση η θρεπτική αξία των τροφών δεν μεταβάλλεται σημαντικά.

Η χλωρή μάζα, μόλις συγκομισθεί, πρέπει και μπορεί να συντηρηθεί ή με ενσίρωση ή με ξήρανση.

Η ξήρανση μπορεί να είναι φυσική ή τεχνητή. Η φυσική ξήρανση επιτρέπει στη χλωρή μάζα, μετά την κοπή της, να στεγνώσει στο χώρο όπου συγκομίζεται. Για την τεχνητή ξήρανση απαιτούνται ειδικές εγκαταστάσεις και ειδικός εξοπλισμός. Γι' αυτό και δεν χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα. Στην Ελλάδα, το μεγαλύτερο ποσοστό συντηρήσεως της χλωρής μάζας,

επιτυγχάνεται με φυσική ξήρανση.

Λόγω της μεγάλης θρεπτικής αξίας της ενσιρωμένης τροφής αναπτύχθηκαν σήμερα και στη χώρα μας νέες μέθοδοι ενσίρωσης. Έτσι υπάρχουν διαφόρων τύπων σιροί, από τους πολύ απλούς ταφροειδείς μέχρι τους κατακόρυφους αεροστεγείς αυτόματου γεμίματος και αυτόματης τροφοδοσίας.

Πλεονεκτήματα της ενσίρωσης

- Διατήρηση ή και βελτίωση των ιδιοτήτων της χλωρής μάζας.
- Αξιοποίηση πλεονασμάτων καλοκαιρινής χλωρής μάζας.
- Ανεξαρτητοποίηση από δυσμενείς καιρικές συνθήκες.
- Διατήρηση των βοσκοτόπων σε άριστη κατάσταση (δεν καταστρέφονται και δεν ρυπαίνονται).
- Καταστροφή των ζιζανίων (καταστρέφονται οι σπόροι στις αναερόβιες συνθήκες).
- Περιορισμός κινδύνων από πυρκαγιές (απομακρύνονται τα χόρτα από τα χωράφια).
- Απελευθέρωση του αγρού και γρήγορη αναβλάστηση.
- Περιορισμός απωλειών σε ξηρή ουσία.
- Περιορισμός της καταναλώσεως συμπυκνωμένων τροφών.
- Ευκολία στην τροφοδοσία στις περιπτώσεις αυτόματης τροφοδοσίας ζωοτεχνικών μονάδων.

Μειονεκτήματα της ενσίρωσης

- Αποτυχία στην ενσίρωση καθιστά τη χλωρομάζα ανεπιθύμητη στα ζώα.
- Ανάγκη συνεχούς επιβλέψεως κατά τη διάρκεια της ενσίρωσης.
- Ανάγκη αντιμετώπισης διαφόρων προβλημάτων, όπως π.χ. απομακρύνσεως των υγρών που συγκεντρώνονται μέσα στο σιρό, εξαιτίας της συμπιεσμένης χλωρομάζας.
- Η ξηρή ουσία της ενσιρωμένης χλωρομάζας είναι μικρότερη από την αντίστοιχη ξηρά ουσία της χλωρομάζας που έχει υποστεί φυσική ή τεχνητή ξήρανση.
- Δυσκολία κατά τη μεταφορά της χλωρομάζας λόγω του μεγάλου βάρους της, αφού η περιεκτικότητα της σε υγρασία είναι πολύ μεγάλη.

Πριν ασχοληθούμε με τα είδη και τα χαρακτηριστικά των σιρών, είναι σκόπιμο να αναφέρουμε τα φυτά που είναι περισσότερο κατάλληλα για ενσίρωση, καθώς και τον προσδιορισμό του καταλληλότερου χρόνου κοπής τους. Τα φυτά που πρόκειται να ενσιρωθούν πρέπει να έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και ξηρή ουσία και να είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, βιταμίνες και ανόργανα στοιχεία. Πρέπει επίσης να είναι εύπεπτα.

Από τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, **τα αγροστώδη** (σιτάρι, κριθάρι κλπ.) ενσιρώνονται εύκολα, ενώ τα **ψυχανθή** (βίκος, κουκιά κλπ.) χρειάζονται επί πλέον χειρισμούς για την ενσίρωσή τους.

Τα αγροστώδη έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και ξηρή ουσία, ενώ η πεπτικότητά τους είναι χαμηλή. Τα ψυχανθή έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, είναι εύπεπτα και η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα είναι χαμηλή. Είναι επομένως φανερό ότι η δημιουργία μιγμάτων από τις δύο αυτές κατηγορίες φυτών αποτελεί ιδανική χλωρομάζα για ενσίρωση. Τέτοια μίγματα δημιουργούνται στις κατασκευές τεχνητών λειμώνων.

