

ΒΙΒΛΙΟΥ ΗΦΥ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)

ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΣΥΓΚΟΜΙΣΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΒΑΜΒΑΚΟΣ.  
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Πτυχιακή εργασία  
του σπουδαστή **Βάιου Γκαντζανά**

Καλαμάτα, Οκτώβριος 2001

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)

ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΣΥΓΚΟΜΙΣΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΒΑΜΒΑΚΟΣ.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Πτυχιακή εργασία

του σπουδαστή **Βάιου Γκαντζανά**

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Μανωλοπούλου Ελένη

Καλαμάτα, Οκτώβριος 2001

|          |   |
|----------|---|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 1 |
|----------|---|

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

## ΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ

|   |    |
|---|----|
| 1.1 ΓΕΝΙΚΑ  | 3  |
| 1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ  | 4  |
| 1.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ   | 5  |
| 1.4 ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ  | 7  |
| 1.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ  | 7  |
| 1.5.1 Αμειψισπορά   | 7  |
| 1.5.2 Σπορά   | 8  |
| 1.5.3 Λίπανση   | 8  |
| 1.5.4 Ποτίσματα   | 9  |
| 1.5.5 Καταπολέμηση ζιζανίων   | 9  |
| 1.5.6 Φυτοπροστασία   | 9  |
| 1.6 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ                                   | 10 |
| 1.6.1 Γενικά  | 10 |
| 1.6.2 Τα οφέλη της καλλιέργειας του βαμβακιού για την Ελλάδα                                | 10 |
| 1.6.3 Η εξέλιξη της καλλιέργειας του βαμβακιού στην Ελλάδα                                  | 10 |
| 1.6.4 Νέες προοπτικές για την καλλιέργεια του βαμβακιού – Προβλήματα και αντιμετώπιση αυτών | 12 |
| 1.7 ΟΜΑΔΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ   | 13 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

## ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 2.1 ΓΕΝΙΚΑ                 | 16 |
| 2.2 ΕΠΟΧΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ       | 16 |
| 2.3 ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ      | 18 |
| 2.3.1 Συγκομιδή με το χέρι | 18 |
| 2.3.1.1 Κανονικό μάζεμα    | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 2.3.1.2 Συγκομιδή με τράβηγμα (snapping)                                | 20 |
| 2.3.1.3 Καθαρή εργασία  | 22 |
| 2.3.1.4 Απόδοση   | 23 |
| 2.3.2 Μηχανική συλλογή  | 25 |
| 2.3.2.1 Γενική ανασκόπηση   | 25 |
| 2.3.2.2 Αποφύλλωση  | 26 |
| α. Εποχή συγκομιδής   | 28 |
| β. Συνθήκες αποφύλλωσης   | 29 |
| γ. Κυριότερα αποφυλλωτικά   | 29 |
| δ. Εφαρμογή αποφυλλωτικού   | 30 |
| 2.3.2.3 Απογυμνωτικές μηχανές   | 30 |
| α. Αποτελεσματικότητα   | 31 |
| β. Απόδοση και κόστος   | 33 |
| 2.3.2.4 Συλλεκτικές μηχανές   | 34 |
| α. Ποσοστά που συγκομίζονται  | 42 |
| β. Πρακτικές απόψεις  | 44 |
| 2.3.4.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία της μηχανικής συγκομιδής | 45 |
| 2.3.4.6 Προσπάθειες διάδοσης της μηχανικής συλλογής στην Ελλάδα         | 52 |
| 2.4 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ  | 55 |

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ ΕΚΚΟΚΚΙΣΜΟΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

|   |    |
|---|----|
| 3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ                             | 61 |
| 3.2 ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΠΟΡΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ                | 62 |
| 3.2.1 Μεταφορά στο εκκοκκιστήριο                    | 62 |
| 3.2.2 Συστήματα μεταφοράς και εκφόρτωσης            | 64 |
| 3.2.2.1 Τηλεσκοπικοί αναρροφητές                    | 64 |
| 3.2.2.2 Μηχανικοί τροφοδότες συμπιεσμένου βαμβακιού | 65 |
| 3.2.2.3 Διαχωριστές πράσινων καρυδιών               | 65 |
| 3.2.2.4 Διαχωριστές σύσπορου βαμβακιού              | 66 |
| 3.2.2.5 Μονάδες ελέγχου τροφοδοσίας                 | 67 |
| 3.2.2.6 Συστήματα μεταφοράς                         | 67 |



|  |    |
|--|----|
| 3.3 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ   | 68 |
| 3.3.1 Σχέσεις ίνας-υγρασίας  | 68 |
| 3.3.2 Συστήματα αποξήρασης   | 69 |
| 3.3.3 Συστήματα αποκατάστασης υγρασίας                                       | 71 |
| 3.4 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΠΟΡΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  | 72 |
| 3.4.1 Σχέσεις ξένων υλών   | 72 |
| 3.4.2 Καθαριστές με κυλίνδρους   | 72 |
| 3.4.3 Μηχανές αποχωρισμού καψών και κλάδων                                   | 74 |
| 3.4.3.1 Μηχανή αποχωρισμού των καψών   | 74 |
| 3.4.3.2 Πρόσθετο καθαριστήριο (Stick machine)                                | 75 |
| 3.4.3.3 Συνδυασμός πρόσθετου καθαριστηρίου και μηχανής αποχωρισμού των καψών | 77 |
| 3.4.4 Εξαγωγέας – Τροφοδότες   | 78 |
| 3.5 ΤΥΠΟΙ ΕΚΚΟΚΚΙΣΤΗΡΙΩΝ   | 79 |
| 3.5.1 Εκκοκκιστήρια με πριόνια (Saw Gin)                                     | 79 |
| 3.5.2 Εκκοκκιστήρια με μαχαίρια (μακινέττα)                                  | 82 |
| 3.6 ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ ΤΩΝ ΙΝΩΝ   | 84 |
| 3.6.1 Καθαριστές με αέρα   | 85 |
| 3.6.2 Καθαριστές με πριόνια  | 86 |
| 3.7 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ   | 87 |
| 3.8 ΑΠΟΧΝΟΩΣΗ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ   | 88 |
| 3.9 ΔΕΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ   | 89 |
| 3.9.1 Πιεστήρια  | 90 |
| 3.9.2 Δέματα   | 91 |
| 3.9.3 Υλικά δεματοποίησης  | 92 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

|   |     |
|---|-----|
| 4.1 Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  | 93  |
| 4.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΓΙΑ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ   | 98  |
| 4.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΞΕΝΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ | 100 |
| Α. Η σημασία των ξένων υλών   | 100 |

|   |         |
|---|---------|
| B. Η επίδραση της υγρασίας  | 101     |
| 4.4 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΚΚΟΚΚΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΙΝΑΣ  | 102     |
| 4.5 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ   | 104     |
| 4.6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΙΣ<br>ΜΠΑΛΕΣ ΤΟΥ ΕΚΚΟΚΚΙΣΜΕΝΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ | 105     |
| 4.7 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΙΑ ΝΑ ΜΕΙΩΘΟΥΝ ΟΙ ΞΕΝΕΣ ΥΛΕΣ  | 105     |
| 4.8 Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  | 107     |
| <br>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ  | <br>109 |
| <br>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ   | <br>110 |
| 1. Διάγραμμα 1. Εξέλιξη της μηχανοσυλλογής στην Ελλάδα την περίοδο 1980-95                        | 111     |
| 2. Διάγραμμα 2. Συγκριτική εξέλιξη συγκομιδής βαμβακιού την επταετία 1990-96                      | 112     |
| 3. Διάγραμμα 3. Συγκριτικά στοιχεία αποδόσεων και χρόνου συγκομιδής την επταετία<br>1990-96       | 113     |
| 4. Διάγραμμα 4. Κατανομή μήκους ίνας του ελληνικού βαμβακιού την περίοδο<br>1955-96               | 114     |
| 5. Πίνακας 5. Εξέλιξη της βαμβακοκαλλιέργειας στην Ελλάδα   | 115     |

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια του βαμβακιού στην Ελλάδα είναι πολύ σημαντική και καταλαμβάνει την μεγαλύτερη έκταση, σε σχέση με τα άλλα φυτά μεγάλης καλλιέργειας. Είναι μια από τις κυριότερες καλλιέργειες της χώρας μας, από την οποία προέρχονται μεγάλες ποσότητες, ικανές και για εξαγωγή. Πολλοί, επίσης, παραγωγοί λαμβάνουν το εισόδημα τους από αυτή και μόνο την καλλιέργεια. Κάθε χρόνο καλλιεργούνται πάνω από 3.500.000 στρέμματα, με παραγωγή γύρω στο 1.000.000 τόνους. Η παραγωγή αυτή υπερκαλύπτει τις ανάγκες σε πρώτη ύλη των νηματοουργείων και σπορελαιουργείων μας και αφήνει αξιόλογα περιθώρια για εξαγωγές εκκοκκισμένου βαμβακιού. Παρά την τεράστια πρόοδο που έχει σημειωθεί στην καλλιέργεια του βαμβακιού, ο Οργανισμός Βάμβακος πιστεύει ότι υπάρχουν ακόμα πολλά περιθώρια βελτίωσης.

Η εργασία αυτή ασχολείται κυρίως με τη συγκομιδή και τους μετασυγκομιστικούς χειρισμούς του βαμβακιού, όπως ο εκκοκκισμός και η δεματοποίηση. Ειδικότερα, το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται γενικά στο βαμβάκι (καταγωγή, είδη, τρόπος καλλιέργειας κ.λπ.) και τη σημασία που έχει αυτή η καλλιέργεια για τη χώρα μας. Αναφορά, γίνεται επίσης και στην ομαδική καλλιέργεια του βαμβακιού, η οποία έχει αβέβαιο όμως, μέλλον.

Το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται με τη συγκομιδή, που είναι ένας πολύ σημαντικός χειρισμός. Η συγκομιδή γίνεται με δυο τρόπους: με το χέρι και με μηχανές. Η μηχανοσυλλογή διαφέρει από τη χειροσυλλογή, στο ότι γίνεται πιο γρήγορα, αλλά μειονεκτεί στο ότι δίνει βαμβάκι χαμηλότερης ποιότητας (πολλές ξένες ύλες και υγρασία), με αποτέλεσμα μικρότερη απόδοση ινών. Αντίθετα η χειροσυλλογή δίνει βαμβάκι με μεγαλύτερη απόδοση ινών. Οι μηχανές που χρησιμοποιούνται σε ευρεία κλίμακα στη χώρα μας είναι οι συλλεκτικές μηχανές με αδράχτια. Τέλος, γίνεται λόγος και για την αποθήκευση, που παίζει σημαντικό ρόλο, όταν οι ποσότητες που συγκομίζονται είναι μεγαλύτερες από αυτές που μπορούν να επεξεργασθούν.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στον εκκοκκισμό. Μετά τη συγκομιδή και την αποθήκευση, το βαμβάκι μεταφέρεται στο εκκοκκιστήριο. Εκεί περνάει από διάφορες επεξεργασίες όπως: ο καθαρισμός του από τις ξένες ύλες, ο έλεγχος υγρασίας και η αποξήρανση του, ο εκκοκκισμός, ο καθαρισμός των ινών, η συμπύκνωση και η δεματοποίηση. Η δεματοποίηση γίνεται με τη βοήθεια υδραυλικών πρεσών όπου το τελικό προϊόν σχηματίζεται σε μπάλες, γιατί έτσι είναι πιο συμφέρουσα η διακίνηση του προς τις

άλλες μονάδες επεξεργασίας. Επίσης, στο εκκοκκιστήριο γίνεται και η αποχνώση του σπόρου που είναι σημαντική για την μετέπειτα επεξεργασία του.

Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην ποιότητα του εκκοκκισμένου βαμβακιού η οποία επηρεάζεται σημαντικά από την συγκομιδή και τον εκκοκκισμό. Επισημαίνονται ακόμη, οι ιδιότητες της ίνας (μήκος, χρώμα, μικροναίρ, αντοχή κ.ά.), οι οποίες μετρώνται με ειδικά όργανα. Έτσι, γίνεται η ποιοτική κατάταξη του προϊόντος με μεγάλη ακρίβεια. Αναφέρονται οι παράγοντες που υποβαθμίζουν την ποιότητα και οι ενέργειες των παραγωγών και των εκκοκκιστικών επιχειρήσεων που πρέπει να γίνονται, ώστε να διατηρηθεί αναλλοίωτη η ποιότητα του βαμβακιού. Η ποιότητα του τελικού προϊόντος αξιολογείται με βαθμούς, οι οποίοι εκφράζονται σε αριθμό κυτίου. Ο βαθμός επηρεάζεται από το χρώμα, των ινών, τις ξένες ύλες και την επίδραση του εκκοκκισμού.

Αξίζει να αναφερθεί, πως το βαμβάκι υφίσταται σοβαρό ανταγωνισμό από άλλα προϊόντα. Οι κύριοι ανταγωνιστές του είναι οι τεχνητές ίνες (ραιγιόν και άλλες συνθετικές), οι οποίες θα απέβαιναν πολύ επικίνδυνες, αν η ζήτηση των κλωστικών γενικά ινών δεν μεγάλωνε πολύ περισσότερο από την παραγωγή τεχνητών ινών. Όμως το κόστος και η ποιότητα ευνοούν το βαμβάκι. Έκτος από τις τεχνητές ίνες, υπάρχουν και οι φυσικές (λινάρι, μετάξι, μαλλί), που δεν αποτελούν τίποτε το καινούριο στην κλωστούφαντουργία. Ήταν γνωστές πριν το βαμβάκι και το ξεπερνούσαν πολύ σε σπουδαιότητα, ώσπου η καλλιέργεια του βαμβακιού πήρε μεγάλη έκταση και βιομηχανοποιήθηκε η επεξεργασία του προϊόντος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### ΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ

#### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το βαμβάκι ανήκει στο γένος *Gossypium*, στην τάξη Στυλοφόρα, στην οικογένεια Μαλβίδες (*Malvaecae*). Η επιστημονική του ονομασία είναι *Gossypium spp.* Στην φύση είναι γνωστά 26 είδη βαμβακιού είναι ιθαγενή των τροπικών περιοχών της Ασίας και της Αφρικής και ανήκουν σε 6 διαφορετικούς γενότυπους. Μερικά από αυτά είναι δεντρώδη φυτά, ενώ άλλα μονοετή ποώδη, που καλλιεργούνται σε ψυχρές σχετικά περιοχές.