Ο χρόνος κοπής των φυτών που θα ενσιρωθούν εξαρτάται από το είδος του κάθε φυτού, από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, και από το ύψος κοπής και επομένως διαφέρει από φυτό σε φυτό, από ποικιλία σε ποικιλία και από περιοχή σε περιοχή. Ωστόσο σαν γενικά κριτήρια επιλογής του χρόνου κοπής των φυτών μπορούν να αναφερθούν:

Για τα αγρωστώδη, όταν οι καρποί βρίσκονται στο στάδιο της ζύμης, δηλαδή 30 περίπου μέρες μετά την ανθοφορία και πριν ωριμάσουν τελείως. Ο χρόνος αυτός μπορεί να παραταθεί για 10 περίπου μέρες, αν πρόκειται να αυξηθεί το ύψος κοπής (για αύξηση της πεπτικότητας).

Για τα ψυχανθή, ο καταλληλότερος χρόνος κοπής είναι στο στάδιο της ανθοφορίας, όταν τα φυτά έχουν το μεγαλύτερο βαθμό πεπτικότητας. Καθυστέρηση της κοπής ελαττώνει την πεπτικότητα, που είναι και το χαρακτηριστικό πλεονέκτημα των ψυχανθών. Όπως είδαμε παραπάνω, τα ψυχανθή ενσιρώνονται δύσκολα, εξαιτίας του υψηλού ποσοστού υγρασίας που έχουν και γι' αυτό απαιτούν πρόσθετες εργασίες, όπως είναι η μάρανση, ο τεμαχισμός και η προσθήκη συντηρητικών ουσιών.

2.5.2. Συνθήκες της χλωρομάζας στο σιρό

Όπως γνωρίζουμε ήδη, η ενσίρωση δημιουργείται από βακτηριολογική επίδραση στη χλωρομάζα, υπό αναερόβιες συνθήκες (έλλειψη οξυγόνου). Η ενσίρωση επιτρέπει τη σταθεροποίηση της περιεκτικότητας της χλωρομάζας σε θρεπτικά συστατικά. Αυτό επιτυγχάνεται με την αεροστεγή κατασκευή των σιρών. Αν η χλωρομάζα έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα, η καύση των θρεπτικών συστατικών είναι συνεχής από τη δράση αερόβιων μικροοργανισμών και έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας. Η αύξηση λοιπόν της θερμοκρασίας αποτελεί ένδειξη κακής πορείας της ενσίρωσης.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι πρέπει οπωσδήποτε να περιορισθεί η κυκλοφορία αέρα μέσα στο σιρό και ιδιαίτερα στη χλωρομάζα. Μια αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος και μάλιστα χωρίς χρηματική δαπάνη επιτυγχάνεται με τη συμπίεση της χλωρομάζας μέσα στους σιρούς. Η συμπίεση της περιορίζει αρκετά την ποσότητα του εγκλωβισμένου αέρα μέσα στα διάκενα και επομένως και την καύση των θρεπτικών στοιχείων, η οποία προκαλείται από τους αερόβιους μικροοργανισμούς.

Μετά από την ελαχιστοποίηση της δράσεως των αερόβιων μικροοργανισμών, αρχίζει η δράση των αναερόβιων μικροοργανισμών που υπάρχουν στη χλωρομάζα. Από τους μικροοργανισμούς αυτούς άλλοι ευνοούν την ενσίρωση και άλλοι την παρεμποδίζουν. Οι ευνοϊκοί μικροοργανισμοί είναι οι γαλακτοβάκιλλοι, οι οποίοι, σε απουσία οξυγόνου, παράγουν γαλακτικό οξύ. Αυτό, εκτός των άλλων, παρεμποδίζει και τη δράση των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών, με τη δημιουργία όξινου περιβάλλοντος. Έτσι, και μόνη η παρουσία γαλακτικού οξέος στο σιρό αποτελεί ένδειξη καλής προόδου της ενσίρωσης.

Σε περιπτώσεις φυτών «δύσκολων» για ενσίρωση, όπως είναι τα ψυχανθή, μπορούν να προστεθούν σ' αυτά διάφορες ουσίες που ευνοούν την ενσίρωση. Τέτοιες ουσίες είναι η μελάσσα (φυσική ουσία) και το μυρμηκικό οξύ (χημική ουσία). Επίσης, η συμπίεση της χλωρομάζας πρέπει να είναι αρκετά ικανοποιητική.

2.5.3. Είδη σιρών

Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, οι σιροί διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες του ταφροειδείς σιρούς και κατακόρυφους σιρούς.

2.5.3.1 Οι ταφροειδείς σιροί

Οι ταφροειδείς σιροί μπορούν ακόμα να χωρισθούν σε σιρούς χωρίς τοιχώματα και σιρούς με τοιχώματα. Ανάλογα επίσης με το υλικό κατασκευής τους, διακρίνονται σε σιρούς από σκυρόδεμα, από ξύλο, από μέταλλο και από τσιμεντόλιθους.

Τα χαρακτηριστικά των ταφροειδών σιρών είναι:

- Έχουν σχετικά μικρό ύψος, 1,5 - 4,0 m.