Το ριζικό σύστημα των καλλιεργούμενων βαμβακιών φθάνει σε βάθος μέχρι και τα 2 μέτρα. Ο βλαστός παρουσιάζει μικρότερη ή μεγαλύτερη διακλάδωση, ανάλογα με την πυκνότητα σποράς. Τα φύλλα του αποτελούνται από το έλασμα και από το μίσχο. Στη βάση του μίσχου απαντούν δυο μικρά οδοντωτά παράφυλλα. Τα άνθη παράγονται από ανθοφόρους οφθαλμούς που εκφύονται από τις μασχάλες των φύλλων στους ανθοφόρους βλαστούς. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί στην αρχή μοιάζουν με μικρά πυραμιδοειδή κατασκευάσματα, που περιβάλλονται από τα βράκτια φύλλα του άνθους. Στο στάδιο αυτό τα άνθη ονομάζονται κτένια.

Ο καρπός του βαμβακιού είναι τρίχωρη ως πεντάχωρη κάψα. Σε κάθε χώρο βρίσκονται 8 ως 10 σπόροι, οι οποίοι περιβάλλονται από λευκές ή κεραμόχρωμες ίνες. Οι ίνες είναι προεκτάσεις των επιδερμικών κυττάρων του σπόρου. Οι ώριμες ίνες αποτελούνται κατά 94% από κυτταρίνη. Σε κάθε σπόρο βαμβακιού διακρίνουμε 3 κατηγορίες ινών: 1) τις κυρίως ίνες, αυτές δηλαδή που όταν αποχωρίζονται από τους σπόρους μας δίνουν το γνωστό βαμβάκι, 2) τα λίντερ (*linters*), που είναι ίνες μικρότερου μεγέθους και 3) το χνούδι, το οποίο απαντά σε ορισμένα μόνο είδη. Τα λίντερ και το χνούδι είναι ίνες μη αναπτυγμένες.



Το βαμβάκι καλλιεργείται σε πάρα πολλές χώρες της Γης. Η ζώνη της καλλιέργειάς του εκτείνεται από τον 32° νότιο γεωγραφικό παράλληλο μέχρι και τον 37° βόρειο παράλληλο. Ειδικότερα, μάλιστα, στην Ρωσία απαντά σε γεωγραφικό πλάτος μέχρι και 47°. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής προέρχεται από το Βόρειο Ημισφαίριο.

## 1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ

Η αρχική χρήση του βαμβακιού από τον άνθρωπο χάνεται μέσα στα βάθη της προϊστορίας. Οι αρχαιότερες ενδείξεις προέρχονται από την Ινδία. Σε ανασκαφές που έγιναν σε μια περιοχή κοντά στον Ινδό ποταμό βρέθηκαν υπολείμματα από υφάσματα και σχοινιά από βαμβάκι, που υπολογίστηκε ότι ανάγονται στο 3000 π.Χ.

Η πρώτη γραπτή μαρτυρία για το βαμβάκι βρίσκεται σε ένα πανάρχαιο βιβλίο των Ινδών, που γράφτηκε γύρω στο 1500 π.Χ. Μερικές εκατονταετίες αργότερα, γύρω στο 800 π.Χ. σε ένα άλλο ιερό βιβλίο, στο οποίο εκτίθεται η διδασκαλία του βραχμανισμού, καθορίζεται και η εργασία εκείνων που ασχολούνταν με το πλύσιμο και την ύφανση των βαμβακερών υφασμάτων.

Η καλλιέργεια του βαμβακιού ήταν άγνωστη στην αρχαία Ελλάδα. Αρκετοί συγγραφείς, όμως, αναφέρουν ότι το βαμβάκι καλλιεργούνταν στην Ινδία. Ο Ηρόδοτος κατά το 445 π.Χ. αναφέρει στην ιστορία του ότι «στην Ινδία φυτρώνουν άγρια δέντρα που παράγουν μαλλί πιο ωραίο και πιο εκλεκτό από το μαλλί των προβάτων. Από τα δέντρα αυτά οι Ινδοί εξασφαλίζουν τα ρούχα τους». Ο Ηρόδοτος αποκαλεί το βαμβάκι «είρια του ξύλου» και αναφέρει ότι οι Ινδοί ήταν ντυμένοι με «είματα από ξύλων πεποιημένα», δηλαδή με βαμβακερά υφάσματα.

Κατά την εποχή του Μεγάλου Αλεξάνδρου, γύρω στο 325 π.Χ., ο ναύαρχος Κλέαρχος και ο στρατηγός Αριστόβουλος αναφέρουν στα ημερολόγια τους το βαμβάκι ως μαλλί από δέντρα, ενώ λίγο αργότερα, το 306 π.Χ., ο Θεόφραστος δίνει μια λεπτομερή και πετυχημένη περιγραφή του βαμβακιού, το οποίο αναφέρεται πάλι ως δέντρο που παράγει μαλλί. Οι περιγραφές του βαμβακιού ως δέντρο οφείλονται στο γεγονός ότι κατά την εποχή εκείνη καλλιεργούνταν δεντρώδεις τύποι του. Ας σημειωθεί εξάλλου, ότι μερικές φορές και οι πρώτοι βοτανολόγοι παρίσταναν το φυτό του βαμβακιού με ζωγραφιές προβάτων, τα οποία κρέμονταν από δέντρα. Ακόμη και σήμερα οι Γερμανοί ονομάζουν το βαμβάκι *Baumwolle*, που σημαίνει μαλλί δέντρου.

Για πρώτη φορά αναφέρεται η καλλιέργεια του βαμβακιού στην αρχαία Ελλάδα από τον Πausανία κατά τον 2ο μ.Χ. αιώνα. Κατά την εποχή εκείνη το βαμβάκι ήταν

γνωστό με το όνομα βύσσος και ο Πausανίας αναφέρει ότι «Η Ηλεία είναι αξιοθαύμαστη για... τη βύσσο, που αναπτύσσεται μόνο εδώ και σε κανένα άλλο μέρος της Ελλάδας» και ότι «... από αυτήν υφαίνουν μαντήλια για το κεφάλι (κεκρύφαλους) καθώς και φορέματα». Το όνομα βαμβάκι αναφέρεται για πρώτη φορά στη νομοθεσία του Ιουστινιανού, φαίνεται δε να προέρχεται από την λέξη βόμβυξ, με την οποία ονόμαζαν το μετάξι, που είχε προέλευσή του την Ασία. Κατά την εποχή του Ιουστινιανού, γύρω στο 552 μ.Χ., η καλλιέργεια του βαμβακιού ήταν ευρύτατα διαδεδομένη στην Ελλάδα.

Το βαμβάκι ήταν γνωστό και στην Αίγυπτο από τα αρχαία χρόνια. Στην Ευρώπη ήρθε από τους Φοίνικες. Στην Αμερική καλλιεργούνταν πριν την ανακάλυψη της. Στην Ελλάδα, μετά την Ηλεία, που όπως προαναφέρθηκε καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά, η καλλιέργεια του εξαπλώθηκε και σε άλλες περιοχές της χώρας. Κατά την Τουρκοκρατία από την Θεσσαλία προέρχονταν οι μεγαλύτερες ποσότητες βαμβακιού.

### 1.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

Τέσσερα είναι τα καλλιεργούμενα είδη βαμβακιού. Τα δυο προέρχονται από τον Νέο Κόσμο και είναι τετραπλοειδή και τα άλλα προέρχονται από τον Παλιό και είναι διπλοειδή.



Εικόνα 1. Καρπός ώριμου βαμβακιού μαζί με το άνθος του

- ♦ **Χνουδωτό βαμβάκι (*Gossypium hirsutum*)**. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες του είδους αυτού παράγουν το 95% της παγκόσμιας παραγωγής. Στις Η.Π.Α. καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Στη χώρα μας είναι το μοναδικό

είδος που καλλιεργείται. Είναι φυτό πολυετές, ιθαγενές της τροπικής Αμερικής. Σε περιοχές όπως η Ελλάδα καλλιεργείται ως μονοετές, γιατί το ψυχρό κλίμα του χειμώνα δεν του επιτρέπει να επιζήσει.

Κατατάσσεται στα αμερικάνικου τύπου βαμβάκια. Οι τετράχωροι ως πεντάχωροι καρποί του, τα λεγόμενα καρύδια, έχουν σχεδόν σφαιρικό σχήμα και είναι σχετικά μεγάλοι. Οι ίνες τους έχουν μήκος από 17 έως 32 mm. Χαρακτηριστικό του είδους αυτού είναι ότι οι σπόροι περιβάλλονται από χνούδι. τα άνθη του μόλις ανοίξουν είναι λευκά, αλλά γρήγορα αλλάζουν χρώμα και γίνονται μοβ ή κόκκινα.

- ◆ **Βαρβαδεινό βαμβάκι (*Gossypium barbadense*).** Περιλαμβάνει πολυετείς και ετήσιους τύπους φυτών. Στο Περού, στη Βραζιλία και την Κολομβία καλλιεργούνται πολυετείς τύποι, που γίνονται ολόκληρα δέντρα, ύψους μέχρι και 6 μέτρα. Ως κέντρο καταγωγής του θεωρείται η δυτική Νότια Αμερική. Και το είδος αυτό κατατάσσεται στα αμερικάνικου τύπου βαμβάκια.

Περιλαμβάνει αρκετές καλλιεργούμενες ποικιλίες που αποτελούν την ομάδα των λεγόμενων αιγυπτιακών βαμβακιών και καλλιεργούνται στην Αίγυπτο, στις Ηνωμένες Πολιτείες, στο Σουδάν, στο Περού, στην Ρωσία και σε μερικές άλλες χώρες.

Αυτά τα φυτά έχουν μεγαλύτερο ύψος από τα φυτά του χνουδατού βαμβακιού, οι κλάδοι τους είναι πλάγιοι και τα φύλλα τους έχουν βαθύτερες σχισμές. Οι σπόροι τους έχουν κτυανό ή βαθύφαιο χρώμα και είναι χωρίς χνούδι. τα άνθη του έχουν κιτρινωπό χρώμα και μια πορφυρή κηλίδα στη βάση κάθε πετάλου. Οι κάψες τους είναι συνήθως τριχώρες, χαρακτηριστικό του είδους αυτού είναι το μεγάλο μήκος της ίνας του, που κυμαίνεται μεταξύ 30 και 50 χιλιοστών, ενώ σε μερικές μάλιστα ποικιλίες είναι ακόμη μεγαλύτερο. Η ίνα του είναι λεπτή και μαλακή.

- ◆ **Ποώδες βαμβάκι (*Gossypium herbaceum*).** Απαντά αυτοφυές στην Ινδία, στο Πακιστάν και στην Αφρική. Σε παλαιότερες εποχές η καλλιέργειά του ήταν ευρύτατα διαδεδομένη στις παραμεσόγειες χώρες, στην Ασία και την Αφρική. Στην Ελλάδα, μέχρι το 1940 καλλιεργούνταν στην περιοχή Σερρών, όπου ήταν γνωστό με την ονομασία Μπατούτο και στη περιοχή της Λιβαδειάς, όπου ήταν γνωστό με την ονομασία Δαδιώτικο. Σήμερα όμως η καλλιέργειά του έχει περιοριστεί σε ελάχιστες χώρες και στις πιο πολλές έχει αντικατασταθεί με το χνουδατό βαμβάκι.
- ◆ **Δενδρώδες βαμβάκι (*Gossypium arboreum*).** Απαντά αυτοφυές στο Πακιστάν, στην Ινδία και τη Σρι Λάνκα. Στην Ινδία μάλιστα θεωρείται ιερό φυτό και βρίσκεται ακόμη και σήμερα γύρω από ναούς. Περιλαμβάνει τόσο πολυετείς όσο και ετήσιους τύπους



φυτών. Σήμερα καλλιεργείται ελάχιστα. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα, τόσο αυτού όσο και του ποώδους, είναι ότι οι ίνες τους είναι πολύ κοντές.

## 1.4 ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ

Για να αναπτυχθεί το βαμβάκι με επιτυχία σε μια περιοχή, χρειάζεται η διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου να είναι τουλάχιστον 180 έως 200 ημέρες. Για τα μακρότινα μάλιστα βαμβάκια του βαρβαδεινού βαμβακιού, όπως είναι τα αιγυπτιακά, η διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου είναι μεγαλύτερη και για το λόγο αυτό, το βαμβάκι χρειάζεται και ικανοποιητική υγρασία και άφθονη ηλιοφάνεια.

Το βαμβάκι είναι φυτό της θερμής εποχής και είναι ιδιαίτερα απαιτητικό σε θερμοκρασία. Οι πρώιμοι παγετοί του φθινοπώρου και οι όψιμοι της άνοιξης καθορίζουν τα όρια καλλιέργειας του βαμβακιού τόσο στο βόρειο όσο και στο νότιο ημισφαίριο, καθώς επίσης και το υψόμετρο στο οποίο μπορεί να καλλιεργηθεί.