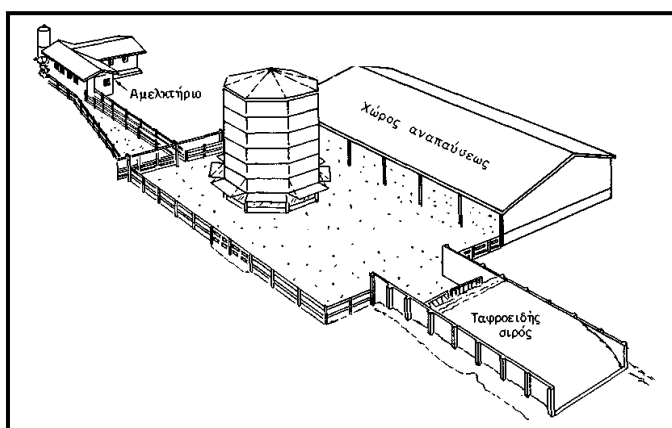
- Η συμπίεση της χλωρομάζας σ' αυτούς γίνεται συνήθως με μηχανικά μέσα.
- Έχουν συνήθως σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπιπέδου.
- Εξαιτίας του χαμηλού ύψους τους, καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση.

Τα πλεονεκτήματα των ταφροειδών σιρών είναι:

- Έχουν χαμηλότερο κόστος από ό,τι οι κατακόρυφοι σιροί.
- Δεν χρειάζονται ακριβό μηχανολογικό εξοπλισμό.
- Κατασκευάζονται εύκολα και γρήγορα.
- Τα ζώα μπορούν να διατραφούν απευθείας από το σιρό.
- Η αυτοματοποίηση του γεμίσματος και αδειάσματος τους είναι εύκολη και όχι δαπανηρή.

Τα μειονεκτήματα των ταφροειδών σιρών είναι:

- Είναι δύσκολος ο τρόπος σφραγίσεώς τους και η στεγανότητα τους.
- Για την επιτυχία της ενσίρωσης απαιτείται μεγάλη προσοχή και επιμέλεια.
- Εξαιτίας της μεγάλης εκτεθειμένης επιφάνειάς τους στον ατμοσφαιρικό αέρα έχουν μεγάλες απώλειες.



Σχήμα 2.4. Ταφροειδής σιρός με τοιχώματα σε βουστάσιο ελεύθερου σταβλισμού.

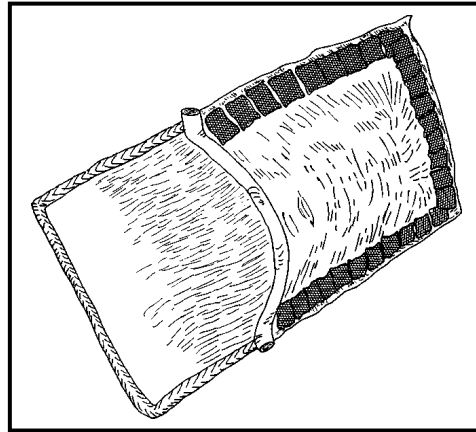
α) Ταφροειδείς σιροί χωρίς τοιχώματα

Είναι οι απλούστεροι και οι φθηνότεροι. Χρησιμοποιούνται συνήθως σε περιπτώσεις που η παραγωγή χλωρού χόρτου υπερβαίνει τις προβλέψεις. Οι σιροί αυτοί απαιτούν μια επιφάνεια εδάφους σχετικά επίπεδη, η οποία αρκεί να συμπιεσθεί και να είναι απαλλαγμένη από υγρασία. Επάνω σ' αυτή τοποθετείται η χλωρομάζα και σκεπάζεται με φύλλα πλαστικού. Η συμπίεση γίνεται με την τοποθέτηση πάνω στα φύλλα πλαστικού βαρών, όπως π.χ. σάκων άμμου ή χώματος. Για καλύτερα αποτελέσματα μπορεί το έδαφος να στρωθεί με οπλισμένο σκυρόδεμα ή ακόμα να αφαιρεθεί και ο αέρας του σιρού από μια αντλία κενού. Οι σιροί αυτοί απαιτούν μεγαλύτερη έκταση από ότι οι σιροί με τοιχώματα, γιατί το σχήμα τους δεν μπορεί να διατηρηθεί ως ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο, αφού, από το κέντρο του σιρού προς την περίμετρο υπάρχει κλίση. Ακόμα, οι σιροί αυτοί είναι ακατάλληλοι για ενσίρωση ψυχανθών, που όπως αναφέρθηκε, απαιτούν μεγάλη συμπίεση της χλωρομάζας. Και αυτό βέβαια είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί στους σιρούς του είδους αυτού. Το ύψος των σιρών αυτών δεν μπορεί να υπερβεί τα 2,0 m.

Οι παράγοντες οι οποίοι αυξάνουν την απόδοση των ταφροειδών σιρών χωρίς τοιχώματα και βελτιώνουν τη λειτουργικότητά τους είναι οι ακόλουθοι:

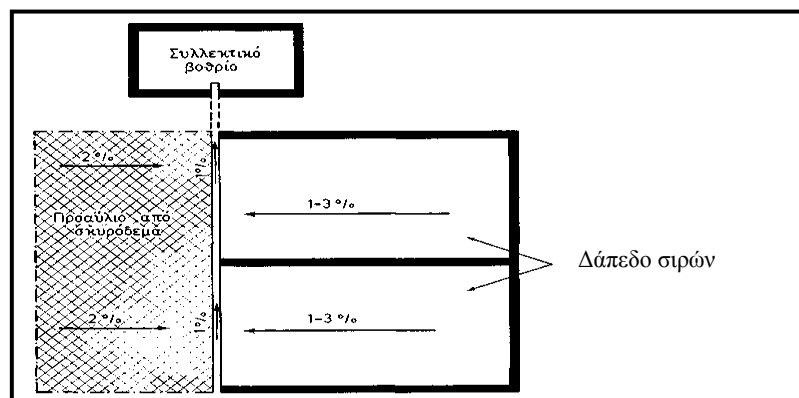
- Η θέση του σιρού πρέπει να είναι επίπεδη με μικρή κλίση.

- Η θέση του σιρού δεν πρέπει να συγκεντρώνει υγρασία από τρεχούμενα νερά.
- Αν για δάπεδο χρησιμοποιείται το φυσικό χώμα (συμπιεσμένο φυσικά), πρέπει αυτό να σκεπάζεται από πλαστικό φύλλο, κατά το δυνατό ενιαίο.
- Το πλαστικό φύλλο που σκεπάζει το έδαφος πρέπει να εξέχει οπωσδήποτε από την περίμετρο του σιρού κατά 0,5 - 1,0 m.



Σχήμα 2.5. Ταφροειδής σιρός χωρίς τοιχώματα.

- Πριν και μετά την τοποθέτηση του πλαστικού φύλλου στο έδαφος, μεγάλη φροντίδα πρέπει να καταβάλλεται για την απομάκρυνση κάθε αντικειμένου που θα μπορούσε να τρυπήσει το πλαστικό.
- Αν ο σιρός έχει μέγεθος τέτοιο, που ένα φύλλο πλαστικού δεν αρκεί για να καλύψει το δάπεδο του, τότε το δεύτερο φύλλο πλαστικού που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να καλύπτει το προηγούμενο κατά 1,0 m τουλάχιστον.
- Μια κλίση 20-30 % από το κέντρο του σιρού προς την περιφέρεια είναι σχεδόν υποχρεωτική.



Σχήμα 2.6. Κάτοψη συστοιχίας δύο σειρών με κλίση και βοθρίο για τη συγκέντρωση των ρεόντων υδάτων.

β) Ταφροειδείς σιροί με τοιχώματα

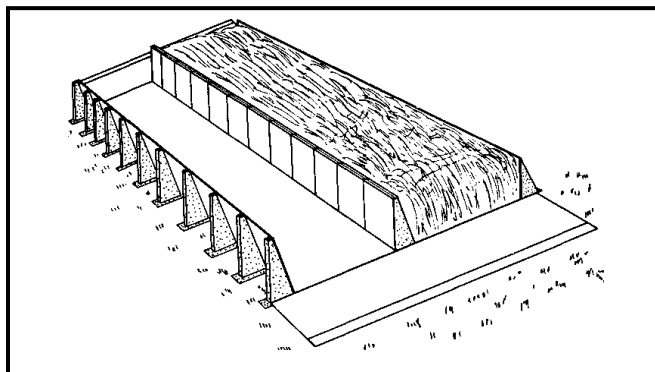
Οι σιροί αυτοί είναι μόνιμοι και διακρίνονται σε υπόγειους και επιφανειακούς. Ακόμα ανάλογα με το ύψος των τοιχωμάτων τους, διακρίνονται σε:

- Σιρούς μικρού ύψους 1,80 - 2,50 m και
- Σιρούς μεγάλου ύψους 3,00 - 4,50 m.

Τέλος, ανάλογα με το υλικό κατασκευής των τοιχωμάτων τους, διακρίνονται σε σιρούς

από ξύλο, από μέταλλο, από τσιμεντόλιθους και από οπλισμένο ή μη σκυρόδεμα.

Τα υλικά κατασκευής των σιρών μπορεί να είναι προκατασκευασμένα, οπότε με απλή μεταφορά στη θέση τους, μπορούν να συναρμολογηθούν και να διευκολύνουν την όλη κατασκευή.