Οι πιο ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη του είναι μέτρια άνοιξη, δηλαδή ούτε πολύ ζέστη ούτε πολύ κρύο, με ελαφρές αλλά συχνές βροχοπτώσεις, ζεστό και υγρό καλοκαίρι και φθινόπωρο ξηρό και δροσερό. Βροχερός καιρός όταν ανοίγουν τα καρύδια καθυστερεί την ωρίμανση, διακόπτει τη συλλογή και προκαλεί ζημιές στις ίνες του βαμβακιού.

Το βαμβάκι αναπτύσσεται καλά στα μετρίως γόνιμα εδάφη. Τα καλύτερα εδάφη είναι τα αργιλοαμμοπηλώδη, που έχουν αρκετή οργανική ουσία και μέτριες ποσότητες αζώτου, φωσφόρου και καλίου.

## 1.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

### 1.5.1 Αμειψισπορά

Η καλλιέργεια του βαμβακιού για πολλά χρόνια στο ίδιο χωράφι δεν φαίνεται να επηρεάζει τις αποδόσεις. Στη χώρα μας, το βαμβάκι, εξαιτίας της στενότητας του κλήρου ή της υψηλής ακαθάριστης προσόδου, καλλιεργείται σε πάρα πολλές περιοχές, για πολλά χρόνια στο ίδιο χωράφι. Διάφοροι βιολογικοί εχθροί όμως, φυσικοί και παρασιτικοί, κυρίως ζιζάνια, μειώνουν τις αποδόσεις και αυξάνουν το κόστος, εξαιτίας των αναγκαίων καταπολεμήσεων. Ιδιαίτερο πρόβλημα σε μερικές περιοχές αποτελεί η αδρομύκωση. Αυτοί οι λόγοι επιβάλλουν την ένταξη του βαμβακιού σε ένα σύστημα αμειψισποράς. Οι αμειψισπορές που συνήθως εφαρμόζονται στη χώρα μας είναι: ψυχανθές – βαμβάκι ή ψυχανθές – βαμβάκι – σιτάρι.

### 1.5.2 Σπορά

Η καλύτερη εποχή σποράς του βαμβακιού στη χώρα μας είναι το χρονικό διάστημα από τις αρχές Απριλίου ως και τις πρώτες ημέρες του Μαΐου. Πιο πρώιμα σπέρνεται στις νοτιότερες περιοχές και πιο όψιμα στις βόρειες. Για να σπαρθεί, πρέπει το έδαφος σε βάθος 5 περίπου εκατοστών, να έχει θερμοκρασία τουλάχιστον 15<sup>0</sup>C. Χαμηλότερες θερμοκρασίες καθυστερούν το φύτευμα και ο σπόρος ή το νεαρό φυτάριο υφίστανται ζημιές από μύκητες ή από διάφορα άλλα αίτια.

Το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργούμενων εκτάσεων σπέρνεται με σπαρτικές μηχανές. Η σπορά με μηχανές παρουσιάζει σοβαρά πλεονεκτήματα, όπως είναι η οικονομία σπόρου, η δυνατότητα χρησιμοποίησης υποσκαλιστηρίου ή αρθρωτής φρέζας για την καταπολέμηση των ζιζανίων, η ευκολία αρδεύσεων και συγκομιδής κ.ά.

Ο σπόρος που προμηθεύεται ο καλλιεργητής πρέπει να είναι καλής ποιότητας και υψηλής βλαστικότητας (πάνω από 80%), απεντομωμένος και απολυμασμένος, ώστε να επιτυγχάνεται καλό φύτευμα και να μη μεταφέρονται στο χωράφι εχθροί και ασθένειες. Ο σπόρος μέχρι την σπορά πρέπει να αποθηκεύεται σε μέρος ξηρό. Βαμβακόσπορος με υγρασία πάνω από 12%, χάνει τη βλαστικότητά του και υφίσταται αλλοιώσεις μέσα σε 30 ημέρες. Γενικά ο βαμβακόσπορος διατηρεί τη βλαστικότητα του για πολλά χρόνια, ωστόσο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται παλαιότερος των δυο ετών.

### 1.5.3 Λίπανση

Το βαμβάκι είναι καλλιέργεια που δεν εξαντλεί το έδαφος σε θρεπτικά στοιχεία. Τα κύρια προϊόντα του, οι ίνες και το λάδι, περιέχουν ανόργανα άλατα σε ασήμαντες ποσότητες. Πάρα ταύτα, εκεί όπου υπάρχει ανεπάρκεια θρεπτικών στοιχείων η καλλιέργεια του βαμβακιού υποφέρει. Για τον λόγο αυτόν πρέπει τα βαμβακοχώραφα να λιπαίνονται με χημικά λιπάσματα. Οι ποσότητες του αζώτου που χορηγούμε στο έδαφος ποικίλλουν ανάλογα με τις εδαφικές και καιρικές συνθήκες. Στην Ελλάδα, η αζωτούχος λίπανση του βαμβακιού, σύμφωνα με πειράματα που έγιναν σε μερικές περιοχές, θεωρείται απαραίτητη, ενώ σε άλλες δεν είχε κανένα αποτέλεσμα. Σε όσες περιπτώσεις θεωρείται απαραίτητη, ποσότητες 6 έως 8 χιλιογράμμων αζώτου κατά στρέμμα δίνουν γενικά καλύτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με μικρότερες.

Αντίθετα, η φωσφορούχος λίπανση δεν παρουσίασε θετική επίδραση στη χώρα μας. Και στις λίγες περιπτώσεις που υπάρχει διαφορά, η ωφέλεια που προκύπτει σπάνια καλύπτει το κόστος των λιπασμάτων.

#### 1.5.4 Άρδευση

Στη χώρα μας το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργούμενων εκτάσεων ποτίζεται και πολύ λίγες εκτάσεις αναπτύσσονται χωρίς άρδευση, υπό ξερικές συνθήκες. Οι αποδόσεις των ξερικών καλλιεργειών φθάνουν μόλις τα 60 κιλά σύσπορου βαμβακιού στο στρέμμα, ενώ οι αποδόσεις των αρδευόμενων εκτάσεων μπορεί να φτάσουν και τα 400 κιλά στο στρέμμα.

Σε κλίματα όπως της χώρας μας, το νερό αποτελεί τον κύριο περιοριστικό παράγοντα για την λήψη υψηλών αποδόσεων. Ο αριθμός των ποτισμάτων, υπό τις ελληνικές συνθήκες, κυμαίνεται μεταξύ 3 και 7. Η άρδευση γίνεται με τη μέθοδο της κατάκλισης των αυλακών ή της τεχνητής βροχής.

#### 1.5.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζει η καλλιέργεια του βαμβακιού στη χώρα μας είναι η καταπολέμηση των ζιζανίων. Το βαμβάκι δεν έχει τη δυνατότητα να καταπολέμα με επιτυχία πολλά είδη ζιζανίων, ιδίως κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης του. Για την καταπολέμηση τους, διενεργούνται σκαλίσματα ή χρησιμοποιούνται διάφορα φυτοφάρμακα (ζιζανιοκτόνα).

#### 1.5.6 Φυτοπροστασία

Πολλά είδη εντόμων προκαλούν ζημιές στο βαμβάκι. Στη χώρα μας σημαντικές ζημιές προξενούν: α) το ρόδινο και το πράσινο σκουλήκι, β) οι αγρόπιδες και οι σιδηροσκώληκες, που είναι έντομα εδάφους, γ) ο τετράνυχος, ένα ακάρεο που προκαλεί σοβαρές ζημιές, δ) οι θρίπες, οι αφίδες ο αλευρώδης, ο λύγκος και οι ιασσίδες (τζιτζικάκια), που ανήκουν στα μυζητικά έντομα. Από τις ασθένειες οι πιο σημαντικές είναι η αδρομύκωση, οι σημηρριζίες, η αλτερνάρια και οι βακτηριώσεις. Οι μη παρασιτικές ασθένειες που παρουσιάζονται είναι κυρίως οι τροφοπενίες. Άλλες μη παρασιτικές ασθένειες είναι η βλαστομανία, η λέπτυνση της ρίζας και διάφορες ανωμαλίες των καρυδιών.

## 1.6 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

### 1.6.1 Γενικά

Στην παράγραφο αυτή θ' ασχοληθούμε γενικότερα με την σημασία που έχει η καλλιέργεια του βαμβακιού για τη χώρα μας, τις προόδους που επιτύχαμε και τις προοπτικές που υπάρχουν για νέα επιτεύγματα καθώς και για τα προβλήματα που συναντούμε στην προσπάθεια αυτή.

### 1.6.2. Τα οφέλη της καλλιέργειας του βαμβακιού για την Ελλάδα

Το βαμβάκι καλλιεργείται σήμερα σε έκταση 400.000.000 στρεμμάτων περίπου σ' όλο τον κόσμο. Στην Ελλάδα σήμερα καταλαμβάνει έκταση 3.955.367 περίπου στρέμματα. Η παγκόσμια παραγωγή εκκοκκισμένου βαμβακιού κάθε χρόνο ανέρχεται σε 35.000.000 και πλέον τόνους, ενώ στη χώρα μας φθάνει τους 400.000 περίπου τόνους, που αποτελούν το 1,5% περίπου του συνόλου.

Το βαμβάκι για τη χώρα μας είναι μια από τις δυναμικές καλλιέργειες που συμβάλλουν θετικά στη γεωργική ανάπτυξη και την οικονομική πρόοδο. Εφοδιάζει με εκλεκτή πρώτη ύλη την εγχώρια κλωστοϋφαντουργία. Αυτή είναι μια από τις σπουδαιότερες βιομηχανίες και διαθέτει 1.000.000 αργαλειούς περίπου. Καλύπτει μεγάλο μέρος των αναγκών της σπορelaiουργίας και ενισχύει την κτηνοτροφία με πλούσια ζωοτροφή, τα 2/3 περίπου του σύσπορου βαμβακιού αποτελεί ο βαμβακόσπορος, ο οποίος δίνει 78% βαμβακοπλακούντα. Η καλλιέργεια του βαμβακιού προσφέρεται ιδιαίτερα για τη μικρή οικογενειακή αγροτική εκμετάλλευση της χώρας μας, γιατί παρέχει πλήρη απασχόληση ακόμα και στα πιο αδύνατα ή νεώτερα μέλη της οικογένειας του παραγωγού. Προσφέρει μεγάλο οικογενειακό εισόδημα και βελτιώνει έτσι το βιοτικό επίπεδο 80.000 οικογενειών περίπου που ασχολούνται με την καλλιέργεια αυτή. Οι εξαγωγές του βαμβακιού εξασφαλίζουν στο κράτος μεγάλα ποσά πολύτιμου συναλλάγματος.

### 1.6.3 Η εξέλιξη της καλλιέργειας του βαμβακιού στην Ελλάδα

Ως το 1930 η καλλιέργεια του βαμβακιού παρέμεινε μάλλον περιορισμένη και η παραγωγή ποτέ δεν κάλυψε τις εσωτερικές ανάγκες. Συστηματική προσπάθεια για την προώθηση της καλλιέργειας άρχισε από το έτος 1931 με την ίδρυση του Ινστιτούτου Βάμβακος.



Από το έτος αυτό και μετά σημειώθηκε σταθερή πρόοδος. Η καλλιεργούμενη με βαμβάκι έκταση από 200.000 στρέμματα που ήταν το 1931-32, ανεβαίνει σταδιακά ως και το 1940, οπότε φθάνει τα 800.000 στρέμματα. Κατά την περίοδο κατόπιν του πολέμου και της κατοχής, ο αγώνας για την επιβίωση του Έθνους, έδωσε προτεραιότητα στην παραγωγή ειδών διατροφής του πληθυσμού και οδήγησε σε δραστικότητα περιορισμό της καλλιέργειας του βαμβακιού, η οποία κατά τα έτη 1942-43 καταλάμβανε έκταση μόλις 85.000 στρεμμάτων. Με την απελευθέρωση της χώρας από τον κατακτητή η καλλιέργεια του βαμβακιού ανακτά και πάλι σταδιακά την προπολεμική της θέση, για να κατορθώσει τελικά το 1950 να φθάσει την έκταση του 1940. Μετά ακολουθεί μια αλματώδης πρόοδος με αποκορύφωμα το 1963, οπότε η καλλιέργεια καταλαμβάνει έκταση 2.312.000 στρεμμάτων, από το 1964 και μετά η έκταση περιορίζεται στα 1.400.000-1.600.000 στρέμματα. Η μείωση αυτή προήλθε κυρίως από την έλλειψη εργατικών χεριών, ιδίως κατά τα στάδια της συγκομιδής και των σκαλισμάτων. Μετά το 1985, η καλλιεργούμενη έκταση έφτασε τα 2.090.000 στρέμματα. Το 1993 καλλιεργήθηκαν με βαμβάκι 3.450.000 και μετά από συνεχή ανοδική πορεία έφτασε το 1999 στα 4.295.000 στρέμματα και το 2000 τα 3.955.367 περίπου στρέμματα.

Πρέπει να σημειωθεί ιδιαίτερα η σταδιακή αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων που καλλιεργούνται με βαμβάκι και η αντίστοιχη μείωση των ξηρικών. Έτσι, από 35% που αποτελούσε η αρδευόμενη καλλιέργεια τα έτη 1950-53, έφθασε στο 70% τα έτη 1961-63 και ξεπέρασε το 90% τα τελευταία. Η μετατόπιση της καλλιέργειας του βαμβακιού από τις ξηρικές στις ποτιστικές εκτάσεις έχει συντελέσει πολύ στην αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων.

Η παρακολούθηση της πορείας των εκτάσεων που καλλιεργούνται με βαμβάκι από την αρχή ως τώρα, μας έδωσε μια εικόνα της προόδου της καλλιέργειας αυτής. Παρέχεται όμως καλύτερη εικόνα της εξέλιξως εάν λάβουμε υπόψη τα ετήσια στοιχεία της παραγωγής του βαμβακιού. Έτσι, από 3.000 μόνο τόνους εκκοκκισμένου που είχε παραχθεί το 1931 έφθασε τους 17.000 το 1940. Κατά την πολεμική περίοδο που επακολούθησε η παραγωγή μειώθηκε σημαντικά. Από το 1950 όμως, αυξάνει με γοργό ρυθμό για να φθάσει το 1961 το ``ύψιστο σημείο`` των 98.000 τόνων. Από το 1962 μέχρι το 1969 η ετήσια παραγωγή κυμάνθηκε κατά μέσο όρο γύρω στους 85.000 τόνους. Κατά την επόμενη πενταετία αυξήθηκε αλματωδώς, για να φθάσει το νέο ``ύψιστο σημείο`` των 140.000 τόνων το έτος 1972. Ένα νέο ``ρεκόρ`` σημειώθηκε το 1977 με την παραγωγή των 153.000 τόνων. Από εκεί και έπειτα από το 1985 που η παραγωγή ήταν 163.277 τόνοι, έφτασε το 1999 στους 400.000 περίπου τόνους εκκοκκισμένου.

Η μεγάλη αύξηση της παραγωγής μετά το 1950 είχε ως αποτέλεσμα, όχι μόνο την κάλυψη των αναγκών της εγχώριας βιομηχανίας, αλλά και τη δημιουργία μεγάλων περιθωρίων για εξαγωγή. Η πορεία των εξαγωγών ακολούθησε την πορεία της παραγωγής. Έτσι, οι εξαγωγές από 4.000 τόνους, αξίας 52,7 εκατομμυρίων δραχμών το 1951, έφθασαν τους 64.000 τόνους, αξίας 1.204 εκατομμυρίων δραχμών το 1962. Το δε 1967 ξεπεράσαμε το όριο αυτό και φθάσαμε στην εξαγωγή 68.000 τόνων περίπου. Από το 1993 και μετά οι εξαγωγές έφθασαν τους 175.000 τόνους, αξίας 39.000 εκατομμυρίων δραχμών. Στην αύξηση των εξαγωγών έχει συντελέσει πολύ και η εξαιρετική ποιότητα του ελληνικού βαμβακιού, η οποία επιτεύχθηκε με την συνεργασία των υπηρεσιών και παραγωγών (καλές ποικιλίες, καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών, πωτική συγκομιδή και εκκοκκισμός, ταξινόμηση).

#### 1.6.4 Νέες προοπτικές για την καλλιέργεια του βαμβακιού αντιμετώπιση αυτών.

Από την όλη εξέλιξη της καλλιέργειας του βαμβακιού στη χώρα μας, όπως αναλύσαμε προηγουμένως, καταλήγουμε στις εξής διαπιστώσεις:

1. Η παραγωγή βαμβακιού, από ανεπαρκής για την εγχώρια βιομηχανία στην αρχή, σήμερα έχει φθάσει σε τόσο υψηλά επίπεδα, ώστε αφού καλύπτει τις τοπικές ανάγκες, η μισή να εξάγεται.
2. Ως το 1963 η έκταση αυξανόταν συνεχώς. Το 1964 ελαττώθηκε και από τότε κυμαίνεται κατά μέσο όρο στο επίπεδο των 4.000.000 περίπου στρεμμάτων.

Έχοντας λοιπόν κατά νου τις αυξανόμενες ανάγκες της βιομηχανίας μας, τις ευνοϊκές συνθήκες εξαγωγής, την αξιοποίηση με καλλιέργεια βαμβακιού ανάλογου τμήματος των αρδευόμενων εκτάσεων που αποδίδονται στην καλλιέργεια με τα εκτελούμενα έργα, τις δυνατότητες περαιτέρω αύξησης των στρεμματικών αποδόσεων του βαμβακιού και της ελάττωσης του κόστους με την εκμηχάνιση της καλλιέργειάς του, καθώς και το αμέριστο κρατικό ενδιαφέρον με τις χορηγήσεις και τις επιδοτήσεις αντιλαμβανόμαστε τις μεγάλες προοπτικές που έχει η καλλιέργεια του βαμβακιού στο άμεσο και προσεχές μέλλον.

Στην προσπάθεια όμως να επεκτείνουμε την καλλιέργεια του βαμβακιού αντιμετωπίζουμε ορισμένες δυσκολίες, σαν εκείνες που συντέλεσαν στη μείωση της εκτάσεως το 1964, δηλαδή την έλλειψη εργατικών χεριών, η έλλειψη νερού και την

αύξηση του κόστους παραγωγής. Για το σκοπό αυτό παίρνονται τα ενδεικνυόμενα μέτρα, τα βασικότερα των οποίων είναι τα εξής:

- Χρησιμοποιώντας μηχανήματα σε όλες τις φάσεις της καλλιέργειας, δηλαδή στα σκαλίσματα, ψεκασμούς και κυρίως στη συγκομιδή, μπορούμε να καλύψουμε το μεγαλύτερο μέρος των αναγκών σε εργατικά.
- Ενώ όμως η εκμηχάνιση της καλλιέργειας είναι κάπως εύκολη στα στάδια των σκαλισμάτων και των ψεκασμών, είναι αρκετά δύσκολη στο στάδιο της συγκομιδής, γιατί πρέπει να διαθέσει κανείς σημαντικά κεφάλαια για την αγορά της συλλεκτικής μηχανής. Από την άλλη μεριά πρέπει να εξασφαλιστούν μεγάλα αγροτεμάχια και η συνεργασία των μικροπαραγωγών. Στο σημείο αυτό έρχεται υρωγό το κράτος με την επιδότηση των συλλεκτικών μηχανών και την εφαρμογή του προγράμματος αναδασμού. Στην επέκταση της εκμηχανίσεως θα συντελέσει εξάλλου πολύ και η εκτέλεση των εγχειοβελτιωτικών έργων, με τα οποία βελτιώνονται οι συνθήκες καλλιέργειας. Πρέπει να σημειωθεί πως η χρησιμοποίηση των μηχανημάτων στην καλλιέργεια του βαμβακιού, εκτός από το ότι δίνει καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα, συντελεί στην πιο έγκαιρη εκτέλεση των εργασιών και καθιστά την καλλιέργεια άνετη και εύκολη.

Για να έχει ο παραγωγός μεγαλύτερο κέρδος από την καλλιέργεια του βαμβακιού, πρέπει να επιτύχει δυο πράγματα: να ελαττώσει τις δαπάνες καλλιέργειας και να αυξήσει τις αποδόσεις. Το πρώτο μπορεί να το επιτύχει με την χρησιμοποίηση των μηχανημάτων, όπως αναλύσαμε πιο πάνω. Για το δεύτερο γεννιέται το ερώτημα: μπορούμε ν' αυξήσουμε ακόμη περισσότερο τις στρεμματικές αποδόσεις; Την απάντηση μας την δίνουν τα εξής δυο στοιχεία: α) η αύξηση των αποδόσεων τα τελευταία χρόνια, η οποία επιτεύχθηκε κυρίως με την καλλιέργεια της παραγωγικής ποικιλίας 4S, την άρδευση περισσότερων εκτάσεων και την βελτιωμένη τεχνική της καλλιέργειας, β) οι μεγαλύτερες αποδόσεις που πετυχαίνουν κάθε χρόνο οι πιο προοδευτικοί αγρότες και τα πειράματα που εκτελούν οι υπηρεσίες του Ινστιτούτου και του Οργανισμού Βάμβακος.

## 1.7 Ομαδική καλλιέργεια βαμβακιού

Ορισμένοι βαμβακοπαραγωγοί συνεργάζονται και συνιστούν μια ομαδική καλλιέργεια βαμβακιού. Κάνουν ένα είδος συνεταιρισμού. Καλλιεργούν όλοι μαζί τα χωράφια τους, προμηθεύονται από κοινού όλα τα εφόδια (φυτοφάρμακα, λιπάσματα,

ζιζανιοκτόνα, αποφυλλωτικά κ.λπ.) και τις περισσότερες φορές διαθέτουν πάλι από κοινού το βαμβάκι τους.

Με την ομαδική καλλιέργεια οι παραγωγοί επιδιώκουν τα εξής:

- α) Την προμήθεια μοντέρνων μηχανημάτων που δεν θα μπορούσε να τα πάρει ο καθένας ξεχωριστά.
- β) Την αποδέσμευση από τα εργατικά χέρια που συνήθως είναι σπάνια, γιατί εκτελούν όλες σχεδόν τις καλλιεργητικές εργασίες με τα μηχανήματα.
- γ) Τη βελτίωση όλων των καλλιεργητικών φροντίδων, που μπορούν τώρα να τις εκτελούν πάντα έγκαιρα.
- δ) Τη μείωση του κόστους παραγωγής.

Από τις πειραματικές ομαδικές εκμεταλλεύσεις που έκανε ο Οργανισμός Βάμβακος προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

- 1) Μείωση των δαπανών εργασίας κατά 72% σχεδόν.
- 2) Μείωση του κόστους σποράς κατά 50% περίπου, επειδή γίνεται με σύγχρονες σπαρτικές μηχανές, οπότε έχουμε οικονομία στα εργατικά, στο σπόρο, στα λιπάσματα και στο αραίωμα.
- 3) Μείωση του κόστους συλλογής του βαμβακιού κατά 62% ενώ συγχρόνως γίνεται εξοικονόμηση εργατικών χεριών κατά 100% σχεδόν.
- 4) Προμήθεια των σπόρων, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων κατά 15% φθηνότερα, γιατί προμηθεύονται μεγάλες ποσότητες συγχρόνως.
- 5) Εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών από εργολάβο κατά 20-25% φθηνότερα.
- 6) Διάθεση του προϊόντος σε μεγαλύτερη τιμή, γιατί το εμπόριο προτιμά μεγάλες και ομοιόμορφες παρτίδες βαμβακιού.

Εκτός από τα παραπάνω επιτεύγματα, ο συνεργαζόμενος παραγωγός έχει και κοινωνικά πλεονεκτήματα, όπως είναι η ανάπτυξη του πνεύματος συνεργασίας, η περίσσεια χρόνου για κοινωνικές εκδηλώσεις, το αίσθημα ότι αξιοποιεί και απολαμβάνει τη σύγχρονη μηχανική τεχνολογία, η εκμετάλλευση των ειδικών του γνώσεων κ.λπ.

Μια ομαδική όμως καλλιέργεια έχει και αυξημένες ευθύνες και απαιτήσεις διαχείρισεως. Πρέπει να βρεθούν ανάμεσα στους συνεργαζόμενους παραγωγούς τα κατάλληλα πρόσωπα με οργανωτικό πνεύμα, για να ρυθμίζουν τα προβλήματα που προκύπτουν. Τα πιο συνηθισμένα από τα προβλήματα αυτά είναι:

- I. Ο προγραμματισμός των εργασιών και προπαντός η σειρά τους στα διάφορα κομμάτια της ομαδικής καλλιέργειας.



- II. Η εξεύρεση των εργατικών χεριών τόσο μεταξύ των μελών των οικογενειών των συνεργαζομένων παραγωγών, όσο και από οικογένειες εκτός της ομάδας.
- III. Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών, όπως λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων κ.λπ.
- IV. Η φροντίδα συντηρήσεως και επισκευής των μηχανημάτων.
- V. Η διάθεση του παραγόμενου βαμβακιού.

Όλα τα παραπάνω προβλήματα, καθώς και πολλές άλλες δυσκολίες αντιμετωπίζονται βάσει κανονισμού που συντάσσουν και υπογράφουν οι ενδιαφερόμενοι παραγωγοί.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

#### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Από όλες τις εργασίες που απαιτεί η καλλιέργεια του βαμβακιού, η εργασία συλλογής είναι χωρίς αμφιβολία η πιο δαπανηρή. Κρατά τον παραγωγό σε διαρκή αγωνία, γιατί η εξεύρεση εργατικών χεριών είναι πολύ δύσκολη, όταν μάλιστα συμβαίνει να είναι ο καιρός βροχερός.

Στην αρχή η συλλογή βαμβακιού γινόταν μόνο με τα εργατικά χέρια. Όμως, εδώ και 30 περίπου χρόνια, άρχισαν να χρησιμοποιούνται και ειδικές συλλεκτικές μηχανές, η διάδοση των οποίων συντελείται με γοργό ρυθμό σ' όλες σχεδόν τις βαμβακοπαραγωγικές χώρες. Η μηχανική συλλογή διαφέρει σημαντικά από το μάζεμα με το χέρι. Προϋποθέτει ουσιώδεις μεταβολές στον τρόπο που καλλιεργείται το βαμβάκι. Οι δυο τρόποι συγκομιδής εξετάζονται χωριστά.

#### 2.2 ΕΠΟΧΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ

Πότε πρέπει να αρχίζει και πότε πρέπει να τελειώνει η συγκομιδή, εξαρτάται από τις καιρικές, προπάντων, συνθήκες, με την εποχή να κυμαίνεται από μια περιοχή σε μια άλλη. Κάθε μήνα σχεδόν μαζεύουν βαμβάκι σε κάποιο μέρος της υφελίου. Αλλά η πιο σημαντική αναλογία της παραγωγής, συγκομίζεται το Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο. Εκτός από τις καιρικές συνθήκες, η εποχή της συγκομιδής επηρεάζεται από την ποικιλία, τον τρόπο της καλλιέργειας, τις αρρώστιες, την υγρασία που πρέπει να είναι περίπου 12%, το ποσοστό των ανοιγμένων καρυδιών (75%) κ.λπ.