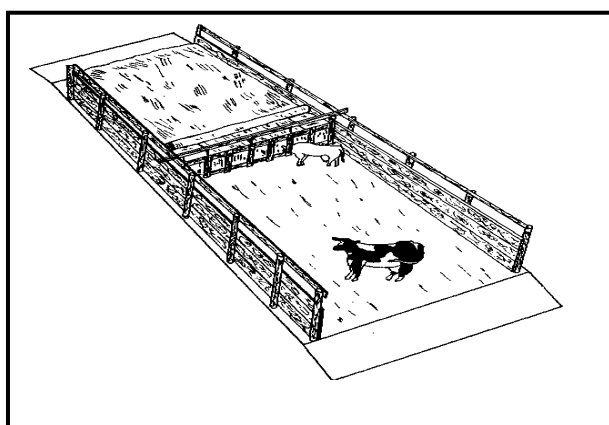


Σχήμα 2.7. Ταφροειδής συστοιχία επιφανειακών σιρών με κοινό πλευρικό τοίχωμα

Αν τα τοιχώματα των σιρών είναι πέρατα (π.χ. ξύλινα), πρέπει να στεγανοποιούνται. Αυτό μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους, όπως κάλυψη με στεγανωτικά υλικά (πισσόχαρτο, πλαστικά φύλλα κλπ.) ή ενίσχυση με στεγανωτικά υλικά (ασφαλτική μαστίχα).

Μέχρι να τοποθετηθεί η χλωρομάζα στο σιρό, θα πρέπει οπωσδήποτε να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε:

- Η κοπή και η συλλογή του χόρτου να γίνεται την καταλληλότερη πάντα εποχή.
- Η χλωρομάζα να περιέχει, πριν από την εισαγωγή της στο σιρό, ξηρή ουσία περισσότερη από 25 %.
- Η χλωρομάζα να είναι απαλλαγμένη από χώματα και ξένες ύλες γενικά.
- Η χλωρομάζα να τεμαχίζεται στο κατάλληλο μήκος.
- Κατά την τοποθέτηση της χλωρομάζας να αποφεύγονται κινήσεις που δημιουργούν ρεύματα αέρα μέσα στο σιρό.

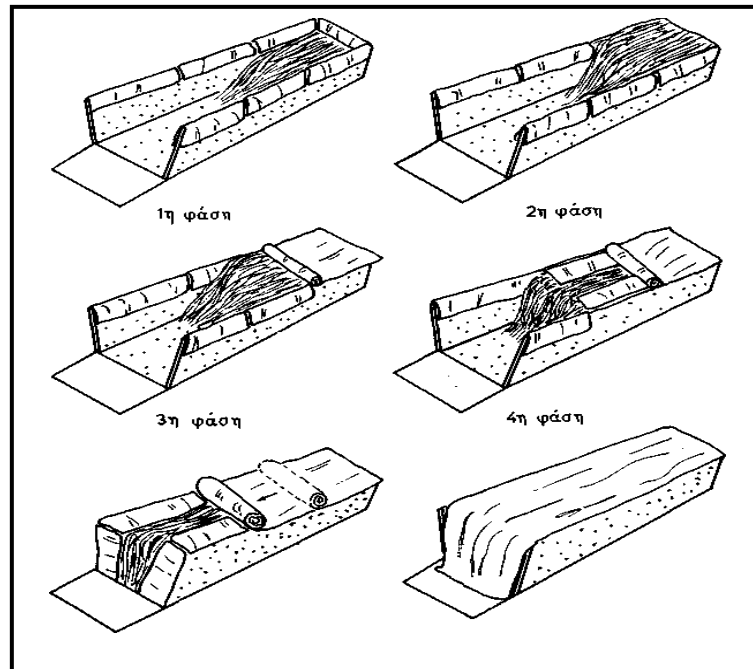


Σχήμα 2.8. Ταφροειδής επιφανειακός σιρός από ξύλο.

Ακόμα, πρέπει απαραίτητα να καθαρίζεται κατά το δυνατόν καλύτερα το δάπεδο του σιρού. Τέλος, μόλις η χλωρομάζα τοποθετηθεί μέσα στο σιρό, αυτός πρέπει να σφραγισθεί α-

μέσως. Λέγοντας σφράγισμα του σιρού, εννοούμε την κάλυψη της ελεύθερης επιφάνειας του, μόλις αποκτηθεί το τελικό επιθυμητό ύψος, έτσι ώστε ο σιρός να είναι αδιαπέραστος από αέρα και πολύ περισσότερο από βροχή. Τα υλικά σφραγίσεως σήμερα είναι αποκλειστικά τα πλαστικά φύλλα από πολυαιθυλένιο ή πολυβινύλιο.

Η μεγαλύτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην κάλυψη των σημείων επαφής της χλωρομάζας με τα τοιχώματα, γιατί εκεί παρατηρούνται οι μεγαλύτερες απώλειες. Επειδή κατά την εκκένωση των σιρών τα υλικά σφραγίσεως πρέπει να αφαιρούνται εύκολα και σταδιακά, όπως και κατά το σφράγισμα, συνιστάται η διαδικασία που φαίνεται στο σχήμα 2.9.



Σχήμα 2.9. Σταδιακή σφράγιση ταφροειδών σιρών.

2.5.3.2. Οι κατακόρυφοι σιροί

Οι κατακόρυφοι σιροί διακρίνονται γενικά, ανάλογα με το ύψος τους, σε σιρούς μικρού ύψους και σε σιρούς μεγάλου ύψους.