Το βαμβάκι δεν ωριμάζει όλο ταυτόχρονα. Από τότε που θα ανοίξει το πρώτο καρύδι, ώσπου να ωριμάσει το τελευταίο (με βιομηχανοποιήσιμες ίνες), περνούν συνήθως δυο, τρεις ή και περισσότεροι μήνες. Έτσι, για να γίνει το μάζεμα μια και έξω, πράγμα

που θα απαιτούσε πιο λίγα έξοδα, θα ήταν ανάγκη η συλλογή να αναβληθεί, ώσπου να ωριμάσουν και τα όψιμα καρύδια. Στο μεταξύ, όσο θα άνοιγαν νωρίτερα, θα έμεναν εκτεθειμένα στο χωράφι και θα διέτρεχαν τον κίνδυνο να χαθούν ή να ζημιωθούν σε ποιότητα. Γι' αυτό το μάζεμα δεν γίνεται σε ένα χέρι αλλά τμηματικά, ανάλογα με την ωρίμανση. Συνήθως κάνουν τρία χέρια, έκτος αν το τελευταίο παραλειφθεί επειδή το προϊόν επηρεάστηκε άσχημα υπό κακόν καιρό, έντομα, αρρώστιες κ.λπ.

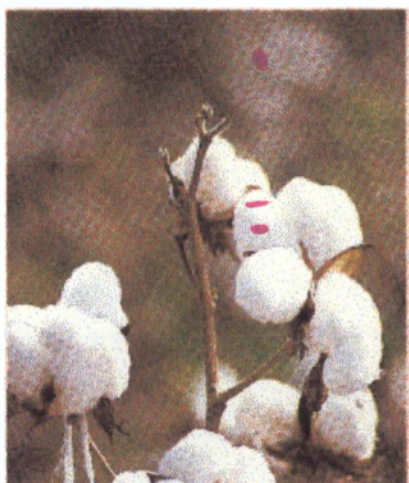
Ο αριθμός των «χειρών», καθώς και η ημερομηνία κάθε μαζέματος, έχουν μεγάλη πρακτική σπουδαιότητα. Συχνό μάζεμα προστατεύει καλύτερα το βαμβάκι από βροχή, αέρα, παρατεταμένη έκθεση στον ήλιο, ανακάτωμα των ινών με ξερά φύλλα, βράκτια, κάψες, σκόνη κ.λπ. Αλλά και καθυστέρηση της συλλογής συντελεί στο να χάνει η ίνα την γυαλάδα, το χρώμα, την αντοχή και την εμφάνιση της σαν μετάξι, πράγμα που μειώνει τα χαρακτηριστικά της ίνας και επομένως το βαθμό, ο οποίος είναι μια παράμετρος ταξινομήσης και αξιολόγησης του εκκοκκισμένου βαμβακιού και εξαρτάται από το χρώμα των ινών, τις ξένες ύλες και την επίδραση του εκκοκκισμού. Όταν η συγκομιδή καθυστερήσει τέσσερις ή και λιγότερες εβδομάδες, κατεβαίνει ο βαθμός του προϊόντος κατά μια περίπου μονάδα. Η επίδραση που έχει στην ποιότητα η μακριά παραμονή του βαμβακιού στο χωράφι, μελετήθηκε από πολλούς. Το αμάζευτο βαμβάκι μπορεί να χάσει το χρώμα του και γίνεται ευπρόσβλητο στα έντομα και τις ασθένειες και σε περιπτώσεις βροχοπτώσεων ή υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας, να αποκτήσει και αυτό υψηλή υγρασία, με άμεση συνέπεια τη μείωση του βαθμού και τη μετέπειτα επεξεργασία του. Επίσης, εκτός από την ποιότητα, μπορεί να χαθεί και σημαντικό μέρος της παραγωγής, προπάντων εκεί που φυσούν δυνατοί άνεμοι και οι ποικιλίες δεν είναι ανθεκτικές στις καταγίδες.

Η καθυστέρηση της συγκομιδής δημιουργεί αρκετά προβλήματα. Προς το τέλος της εποχής οι μέρες μικραίνουν και γίνονται κρύες, το χωράφι γίνεται υγρό ή λασπίζει. Άφθονη δροσιά το πρωί περιορίζει τις ώρες της εργασίας, το βαμβάκι πρέπει να στεγνώνεται, πριν το σάκιασμα, αλλιώς δυσκολεύεται ο εκκοκκισμός και το προϊόν μπορεί να ανάψει στην αποθήκη. Επομένως, όσο περνά η εποχή, η απόδοση του εργάτη μικραίνει και το κόστος μεγαλώνει. Το άβροχο βαμβάκι μαζεύεται πιο εύκολα γιατί διατηρείται αφράτο.

Έτσι το συχνό μάζεμα είναι πιο αποτελεσματικό από το αραιό μόνο που απαιτεί περισσότερα έξοδα. Συνήθως αρχίζουμε, όταν στο χωράφι το ανοιγμένο βαμβάκι κυμαίνεται από 50 ως 80 κιλά το στρέμμα, ανάλογα με τον καιρό. Τον παραγωγό συμφέρει

να εξασφαλίσει το προϊόν του στην αποθήκη όσο το δυνατόν πιο γρήγορα. Βαμβάκι που μένει πολύ αργά αμάζευτο στο χωράφι, κινδυνεύει να μην μπορέσει να μαζευτεί καθόλου.

Για το μάζεμα τα καρύδια πρέπει να είναι εντελώς ανοιχτά και ώριμα (εικ. 2). Αλλιώς οι ίνες μένουν αδύνατες και δεν γίνονται κανονικά οι αναδιπλώσεις που είναι τόσο ουσιώδεις για την κλωστική αξία του προϊόντος. Ίνες χωρίς αντοχή σχηματίζουν επίσης περισσότερους κόμπους (pers) και χάνουν δύσκολα την υγρασία τους. Τέλος, στην εικόνα 3 φαίνεται ένα φυτό, το οποίο δεν έχει ωριμάσει ακόμα τα καρύδια του.



Εικόνα 2. Φυτό με ανοιχτά και ώριμα καρύδια



Εικόνα 3. Φυτό με κλειστά καρύδια

## 2.3 ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ

### 2.3.1 Συγκομιδή με το χέρι

Από τότε που άρχισε να καλλιεργείται το βαμβάκι, το προϊόν συγκομιζόταν πάντοτε με το χέρι. Γι' αυτό η επέκταση της καλλιέργειας απαιτούσε διαρκώς και περισσότερα εργατικά που τελικά αυξήθηκαν σε μεγάλο βαθμό. Άντρες, γυναίκες και παιδιά κάθε ηλικίας, έβρισκαν σημαντική απασχόληση στη συλλογή του βαμβακιού. Όχι μόνο αγρότες, αλλά και κάτοικοι των πόλεων, καθώς και μετακινούμενες πολυπληθείς ομάδες εργατών, χρησιμοποιούνταν, για να αντιμετωπισθούν οι επιτακτικές ανάγκες της συγκομιδής. Η εξεύρεση εργατικών αποτελούσε το σπουδαιότερο εμπόδιο για την επέκταση της καλλιέργειας σε καινούργιες εκτάσεις. Η κατάσταση αυτή επικρατούσε και στη χώρα μας, μέχρι και μερικά χρόνια πριν, εκεί όπου δεν είχε ακόμα εφαρμοστεί η μηχανική συλλογή.



### 2.3.1.1 Κανονικό μάζεμα

Υπάρχουν δυο τρόποι για να συγκομιστεί το βαμβάκι με το χέρι: α) από κάθε καρύδι μαζεύεται με προσοχή μόνο το σύσπορο που πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο καθαρό από φύλλα, βράκτια ή άλλου είδους ακαθαρσίες. Αυτός ο τρόπος αποτελεί το κανονικό μάζεμα με το χέρι (hand picking proper), β) τα καρύδια μπορεί να μαζευτούν αυτούσια, όπως βρίσκονται (δηλαδή το σύσπορο μαζί με τα καρπόφυλλα κ.λπ.) και να καθαριστούν αργότερα. Ο τρόπος αυτός, που στον τόπο μας εφαρμόζεται πολύ σπάνια (κυρίως σε όψιμα καρύδια που οπωσδήποτε δεν ανοίγουν κανονικά), θα μπορούσε να ονομαστεί συλλογή με τράβηγμα (snapping). Το περισσότερο βαμβάκι συγκομίζεται με τον κανονικό τρόπο. Είναι διαδεδομένος σε όλο τον κόσμο και δίνει άριστα αποτελέσματα, όταν γίνεται με προσοχή. Το μόνο μειονέκτημα είναι ότι απαιτεί πολλά εργατικά που στοιχίζουν πολύ και δεν βρίσκονται σήμερα εύκολα.

Το καλό και καθαρό μάζεμα χρειάζεται αρκετή επιτηδειότητα και γρήγορες κινήσεις. Τα χέρια πρέπει να πιγαίνουν γρήγορα από το ένα καρύδι στο άλλο, να απομακρύνουν (με μια ή δυο το πολύ κινήσεις) το βαμβάκι όλου του καρυδιού χωρίς να αφήνουν υπόλοιπο (μουστάκια) στο βάθος των χώρων και πρέπει να αποφεύγεται όσο το δυνατόν περισσότερο το ανακάτωμα του σύσπορου με φύλλα, βράκτια ή άλλες ακαθαρσίες. Ο εργάτης μπορεί να χρησιμοποιεί και τα δυο του χέρια ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Άλλοτε κρατά το καρύδι με το αριστερό, ενώ με τα δάκτυλα του δεξιού απομακρύνει το σύσπορο (φτάνει μια κίνηση, όταν το βαμβάκι είναι ώριμο και ξερό).

Το μάζεμα είναι μια εργασία αρκετά κουραστική. Το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας ο εργάτης πρέπει να εργάζεται σκυμμένος, κυρίως όταν πρόκειται να μαζέψει τα καρύδια που βρίσκονται στο κάτω μέρος του φυτού. Επίσης οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά την εποχή του μαζέματος (συνήθως κρύο και υγρασία) κάνουν την εργασία αυτή πιο δύσκολη. Κατά τη συγκομιδή ο εργάτης κουβαλά μαζί του το βαμβάκι που έχει ήδη μαζέψει. Η δουλειά είναι, φυσικά, πιο κουραστική για όσους δεν έχουν πείρα οπότε και η απόδοση τους είναι πολύ μικρή.

Σε διάφορες χώρες εφαρμόζονται διάφοροι τρόποι για το μάζεμα του βαμβακιού με το χέρι. Στις Ηνωμένες Πολιτείες π.χ. χρησιμοποιούν ένα μακρύ τσουβάλι (μάκρος 3,5 ως 7 ή 9 μέτρα) που το δένουν στο σώμα τους με τέτοιο τρόπο, ώστε το άνοιγμα του να βρίσκεται στο ίδιο περίπου επίπεδο με τους γοφούς. Η κλειστή άκρη σέρνεται πίσω από τον εργάτη (ανάμεσα σε δυο μαζεμένες γραμμές). Έτσι ο εργάτης μετακινείται ευκολότερα και δεν χρειάζεται να κουβαλά επάνω του το μαζεμένο βαμβάκι. Οι καλοί εργάτες μπορούν να κρατήσουν στα χέρια τους το προϊόν 3-4 καρυδιών προτού το τοποθετήσουν

στο σάκο που παίρνει συνήθως 20 30 κιλά σύσπορο. Στο τέλος μιας ή δυο γραμμών, αδειάζουν το τσουβάλι και συνεχίζουν. Σε μερικές περιπτώσεις οι εργάτες δεν μαζεύουν βαμβάκι περπατώντας, αλλά γονατιστοί (για να αποφεύγουν το κουραστικό σκύψιμο που προκαλεί πόνο στη πλάτη). Τότε χρησιμοποιούν και ειδικές επιγονατίδες για να προστατεύουν τα γόνατα.

Στην Αίγυπτο, το μάζεμα γίνεται κατά κύριο λόγο με το χέρι. Χρησιμοποιούν μικρά αγόρια ή κορίτσια, καθώς και ηλικιωμένους. Ο τρόπος που εφαρμόζεται παρουσιάζει αρκετό ενδιαφέρον. Σφίγγουν στη μέση τους ένα σχοινί και έτσι το μακρύ πουκάμισο (κελεμπία) που αποτελεί πολλές φορές το μοναδικό τους ρούχο μετατρέπεται σε τσουβάλι. Εκεί, από το άνοιγμα του λαιμού, χώνουν το βαμβάκι που μαζεύουν. Όταν το πουκάμισο (μπροστά και πίσω) γεμίσει αρκετά, στέκονται στην άκρη του χωραφιού πάνω σ' ένα απλωμένο σεντόνι και λύνουν το σχοινί. Σε άλλες χώρες χρησιμοποιούν μικρά κοινά τσουβάλια, καλάθια ή διάφορα δοχεία. Οι γυναίκες τακτοποιούν τις φούστες τους σαν τσουβάλι και εκεί τοποθετούν το βαμβάκι που συγκομίζουν. Υπάρχει η δυνατότητα ο εργάτης να κουβαλά μαζί του δυο σάκους ή καλάθια, για να τοποθετεί χωριστά το καθαρό από το βρώμικο βαμβάκι.

Με το χέρι η συγκομιδή γίνεται σιγά και στοιχίζει πολύ. Ωστόσο, αυτός ο τρόπος είναι ο καλύτερος για να εξασφαλισθεί η ποιότητα του βαμβάκιού και να αποφευχθεί το ανακάτωμα των ινών με διαφορετική ωρίμανση. Σε βαμβάκια σαν τα Sea-Island και τα αιγυπτιακά (με μακριές και μεταξωτές ίνες, για πολύ λεπτά νήματα), η ποιότητα έχει εξαιρετική σπουδαιότητα και είναι πιο καταφανή τα πλεονεκτήματα του μαζέματος με το χέρι, σε σύγκριση με κάθε άλλο τρόπο συγκομιδής.