Τα χαρακτηριστικά των κατακόρυφων σιρών είναι:

- Έχουν σχήμα κυλινδρικό.
- Έχουν σχετικά μεγάλο ύψος, 4,0 - 18 m.
- Καταλαμβάνουν μικρή έκταση.
- Η συμπίεση της χλωρομάζας γίνεται με το ίδιο το βάρος της.

Τα πλεονεκτήματα των κατακόρυφων σιρών είναι:

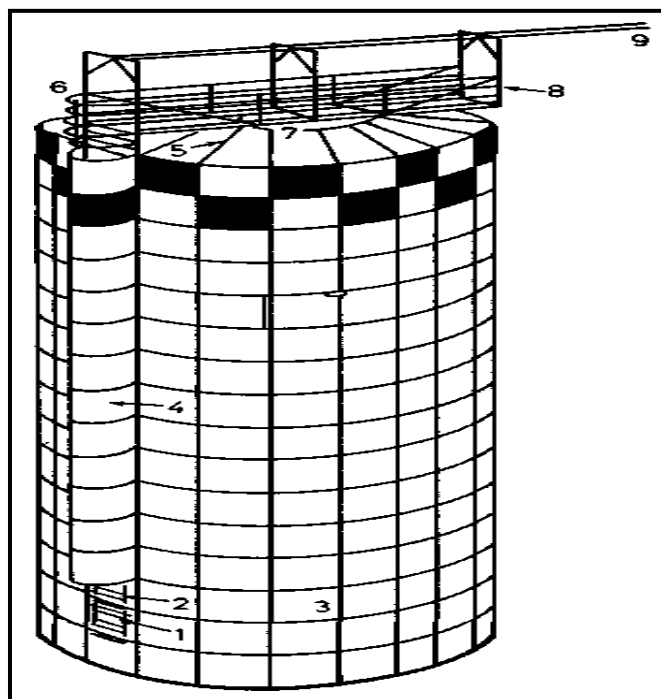
- Η συμπίεση της χλωρομάζας σ' αυτούς είναι άριστη και επιτυγχάνεται χωρίς έξοδα.
- Το σφράγισμα των σιρών είναι πολύ αποτελεσματικό και επιτυγχάνεται εύκολα.
- Επιτυγχάνεται υψηλή περιεκτικότητα της χλωρομάζας σε ξηρή ουσία (μέχρι 45%).

Τα μειονεκτήματα των κατακόρυφων σιρών είναι:

- Έχουν υψηλό κόστος κατασκευής.
- Απαιτούν πολύπλοκο και δαπανηρό μηχανολογικό εξοπλισμό.
- Για την εγκατάστασή τους απαιτείται έδαφος σκληρό, συνεκτικό και απαλλαγμένο από

υγρασία.

Οι κατακόρυφοι σιροί είναι οι ακριβότεροι και κατασκευάζονται δύσκολα. Συνιστώνται όμως σε μεγάλες εκμεταλλεύσεις, για τα πλεονεκτήματά τους που αναφέρθηκαν ήδη. Τα τοιχώματά τους πρέπει να είναι αδιαπέραστα από τον αέρα και ανθεκτικά στις πιέσεις. Ακόμα, πρέπει να είναι λεία στο εσωτερικό τους έτσι, ώστε να διευκολύνουν την τοποθέτηση της χλωρομάζας και να έχουν καλύτερη επαφή μαζί της για την αποφυγή δημιουργίας χώρων συγκρατήσεως αέρα.



Σχήμα 2.10. Κατακόρυφος μεταλλικός σιρός.

1) Θυρίδα εκκενώσεως. 2) Σιδηρόσκαλα θυρίδων. 3) Μεταλλικά τοιχώματα. 4) Τούνελ εκκενώσεως. 5) Στέγαστρο. 6) Προστατευτικό κιγκλίδωμα στην έξοδο του τούνελ. 7) Θυρίδα στεγάστρου. 8) Μεταλλικός διάδρομος (για την προσέγγιση του εκφορτωτή). 9) Σιδηροτροχιά 1-τόνου για την ανάρτηση και μεταφορά του εκφορτωτή.

Οι κατακόρυφοι σιροί γεμίζουν από την κορυφή και μπορούν να αδειάζουν από αυτή ή από τον πυθμένα. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τοποθέτηση και διασπορά της νομής μέσα στους σιρούς αυτού του είδους, γιατί η ανομοιόμορφη διασπορά της μέσα σ' αυτούς αυξάνει τους κινδύνους ανατροπής τους.

2.6. Αποθήκες νωπών λαχανικών

Σκοπός της συντηρήσεως των νωπών λαχανικών είναι:

- Να περιορισθεί η ένταση της αναπνοής των καρπών.
- Να αυξηθεί η διάρκεια της ζωής των καρπών.
- Να μην αλλοιώνονται οι ιστοί, όπως συμβαίνει με την κατάψυξη.
- Να διατίθενται στην αγορά όταν οι συνθήκες είναι συμφέρουσες.

- Να διατηρούν την ποιότητα τους.