### 2.3.1.2 Συγκομιδή με τράβηγμα (snapping)

Όταν παρατηρείται μεγάλη έλλειψη εργατών και το ποσοστό του ανοιγμένου βαμβάκιού είναι υψηλό, τότε δεν υπάρχουν περιθώρια για να εφαρμοστεί το κανονικό μάζεμα. Αναγκαστικά προσφεύγουμε στη μέθοδο της συγκομιδής με τράβηγμα (snapping). Με τον τρόπο αυτό συγκομίζεται ολόκληρο το καρύδι μαζί με τις κάψες και όχι μόνο το καθαρό περιεχόμενο του καρυδιού, όπως γίνεται στον κανονικό τρόπο.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στο Δυτικό Τέξας και στην Οκλαχόμα και αργότερα επεκτάθηκε και σε άλλες περιοχές. Εφαρμόζεται γενικά σε περιοχές όπου η συγκομιδή είναι όψιμη λόγω καιρού και η παγωνιά μπορεί να καταστρέψει τα φυτά προτού ωριμάσουν τα καρύδια. Στην περίπτωση αυτή οι εργάτες φοράνε γάντια για την αποφυγή τσιμπημάτων από τις άκρες των καρπόφυλλων. Η

συγκομιδή με τράβηγμα παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι είναι πολύ ταχύτερη από τη συγκομιδή καθαρού βαμβακιού – υπολογίζεται πως ένας εργάτης συγκομίζει διπλάσια ποσότητα ή και περισσότερο απ’ ότι με το κανονικό μάζεμα – και το μειονέκτημα ότι το βαμβάκι περιέχει 25-30% ξένες ύλες και κυρίως κάψες, είναι δε χειρότερο σε ποιότητα κατά 1-2 κυτία. Ο εκκοκκισμός του γίνεται σε ειδικά εκκοκκιστήρια, εφοδιασμένα με ειδικά μηχανήματα που αποχωρίζουν το βαμβάκι από τις κάψες (bug extractors), καθώς και με μηχανήματα καθαρισμού της ίνας. Για να περιορίζονται οι ζημιές στην ποιότητα, το τράβηγμα των καρυδιών γίνεται με προσοχή, ώστε να μη συγκομίζονται πράσινα φύλλα και άλλα μέρη του φυτού, τα οποία είναι δυνατό να προκαλέσουν χρωματισμό της ίνας. Εκτός από τη δαπάνη για εξοπλισμό του εκκοκκιστηρίου με ειδικά μηχανήματα η μέθοδος αυτή επιβαρύνει επιπλέον το κόστος της επεξεργασίας του βαμβακιού με αυξημένα έξοδα μεταφοράς λόγω του υψηλού ποσοστού ξένων υλών (30% περίπου). Οι ξένες αυτές ύλες είναι πλούσιες σε θρεπτικά συστατικά και κυρίως σε κάλιο και γι’ αυτό πρέπει να επιστρέψουν πάλι στο χωράφι, πράγμα που απαιτεί και άλλη επιβάρυνση. Τέλος, η μέθοδος συγκομιδής με τράβηγμα δεν φαίνεται να είναι πιο οικονομική από τη μέθοδο του κανονικού μαζέματος. Ωστόσο φαίνεται να έχει πρακτική εφαρμογή σε ορισμένες μόνο περιοχές, στις οποίες δεν διευκολύνεται η συγκομιδή με άλλο τρόπο, είτε γιατί σπανίζουν τα εργατικά χέρια, είτε γιατί οι συνθήκες δεν επιτρέπουν τη χρησιμοποίηση μηχανικών μέσων.

Πολλοί καλλιεργητές – αυτό συμβαίνει και στον τόπο μας σε μικρή ευτυχώς έκταση – για να μην χάσουν τα τελευταία καρύδια τα μαζεύουν κλειστά και τα αφήνουν να ανοίξουν αφού ξηραθούν. Το βαμβάκι αυτό είναι κατώτερας ποιότητας και δεν πρέπει με κανένα τρόπο να αναμιγνύεται με το καλό βαμβάκι που ωρίμασε κανονικά.

Αυτή η συνήθεια, του μαζέματος κλειστών καρυδιών επικρατεί και σε μερικές άλλες χώρες, όπως στην Κεντρική Ινδία, την Κίνα και τη Μικρά Ασία με το ασιατικό βαμβάκι *G. herbaceum*, που δεν ανοίγει ποτέ τα καρύδια του εντελώς. Στην Ελλάδα συνέβαινε το ίδιο όταν σπέρναμε ακόμα *G. herbaceum*. Η μέθοδος εγκαταλείφθηκε από τότε που το *G. hirsutum* αντικατέστησε παντού το *G. herbaceum*. Τα κλειστά ημισοανοιγμένα καρύδια αποθηκεύονται ώσπου να ανοίξουν. Τότε στα σπίτια οι χωρικοί με την ησυχία τους χωρίζουν το σύσπορο από τις κάψες με το χέρι. Χρειάζονται όμως πολλά εργατικά χέρια όπου η μέθοδος εφαρμόζεται με προσοχή, όπως στην Κίνα, το προϊόν είναι θαυμάσιο, γιατί αποφεύγεται η έκθεση του βαμβακιού στις καιρικές συνθήκες και οι ακαθαρσίες περιορίζονται στο ελάχιστο.



Χρειάζεται μεγάλη προσοχή για να περιορισθούν όσο το δυνατόν περισσότερο, οι ξένες ύλες που μαζεύονται με το βαμβάκι. Στην αρχή της συγκομιδής οι ξένες ύλες είναι συνήθως βράκτια, με λίγα κομμάτια από πράσινα φύλλα. Όσο προχωρεί η εποχή όμως, προστίθενται και σπασμένες κάψες. Όταν το σύσπορο βαμβάκι στοιβάζεται πάνω σε γυμνό έδαφος, όπως συχνά παρατηρείται στην Αμερική, το προϊόν λερώνεται και αναμιγνύεται με χώμα, άμμο ή μικρές πέτρες και η κατάσταση γίνεται χειρότερη όταν ο καιρός είναι βροχερός. Αν είναι ανάγκη να μείνει για λίγο το βαμβάκι στην ύπαιθρο, θα ήταν δυνατό να αποφύγουμε ζημιά στην ποιότητα χρησιμοποιώντας μεγάλα πανιά.

Το καθαρό μάζεμα μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα έως και 2 βαθμούς. Με τις ισχύουσες σ' εμάς τιμές, αυτό σημαίνει πως, αν μαζευτεί σωστά με το χέρι, το καθαρό βαμβάκι κερδίζει 8 ως 10 δρχ το κιλό. Όσοι εργάτες αμοιβονται με μεροκάματο, είναι συνήθως προσεκτικοί και μαζεύουν καθαρό βαμβάκι. Όταν όμως η συλλογή αμοιβεται με ποσοστό ο εργάτης προσπαθεί να μαζέψει όσο το δυνατό μεγαλύτερη ποσότητα, χωρίς να ενδιαφέρεται για την καθαρότητα. Την εποχή της συγκομιδής συνήθως παρατηρείται ανεπάρκεια εργατών και έτσι ο παραγωγός αναγκάζεται να δεχθεί μια κατάσταση που συνεπάγεται σημαντική ζημιά στην ποιότητα.

Από στοιχεία των Ηνωμένων Πολιτειών ένας γρήγορος εργάτης μαζεύει μαζί με το βαμβάκι ξένες ύλες που κυμαίνονται από 1 ως 4%. Στην Ινδία το ποσοστό ξένων υλών ανέρχεται 12 – 14%. Η κακή όμως ποιότητα του βαμβακιού, στη χώρα αυτή, οφείλεται και στον άσχημο τρόπο που γίνεται το μάζεμα. Η κατάσταση χειροτερεύει με την ξηρασία που επικρατεί την εποχή της συγκομιδής και κάνει πολύ εύθραυστα τα φύλλα και τις κάψες. Στην Αίγυπτο τα πράγματα είναι πολύ καλύτερα γιατί δίνουν μεγάλη σημασία στην ποιότητα. Η καθαρότητα ενδιαφέρει πολύ περισσότερο τα μακρόινα βαμβάκια (που είναι επίσης πιο λεπτά και άωρα), παρά τα κοντόινα, γιατί στα πρώτα ο χωρισμός των ξένων υλών γίνεται με μεγάλη δυσκολία.

Η καθαρότητα του βαμβακιού εξαρτάται πολύ και από τον καιρό. Όσο προχωρεί η εποχή, οι καιρικές συνθήκες συνήθως χειροτερεύουν και έτσι το πρώτο χέρι είναι κατά κανόνα πιο καθαρό από τα επόμενα. Για να αποφευχθεί ανακάτωμα βαμβακιών με διαφορετική ποιότητα, η αποθήκευση πρέπει να γίνεται χωριστά.

Εδώ και μερικά χρόνια τα σύγχρονα εκκοκκιστήρια έχουν εφοδιαστεί με ειδικά μηχανήματα για να καθαρίζουν τόσο το σύσπορο βαμβάκι όσο και την ίνα μετά τον εκκοκκισμό. Έτσι η σημασία της καθαρότητας κατά την συγκομιδή έχασε πολύ από την πρώτη της σπουδαιότητα και θα μειωθεί ακόμα πιο πολύ, όταν όλα τα εκκοκκιστήρια εφοδιαστούν με τα κατάλληλα καθαριστήρια. Ο καθαρισμός βελτιώνει την ποιότητα του



εφοδιαστούν με τα κατάλληλα καθαριστήρια. Ο καθαρισμός βελτιώνει την ποιότητα του σύσπορου βαμβακιού πιο πολύ, όταν το ποσοστό των ξένων υλών είναι πολύ μεγάλο παρά μικρό και οι ίνες κοντές παρά μακριές. Καθαρίζοντας την ίνα μετά τον εκκοκκισμό, μπορεί κανένας να πετύχει βελτίωση του βαθμού από 2 ως 4 μονάδες.

#### 2.3.1.4 Απόδοση

Η ποσότητα του βαμβακιού που ένας εργάτης μπορεί να μαζέψει σε μια μέρα με κανονικό μάζεμα καθορίζεται από πολλούς παράγοντες. Οι σπουδαιότεροι από αυτούς είναι: η εποχή συγκομιδής, οι καιρικές συνθήκες, η πείρα, η επιτηδειότητα και η εργατικότητα του εργάτη. Ένας ικανός και πεπειραμένος εργάτης μαζεύει δυο, τρεις ή και περισσότερες φορές τη μέση απόδοση της περιοχής. Σπουδαίο ρόλο παίζει επίσης η ηλικία του εργάτη (τα παιδιά μαζεύουν πιο λίγο από τους μεγάλους), ο τύπος του βαμβακιού (ποικιλίες με μεγάλα καρύδια που ανοίγουν σε σύντομο χρονικό διάστημα και έχουν βαμβάκι αφράτο, που αποσπάται εύκολα από το καρύδι κ.λπ. μαζεύονται γρήγορα), το μέγεθος και ο τρόπος ανοίγματος των καρυδιών, το ποσοστό ανοίγματος αυτών, η κατάσταση του φυτού, το ύψος των καρυδιών από το έδαφος και η κατανομή γενικά της καρποφορίας στο φυτό.

Τα πρώτα χρόνια της καλλιέργειας του βαμβακιού στις Ηνωμένες Πολιτείες θεωρούσαν καλή συγκομιδή αυτή των 20 περίπου κιλών σύσπορου την ημέρα. Μετά το 1940 οι καλοί εργάτες μαζεύουν 60 ως 90 κιλά την ημέρα. Το ίδιο περίπου ισχύει σε όλες τις χώρες που καλλιεργούν βαμβάκι Upland (του είδους *G. hirsutum*). Όταν τα ανοιγμένα καρύδια είναι πάρα πολλά και τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας ευνοούν το μάζεμα, η ημερήσια απόδοση μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη (σε εξαιρετικές περιπτώσεις αναφέρονται εργάτες που μάζεψαν 160 ως 200 και πλέον κιλά την ημέρα). Στην Ελλάδα υπάρχουν περιπτώσεις συλλογής 100, 120 ή και 150 κιλών την ημέρα. Το γρήγορο μάζεμα επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα γιατί στη προσπάθεια να εξασφαλιστεί μια τόσο μεγάλη απόδοση, ένα μέρος της παραγωγής μένει συνήθως αμάζευτο και το προϊόν δεν είναι πολύ καθαρό. Πάντως η απόδοση ποικίλλει, όχι μόνο μεταξύ των χωρών, αλλά και μεταξύ των περιοχών της ίδιας χώρας.

Ένας εργάτης μαζεύει με τράβηγμα περί τα 220 κιλά την ημέρα. Έχουν σημειωθεί όμως ακραίες αποδόσεις των 300 και 400 κιλών, οι οποίες όμως είναι σπάνιες. Η συγκομιδή με τράβηγμα είναι πιο αποδοτική, αλλά συγκομίζονται και οι κάψες, η αναλογία των οποίων εξαρτάται από την ποικιλία, την περιοχή και από τις καιρικές

συνθήκες. Το προϊόν που συγκομίζεται με τράβηγμα περιέχει περίπου 1/4 ως 1/3 κάψες και άλλες ξένες ύλες.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, 220 κιλά τραβηχτό προϊόν ισοδυναμεί με 155 περίπου κιλά σύσπορου βαμβακιού, δηλαδή δυο σχεδόν φορές περισσότερο από εκείνο που συγκομίζεται με κανονικό μάζεμα (60-90 κιλά). Έτσι, η συλλογή με τράβηγμα χρειάζεται το 1/2 μόνο του χρόνου που θα απαιτούσε το κανονικό μάζεμα. Αυτή η διαφορά είναι η μόνη δικαιολογία για την εφαρμογή της μεθόδου, η οποία υπό ορισμένες συνθήκες, μπορεί να αποδειχτεί πράγματι χρήσιμη. Το πλεονέκτημα της γρήγορης συλλογής εκμηδενίζεται από σοβαρά μειονεκτήματα, όπως το αυξημένο κόστος μεταφοράς, την εξάντληση του χωραιοφύου σε κάλιο (οι κάψες περιέχουν μεγάλο ποσοστό), την ύπαρξη ειδικών μηχανημάτων στα εκκοκκιστήρια και τέλος το αυξημένο κόστος εκκοκκισμού.

Ο τρόπος συγκομιδής έχει σημαντική επίδραση και στην ποιοτική κατάταξη του προϊόντος. Το τραβηχτό βαμβάκι είναι ένα ή δυο βαθμούς χειρότερο από εκείνο που μαζεύεται κανονικά. Ακόμα και με τον καλύτερο συνδυασμό μηχανημάτων για τον αποχωρισμό του σύσπορου και για το καθάρισμα του από ξένες ύλες, το τραβηχτό δίνει κατά κανόνα αριθμό κυτίου, το οποίο είναι τρόπος έκφρασης του βαθμού, κατά 1/3 του βαθμού χαμηλότερο από το κανονικό. Η μείωση της ποιότητας επηρεάζεται από την ποικιλία και το μάκρος της ίνας (στις ποικιλίες με μακριά ίνα η υποβάθμιση της ποιότητας είναι εντονότερη από αυτές με κοντή ίνα). Πάντως ο τρόπος της συλλογής δεν φαίνεται να επηρεάζει το μάκρος της ίνας.

Από όσα ανυφέρθηκαν παραπάνω προκύπτει ότι το καθαρό εισόδημα του παραγωγού παρουσιάζεται μεγαλύτερο όταν η συγκομιδή γίνεται με το κανονικό μάζεμα, παρά με το τράβηγμα. Ωστόσο ο δεύτερος τρόπος συλλογής μερικές φορές επιτρέπει να αντιμετωπισθούν καταστάσεις που οι συνέπειες τους δύσκολα υπολογίζονται με αριθμούς. Όταν τα εργατικά χέρια σπινίζουν, η καθυστέρηση της συγκομιδής (για να αποφευχθεί το τράβηγμα), μπορεί να προκαλέσει απώλεια βαμβακιού και να μειώσει την ποιότητα λόγω καιρικών συνθηκών. Οι συνέπειες αυτές μπορεί να αντισταθμίζουν τα μειονεκτήματα της συλλογής με τράβηγμα. Το γεγονός πως η συλλογή με τράβηγμα εφαρμόζεται ακόμα, ελεγκτείται μάλιστα διαρκώς, δείχνει την πρακτική του σημασία σε ορισμένες περιπτώσεις.

### 2.3.2 Μηχανική συλλογή

Προσπάθειες για τη συγκομιδή του βαμβακιού με μηχανικά μέσα, αναφέρονται από τότε ίσως, που άρχισε να επεκτείνεται η καλλιέργεια του φυτού. Στην αρχή το αποτέλεσμα ήταν μάλλον απογοητευτικό. Σήμερα όμως η μηχανική συλλογή εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα. Η συγκομιδή του βαμβακιού με συλλεκτικές μηχανές, άρχισε σταδιακά από το 1972 για να φθάσει σήμερα να γίνεται στο 90-95% της καλλιεργούμενης έκτασης.

Η διάδοση των μηχανικών μέσων για τη συγκομιδή του βαμβακιού, επεκτείνεται διαρκώς, όσο μειώνεται ο αριθμός των εργατών στην ύπαιθρο και αυξάνει το κόστος συγκομιδής με το χέρι. Η ανάγκη αυτή γίνεται πιο έντονη στις περιοχές που το μέγεθος των εκμεταλλεύσεων είναι μεγάλο. Αυτός ο περιορισμός των εργατών έγινε τα τελευταία χρόνια τόσο αισθητός, που υποχρεώνει πλέον τους παραγωγούς να στηριχθούν όλο και περισσότερο στα μηχανικά μέσα καλλιέργειας.

Αξιοσημείωτο είναι ότι μόνο για τη Θεσσαλία το ποσοστό μηχανοσυλλογής το 1985 άγγιζε το 75,7%, για να φθάσει το 1996 το ποσοστό του 98,7% και να σταθεροποιηθεί σήμερα στο 98% περίπου. Ανάλογες αυξήσεις στη μηχανική συλλογή συνέβησαν και στα άλλα διαμερίσματα της χώρας με πιο χαρακτηριστικό αυτό της Θράκης (από 40% το 1990 έφτασε περίπου το 90% σήμερα).

#### 2.3.2.1 Γενική ανασκόπηση

Το πρώτο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για συλλεκτική μηχανή, δόθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες το 1850. Από τότε δηλαδή σε διάστημα 150 ετών απονεμήθηκαν πάνω από 900 τέτοια διπλώματα για μηχανές ικανές να συγκομίζουν βαμβάκι.

Οι μηχανές αυτές στηρίζονται σε κάθε αρχή που θα μπορούσε να εξυπηρετήσει τον αντικειμενικό σκοπό του εφευρέτη. Με βάση τον τρόπο της λειτουργίας τους, είναι δυνατόν να χωριστούν στις παρακάτω πέντε κατηγορίες:

1. Συλλεκτικές μηχανές για να μαζεύεται το σύσπορο βαμβάκι από τα ανοιχτά καρύδια, χωρίς ζημιά στα φύλλα ή στα καρύδια, που δεν άνοιξαν ακόμα. Είναι εφοδιασμένες με αδράχτια ή δάχτυλα (εικ. 4).
2. Συγκομιστικές μηχανές που παίρνουν ολόκληρο το φυτό και ύστερα ξεχωρίζουν το βαμβάκι από τα άλλα φυτικά μέρη.
3. Μηχανές που, για να απομακρύνουν το βαμβάκι από τα καρύδια, χρησιμοποιούν αέρα (αναρρόφηση ή φύσημα).



4. Ηλεκτρικές μηχανές που τραβούν το σύσπορο σε έναν ιμάντα ή δάκτυλα, φορτισμένα ηλεκτρικά.
5. Απογυμνωτικές μηχανές που απομακρύνουν από το φυτό τα καρύδια ολόκληρα (σύσπορο και κάψες).

Για πολλά χρόνια καμιά από τις προηγούμενες μηχανές δεν είχε βελτιωθεί αρκετά, ώστε να είναι χρήσιμη στην πράξη. Ασφαλώς είναι εξαιρετικά δύσκολο να επινοηθεί μια μηχανή που να συλλέγει το ανοιχτό βαμβάκι, με όσο το δυνατό πιο μικρή αναλογία ξένων υλών, χωρίς να ζημιώνει το φυτό ή τα κλειστά ανώριμα καρύδια. Σήμερα ένας είναι ο τύπος που έχει τελειοποιηθεί σε τέτοιο βαθμό που παρουσιάζει πρακτικά το ενδιαφέρον και έχει σημειώσει μεγάλη διάδοση. Πρόκειται για τις συλλεκτικές μηχανές που απομακρύνουν από το φυτό μόνο το καθαρό σύσπορο βαμβάκι, χωρίς αυτό να σημαίνει πως σ' αυτό δεν περιέχεται και ένα ποσοστό ξένων υλών.



Εικόνα 4. Συλλεκτική μηχανή

#### 2.3.2.2 Αποφύλλωση

Για τη χρησιμοποίηση μηχανών στη συλλογή του βαμβακιού πρέπει να έχουν πέσει τα φύλλα από το βαμβακόφυτο. Σε ένα ώριμο, φυσιολογικά, φύλλο σχηματίζεται διαχωριστικός ιστός στο σημείο που ενώνεται ο μίσχος με το στέλεχος, οπότε το φύλλο

πέφτει, προκειμένου όμως να εφαρμοσθεί έγκαιρα η μηχανική συγκομιδή, προκαλούμε τεχνητά το σχηματισμό του διαχωριστικού ιστού στους μίσχους με τη χρήση χημικών μέσων. Τότε μιλάμε για τεχνητή αποφύλλωση, τα δε χημικά μέσα τα ονομάζουμε αποφυλλωτικά. Στην εικόνα 5, φαίνεται ένα αποφυλλωμένο φυτό.

Εκτός από την περίπτωση της μηχανικής συλλογής, η αποφύλλωση αποδεικνύεται χρήσιμη και σε ορισμένες καλλιέργειες, που η συγκομιδή γίνεται με το χέρι, δηλαδή σε όψιμες καλλιέργειες με ζωηρά φυτά, στα οποία καθυστερεί η ωρίμανση και το άνοιγμα των καρυδιών.



Εικόνα 5. Ένα αποφυλλωμένο φυτό

Όταν η αποφύλλωση γίνεται παράκαιρα, έχει δυσμενή επίδραση στην απόδοση και ποιότητα του βαμβακιού, γιατί μειώνει τη σύνθεση οργανικών ουσιών και εμποδίζει τη μεταφορά τους από τα φύλλα στα καρύδια.



Όταν όμως η αποφύλλωση γίνεται στην κατάλληλη εποχή, παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα, όπως είναι τα εξής:

1. Διευκολύνει το άνοιγμα των καψών, σε τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται επιτάχυνση της συγκομιδής.
2. Αυξάνει την απόδοση των συλλεκτικών μηχανών, γιατί μειώνει τις απώλειες στο χωράφι και επιτρέπει τη λειτουργία των μηχανών για περισσότερες ώρες την ημέρα, αφού η υγρασία στις αποφυλλωμένες φυτείες είναι μικρότερη κατά 7 – 10% περίπου.
3. Βελτώνει την ποιότητα του βαμβακιού, επειδή περιορίζει την περιεκτικότητα σε πράσινα φύλλα, τα οποία χρωματίζουν την ίνα καθώς και σε μερικά ξηρά τμήματα των φύλλων, που αποτελούν το καλούμενο «ψιλό φύλλο» και υποβιβάζουν τη νηματοποιητική αξία του προϊόντος.
4. Περιορίζει τις όψιμες προσβολές από έντομα, οι οποίες είναι πολύ συνηθισμένες και επιβλαβείς στις όψιμες και ζωνές φυτείες.

#### α. Εποχή αποφύλλωσης

Η επιλογή κατάλληλης εποχής για την εφαρμογή του αποφυλλωτικού πρέπει να είναι συνάρτηση της επιτυχούς δράσης και της επίδρασής του στην ποσότητα και ποιότητα της συγκομιδής. Για να δράσει το αποφυλλωτικό, πρέπει να εφαρμόζεται όταν οι θερμοκρασίες είναι ακόμη υψηλές και τα φύλλα δεν έχουν σταματήσει την δραστηριότητά τους. Η καθυστέρηση της αποφύλλωσης, συντελεί στην πληρέστερη ωρίμανση των ινών και για την αποφυγή του υποβιβασμού της ποιότητάς τους και της μείωσης της απόδοσης. Ο συνδυασμός των δυο αυτών επιδιώξεων καθορίζει την πιο κατάλληλη εποχή για την εφαρμογή της αποφύλλωσης.

Με το κριτήριο αυτό υπόψη και τα πειραματικά αποτελέσματα, προκύπτει ότι πιο κατάλληλη εποχή αποφύλλωσης θεωρείται εκείνη κατά την οποία έχουν ανοίξει τα πρώτα καρύδια και όλα τα υπόλοιπα έχουν συμπληρώσει 30 τουλάχιστον ημέρες. Αυτό συμβαίνει συνήθως 40 περίπου ημέρες από τη γενίκευση της ανθοφορίας. Στην ηλικία αυτή τα καρύδια είναι σκληρά και μέσα σε 7 – 10 ημέρες, όσο δηλαδή χρειάζεται το αποφυλλωτικό για να δράσει, θα προλάβουν να συμπληρώσουν την ωρίμανσή τους. Τα πολύ όψιμα καρύδια, που υπάρχουν συνήθως στις ζωνές φυτείες, θα υποστούν βέβαια ζημιά, αλλά αυτά έτσι κι αλλιώς δεν θα προλάβουν να ωριμάσουν. Σε τέτοιες φυτείες ενδείκνυται η αποφύλλωση σε δυο δόσεις. Προηγείται δηλαδή η εφαρμογή του αποφυλλωτικού στη βάση του φυτού και ακολουθεί η γενική αποφύλλωση.

## β. Συνθήκες αποφύλλωσης

Οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, καθώς και η κατάσταση της φυτείας, καθορίζουν την επιτυχία της αποφύλλωσης. Οι υψηλές θερμοκρασίες διευκολύνουν τη δράση του αποφυλλωτικού. Θερμοκρασία μεταξύ 15 και 30°C, συντελεί ώστε η αποφύλλωση να συμπληρωθεί σε μια εβδομάδα περίπου, ενώ θερμοκρασία κάτω από 15 °C απαιτεί διπλάσιο χρονικό διάστημα. Η υψηλή, επίσης, ατμοσφαιρική υγρασία συμβάλλει στην καλύτερη αποφύλλωση. Γι' αυτό το αποφυλλωτικό πρέπει να εφαρμόζεται νωρίς το πρωί ή αργά το απόγευμα.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η ομοιόμορφη ανάπτυξη των φυτών, ώστε να αποφυλλώνονται ταυτόχρονα. Το αποφυλλωτικό επιδρά διαφορετικά σε φυτά διαφορετικής προιμότητας, ενώ σε φυτά που βρίσκονται στο στάδιο της φυσιολογικής ωρίμανσης προκαλεί ταχύτερο και καλύτερο πέσιμο των φύλλων ενώ σε ανώριμα φύλλα η αποφύλλωση καθυστερεί, το δε ποσοστό των φύλλων που πέφτουν είναι μειωμένο. Έτσι σε μια ανομοιόμορφη φυτεία το ποσοστό αποφύλλωσης κυμαίνεται από φυτό σε φυτό, πράγμα που εμποδίζει την καλή λειτουργία και την αποτελεσματικότητα της μηχανής.