Η αποθήκευση και η συντήρηση των νωπών λαχανικών γίνεται σε ψυγεία μέσα σε ειδικούς θαλάμους και είναι διαφορετική για το κάθε είδος, αφού οι απαιτήσεις του καθενός σε θερμοκρασία, υγρασία και σύνθεση αέρα είναι διαφορετικές. Οι απαιτήσεις των νωπών λαχανικών φαίνονται στον πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1. Απαιτήσεις συντηρήσεως των νωπών λαχανικών σε θερμοκρασία, υγρασία και σύνθεση αέρα.

Λαχανικά	Τελική Θερμοκρασία	Σύνθεση αέρα		Διάρκεια συντήρησης	Σχετική υγρασία
		CO ₂	O ₂		
	[°C]	[%]	[%]	[ημέρες]	[%]
Πιπεριές	8 - 9	—	—	15	85-95
Τομάτες πράσινες	12 -15	—	—	20	85-90
Τομάτες κόκκινες	8 -12	—	—	6 - 8	80-85
Αγγούρια	7 -10	—	—	10	90-95
Κολοκύθια	10 -13	—	—	90	60-70
Πεπόνια	7 -10	—	—	15 - 20	85-90
Μελιτζάνες	8 -10	—	—	15	90-95
Φασολάκια	7 - 8	3	2	7	90-95
Κουνουπίδι	-0,5 - 0	5	3	15 - 20	90-95
Λάχανο	-0,5 - 0	3 - 4	2-3	90 -180	90
Μαρούλι	0	3	1-2	15	95
Πράσσο	0	—	—	60 -90	90-95
Σπαράγγι	0 - 1	—	—	15	95
Σπανάκι	0	—	—	6	95
Πατάτες	6 - 8	—	—	150 - 240	90-95
Κρεμμύδια	-1 - 0	—	—	180 - 210	65-75
Ραπανάκια	0	5	3	15	90-95
Καρότα	1	3	2-3	150 -180	96
Σέλινο	0	2 - 3	4	120	90-95

Οι χώροι συντηρήσεως των νωπών λαχανικών πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από κάθε μορφής μικροοργανισμούς. Επιβάλλεται λοιπόν να πραγματοποιούνται ψεκασμοί σε όλες τις επιφάνειες των θαλάμων και των ψυκτικών χώρων μετά το τέλος κάθε αποθηκείσεως. Ακόμα, πρέπει να γίνεται απολύμανση όλων των μηχανημάτων και σκευών που πρόκειται να έλθουν σε επαφή με τους καρπούς. Μετά τις απαραίτητες αυτές ενέργειες, οι χώροι, πριν από την αποθήκευση των λαχανικών, πρέπει να αερισθούν και να στεγνώσουν καλά.

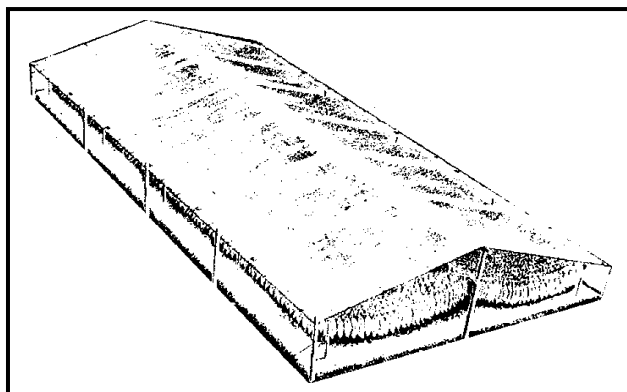
2.7. Ξηραντήρια

Πολλά γεωργικά προϊόντα για να μπορούν να αποθηκευτούν για μεγάλο χρονικό διάστημα πρέπει να αποξηραίνονται. Τα σπουδαιότερα από τα προϊόντα αυτά είναι ο καπνός, η σταφίδα (σουλτανίνα και κορινθιακή), τα σύκα και τα δημητριακά. Παλιότερα η αποξήρανση γινόταν με την έκθεση των προϊόντων στον ήλιο και η προστασία τους από βροχοπτώσεις επιτυγχάνονταν με όλα τα δυνατά μέσα (πανιά, λαμαρίνες κλπ.) σε πρόχειρες κατασκευές. Έτσι, συχνά η ποιότητα των προϊόντων υποβαθμιζόταν, ενώ πολλές φορές σημειώνονταν σημαντικές καταστροφές.

Σήμερα η αποξήρανση του καπνού και της σταφίδας γίνεται κάτω από απλές κατασκευές με διαφανή καλύμματα πολυβινυλίου (σχήμα 2.11). Οι κατασκευές μπορούν να είναι ξύλινες

ή μεταλλικές. Τα καλύμματα έχουν ειδικά σημεία (ενισχυμένα) για πρόσδεση και, λόγω της ελαστικότητας του υλικού, έχουν μεγάλη αντοχή σε ανέμους και βροχοπτώσεις. Επειδή τα πλαϊνά του ξηραντηρίου συνιστάται να παραμένουν ανοικτά (για τον καλύτερο δυνατό αερισμό), η διάρκεια ζωής των καλυμμάτων αυξάνει, αφού έτσι μειώνονται οι πιέσεις που δέχονται.

Το ύψος του ξηραντηρίου συνιστάται να είναι χαμηλό για τη σταφίδα (70 - 80 cm) και αρκετά υψηλότερο για τα καπνά (1,60 - 2,00 m). Η αποξηήρανση στα ξηραντήρια αυτά ονομάζεται φυσική αποξηήρανση.



Σχήμα 2.11. Ξηραντήριο καπνού με κάλυμμα από πολυβινύλιο, ανοικτό.

Για την αποξηήρανση των δημητριακών, εκτός από τη φυσική μέθοδο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και τεχνητή, με τη δημιουργία ρεύματος αέρα ή ψύξεως. Η μέθοδος με ψύξη μπορεί να γίνει και μέσα στους κατακόρυφους σιρούς, αρκεί να προβλεφθούν και να υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις αερισμού. Με τη μέθοδο αυτή, ο ψυχρός αέρας διαπερνά τη μάζα του καρπού και θερμαίνεται με ταυτόχρονη αύξηση της περιεκτικότητας του σε υγρασία, προκαλώντας σημαντική εξάτμιση. Έτσι αφαιρείται από τον καρπό σημαντική ποσότητα υγρασίας.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. EN13031-1. Greenhouses-Design and construction - Part 1: Commercial production Greenhouses, CEN/TC284, December 2001.
2. EN 1990. Eurocode 0 – Basis of structural design, CEN, April 2002.
3. EN 1991. Eurocode 1: Actions on structures, General actions. Part 1-1: Densities, self-weight, imposed loads for buildings, CEN, April 2002, Part 1-3: Snow loads, CEN, July 2003, Part 1-4: Wind actions, CEN, April 2005, Part 1-5: Thermal actions, CEN, Nov. 2003.
4. Θεοχάρης, Μ., 2000. Η εφαρμογή των Ευρωκώδικων στη μελέτη των Ελληνικών θερμοκηπίων, Μεταπτ. Διατρ., Τμ. Γεωπ. Φυτ. και Ζωικ. Παρ/γής Παν/μίου Θεσσαλίας, Βόλος, Μάρτ. 2000, σελ. 215.
5. Θεοχάρης, Μ., 2000. Η ανεμοφόρτιση των θερμοκηπιακών κατασκευών σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες, Πρακτ. 2ου Πανελλ. Συν. Γεωργ. Μηχαν., σελ. 406-414, Βόλος, Σεπτ. 2000.
6. Θεοχάρης, Μ., 2003. Η Χιονοφόρτιση των θερμοκηπιακών κατασκευών σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες, Πρακτ. 3ου Πανελλ. Συν. Γεωργ. Μηχαν., σελ. 337-344, Θεσ/νίκη, Μαΐος 2003.
7. Θεοχάρης Μ.: " Γεωργικές Κατασκευές", Άρτα 2000
8. Θεοχάρης Μ.: " Γεωργικές Κατασκευές, Εργαστηριακές Ασκήσεις", Άρτα 2000
9. Θεοχάρης Μ.: " Θερμοκηπιακές Κατασκευές", Άρτα 2000
10. Ιωαννίδης Π. " Οι στέγες στην Οικοδομή " , Αθήνα 1986
11. Αναστασόπουλος Α.: "Γεωργικές Κατασκευές" Αθήνα 1993
12. Beton Kalender 1984: Τόμοι 1 και 2. Μετάφραση στα Ελληνικά , Εκδότης Μ. Γκιούρδας.
13. Βαγιανός Ι. : "Πρακτική των Θερμοκηπίων και των Σηράγγων "
14. Γεωργακάκης Δ. : "Στοιχεία Ρύθμισης Περιβάλλοντος και Σχεδιασμού Αγροτικών Κατασκευών " , Αθήνα 1992
15. Γραφιαδέλλης Μ : "Σύγχρονα Θερμοκήπια" Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1980.
16. Δεϊμέζης Α : " Γενική Δομική " , Τόμοι Ι , ΙΙ , Αθήνα 1992
17. Δούκας Σ. : " Οικοδομική", Αθήνα 1994
18. Ευσταθιάδης Α. : " Θερμοκήπια Στοιχεία Κατασκευής, Λειτουργίας και Καλλιέργειας"
19. Μαυρογιαννόπουλος Γ. : " Θερμοκήπια " , Εκδοση Γ' , Αθήνα 2001
- Μπουρνιά Ε. : "Αγροτικά Κτίρια " , Έκδοση Ο.Ε.Δ.Β. , Αθήνα 1995

Σημείωμα Αναφοράς

Θεοχάρης Μενέλαος, (2015). Γεωργικές και Θερμοκηπιακές Κατασκευές (Θεωρία). ΤΕΙ Ηπείρου. Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG109/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξεργασία: Δημήτριος Κατέρης

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