Όλοι συνεπώς οι παράγοντες, που καθορίζουν την ανάπτυξη των φυτών, επηρεάζουν και την αποφύλλωση. Το ομοιόμορφο και ισοπεδωμένο έδαφος, το κανονικό και ομοιόμορφο φύτευμα, οι κανονικές συνθήκες ανάπτυξης των φυτών και η αποτελεσματική καταπολέμηση ζιζανίων, εχθρών και ασθενειών, συντελούν στην επιτυχία της αποφύλλωσης.

## γ. Κυριότερα αποφυλλωτικά

Από τα πολλά παρασκευάσματα που κυκλοφορούν στο εμπόριο θα περιγράψουμε με συντομία, όσα αποδείχθηκαν πιο κατάλληλα στη χώρα μας μετά από πειραματισμό:

1. Folex: με δραστικό στοιχείο τον τριβουτυλεστέρα του τριθειοφωσφορικού οξέος. Στα πειράματα έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα. Στη γενική εφαρμογή χρειάζεται μεγάλη πείρα των παραγωγών για μια επιτυχημένη αποφύλλωση. Η δόση ανά στρέμμα είναι 140 – 240 κ.εκ.
2. Nash – Alim – Mag: με δραστικό στοιχείο το χλωρικό μαγνήσιο σε αναλογία 18%.
3. Def: έχει το ίδιο δραστικό στοιχείο και την ίδια δοσολογία με το Folex.
4. Cyanofol: είναι υγρή μορφή της αεροκυαναμίδης, γνωστή και με το όνομα HY-CY-50. Η δόση στο στρέμμα είναι 900 – 1000 κ.εκ.

5. Harvade: είναι συμπτυκνωμένο αιώρημα με δραστική τη Dimethipin 60%. Η δόση στο στρέμμα είναι 60 – 70 κ.εκ.

#### δ. Εφαρμογή των αποφυλλωτικών

Κατά την εφαρμογή των αποφυλλωτικών πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε ορισμένες λεπτομέρειες. Η δόση του αποφυλλωτικού π.χ. πρέπει να είναι η ενδεδειγμένη, γιατί αλλιώς δεν θα έχουμε αποτελέσματα. Αν αυτή είναι μικρότερη από την κανονική, η αποφύλλωση θα είναι περιορισμένη και θα παραμείνουν στα φυτά αρκετά πράσινα φύλλα. Αν πάλι η δόση είναι υπερβολική, τα φύλλα δεν πέφτουν αλλά ξηραίνονται.

Η ποσότητα του ψεκαστικού υγρού κατά στρέμμα κυμαίνεται συνήθως από 80 – 120 κιλά, όταν ο ψεκασμός γίνεται με επινώτιους ψεκαστήρες, από 25 έως 40 κιλά, με μηχανοκίνητους ψεκαστήρες και από 6 έως 12 κιλά στους αεροψεκασμούς με ελικόπτερο ή αεροπλάνο.

Σε περιπτώσεις φυτειών με πλούσια βλάστηση και κακό αερισμό, ο ψεκασμός με αποφυλλωτικό μπορεί να επαναληφθεί μετά από μια εβδομάδα για να συμπληρωθεί η αποφύλλωση. Ενδείκνυται, επίσης, η προκαταρκτική αποφύλλωση ή η αποφύλλωση σε δυο στάδια. Στο πρώτο αποφυλλώνεται η βάση και στο δεύτερο το υπόλοιπο τμήμα.

Τέλος, δοκιμάζεται στις Η.Π.Α η μέθοδος μαράνσεως των φύλλων με ειδικά αποφυλλωτικά παρασκευάσματα, αντί της αποξηράνσης ή πτώσης αυτών. Η εφαρμογή του μαραντικού, γίνεται την προηγούμενη ή λίγες ώρες πριν από τη συγκομιδή.

#### 2.3.2.3 Απογυμνωτικές μηχανές

Οι απογυμνωτικές μηχανές ταιριάζουν σε κοντά βαμβάκια που έχουν μικρές διακλαδώσεις που παράγουν καρύδια ανθεκτικά στις καταιγίδες και που είναι κοντόκλωστα. Σπάνια χρησιμοποιούνται σε υγρές περιοχές, επειδή είναι δύσκολο να περάσει από τη μηχανή φυτική βλάστηση σε μεγάλη μάζα. Άλλωστε εκεί που υπάρχει υγρασία καλλιεργούνται συνήθως μακρόινες ποικιλίες, από τις ίνες των οποίων δύσκολα απομακρύνονται οι άφθονες ξένες ύλες.

Οι απογυμνωτικές ή κτενιστικές μηχανές (Cotton strippers) συγκομίζουν όλα τα καρύδια, κλειστά και ανοικτά και συγχρόνως απογυμνώνουν τελείως με ένα πέρασμα το φυτό. Η συγκομιδή με τέτοιες μηχανές προϋποθέτει όπως είναι φυσικό, την ωρίμανση του μεγαλύτερου ποσοστού των καρυδιών καθώς και την πλήρη αποφύλλωση του φυτού. Στις μηχανές αυτές η συγκομιδή των καρυδιών γίνεται με περιστρεφόμενους κυλίνδρους που



φέρουν βούρτσες ή πολλαπλά δάκτυλα. Τα καρύδια αποκόβονται από το φυτό μαζί με το μίσχο και την κάψα όπως γίνεται στη συλλογή με τράβηγμα.

Χρησιμοποιήθηκαν στην πράξη για πρώτη φορά το 1914, μόνο που για ανάλογα μηχανήματα, διπλώματα ευρεσιτεχνίας άρχισαν να δίνονται το 1871. Στην αρχή η διάδοση ήταν πολύ μικρή ώσπου το 1926 επικράτησαν στο βορειοδυτικό Τέξας όπου οι συνθήκες ήταν ιδεώδεις για την χρησιμοποίησή τους (εξαιρετική παραγωγή, έλλειψη εργατικών).

Οι αρχικές μηχανές ήταν δυο τύπων: ο ένας τύπος είχε στη βάση σφηνοειδή σχισμή, όπου περνούσε όλο το φυτό και έμεναν τα καρύδια (σαν χοντρότερα) και ο άλλος είχε στο κιβώτιο σιδερένιες μπάρες ή δάκτυλα, για να απομακρύνονται τα καρύδια (σ' αυτό βοηθούσε και ένας εργάτης). Και στις δυο περιπτώσεις η απόδοση ήταν πολύ μικρή. Με τη μηχανή αυτή δεν κατόρθωναν να συγκομίσουν παρά το 73% περίπου της παραγωγής. Όμως αυτό δεν εμπόδισε τη διάδοσή της, πράγμα που προκάλεσε το ενδιαφέρον των βιομηχάνων και συντέλεσε στο να βελτιωθούν σημαντικά οι αρχικές πρόχειρες μηχανές. Από το 1931 τα καρύδια απομακρύνονται από τα φυτά με περιστρεφόμενους λαστιχένιους κυλίνδρους, η δε απόδοση της μηχανής έφθασε στο 98% της παραγωγής ή και περισσότερο. Αργότερα, κατασκευάστηκαν για πρώτη φορά μεγάλες μηχανές (για δυο γραμμές), που φέρονταν στον ελκυστήρα και χρησιμοποιούσαν βελτιωμένους κυλίνδρους (ή ένα περιστρεφόμενο κύλινδρο και μια ακίνητη μπάρα). Τα καρύδια, είτε κατευθείαν ή αφού περάσουν από ειδικό μηχάνημα, για να χωρίσει το σύσπορο βαμβάκι από τις κάψες, διοχετεύονται σ' ένα ρυμουλκούμενο πίσω από τον ελκυστήρα. Πολλές μηχανές είναι εφοδιασμένες και με καθαριστήρια. Μετέπειτα, για να απομακρύνονται τα καρύδια από το φυτό αναπτύχθηκε ένας τύπος με βούρτσες, καθώς επίσης και μεταφορείς με αέρα (αντί μηχανικοί), που συντελούν όμως στο να μεγαλώνει μέσα στις ίνες το ποσοστό των μικρών ακαθαρσιών.

#### α. Αποτελεσματικότητα

Οι παράγοντες που καθορίζουν την αποτελεσματικότητα της μηχανής, το ποσοστό δηλαδή της παραγωγής που συγκομίζει, είναι πολλοί. Μερικοί εξαρτώνται από την ίδια την μηχανή και το χειριστή της άλλοι σχετίζονται με την ποικιλία του βαμβακιού, τέλος πολλοί καθορίζονται από τον τρόπο της καλλιέργειας. Η αποτελεσματικότητα των απωγυμνωτικών μηχανών κυμαίνεται από 90 ως 98%.

Στη μηχανή, το σπουδαιότερο ρόλο παίζει το σύστημα για την απομάκρυνση των καρυδιών. Αν η μηχανή διαθέτει κυλίνδρους, εκτός απ' τον αριθμό τους, σημασία έχει και η ταχύτητα περιστροφής τους. Η περιφερειακή ταχύτητα πρέπει να είναι 25 – 50%

μεγαλύτερη από την ταχύτητα μετακίνησης. Το μήκος των κυλίνδρων πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,2μ. και η επιφάνεια τους να έχει με μικρές προεξοχές. Τα καρύδια, μόλις αποσπασθούν, πρέπει να απομακρύνονται γρήγορα από τους κυλίνδρους ή τις μπάρες η δε μετακίνηση της μηχανής στο χωράφι δεν πρέπει να γίνεται με ταχύτητα μεγαλύτερη από 2 ως 2,5 χλμ την ώρα. Φυσικά η ικανότητα και η κρίση του χειριστή βοηθούν πολύ στο να μειώνονται οι απώλειες βαμβακιού.

Όσο για την ποικιλία του βαμβακιού, πρέπει να παρουσιάζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Τα φυτά να είναι μάλλον κοντά. Τα ψηλά δεν προλαβαίνουν να περάσουν από τους κυλίνδρους, προτού φτάσουν στην άκρη, οπότε όμως συναντώνται με άλλα, ψηλά επίσης, φυτά και δημιουργείται δυσχέρεια.
2. Να φέρουν πολλούς καρποφόρους κλάδους, μάλλον κοντούς ή μέτριους (μάκρος 20 – 25 εκ.), κοντά μεσογονάτια. Πρέπει να αρχίζουν περί τα 10 εκ. πάνω από το έδαφος, για να μπορούν ειδικά εξαρτήματα της μηχανής να γλιστρούν από κάτω και να μαζεύεται το βαμβάκι χωρίς χόματα, φυτικά μόρια κ.λπ. Φυτά με εξαπλωμένες και μακριές δευτερεύουσες διακλαδώσεις, δεν είναι επιθυμητά, γιατί συνεπάγονται μεγάλες απώλειες και μειώνουν την αποτελεσματικότητα της μηχανής.
3. Τα φυτά να αντέχουν στις καταιγίδες, μια που για να γίνει μηχανική συλλογή θα πρέπει να ωριμάσουν σχεδόν όλα τα καρύδια γι' αυτό και η συλλογή καθυστερεί.
4. Να μην φέρουν πυκνό φύλλωμα γιατί σκιάζει τα καρύδια και καθυστερεί το άνοιγμα τους. Το φυσικό πέσιμο των φύλλων στο τέλος της εποχής ή τα σύγχρονα αποφυλλωτικά, μειώνουν πολύ τη σημασία του προβλήματος αυτού. Οπωσδήποτε πρέπει να αποφεύγονται ποικιλίες με τριχωτά φύλλα.
5. Τα καρύδια να είναι μεγάλα και γερά, ένα – ένα και όχι πολλά μαζί (cluster type), με ποδίσκους ανθεκτικούς που να σπάζουν εύκολα στο τράβηγμα.
6. Τα καρύδια να ωριμάζουν νωρίς και σε μικρό χρονικό διάστημα.
7. Μικρά βράκτια, χωρίς δόντια που να πέφτουν νωρίς από τα φυτά για να μην προσθέτουν ξένες ύλες στις ίνες του βαμβακιού.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που επιδρά στην καλή λειτουργία της μηχανής είναι ο τρόπος της καλλιέργειας. Οι γραμμές των φυτών πρέπει να απέχουν μεταξύ τους ένα περίπου μέτρο (οι περισσότερες απογυμνωτικές μηχανές είναι σήμερα φτιαγμένες γι' αυτή την απόσταση), να είναι ίσες με κανονικό φύτερωμα και μεμονωμένα φυτά αρκετά κοντά πάνω στη γραμμή (όχι πολλά μαζί σε φωλιές ή όρχους). Η μηχανή αφήνει λιγότερο βαμβάκι αμάζευτο όταν τα φυτά ανέρχονται σε 4.500 – 11.000 το στρέμμα. Η πυκνότητα

αυτή παρουσιάζει και άλλα πλεονεκτήματα. Επίσης απαραίτητο είναι η καλλιέργεια να είναι καθαρή, απαλλαγμένη από ζιζάνια που λερώνουν τις ίνες και δημιουργούν προβλήματα στη λειτουργία της μηχανής. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με ζιζανιοκτόνα.

Ένα μικρό ανάχωμα κατά μήκος των φυτών, ύψους 3 – 5 εκ. ώστε τα ξερά φύλλα και οι ακαθαρσίες να παρασύρονται από τον αέρα στο αυλάκι που μένει ανάμεσα στις γραμμές από το μέρος που θα δουλεύει η μηχανή, είναι πολύ αποτελεσματικό. Τέλος η αποφύλλωση αποτελεί βασικό παράγοντα για την επιτυχία της μηχανικής συγκομιδής. Αν την κατάλληλη εποχή τα φυτά δεν έχουν ρίξει μόνα τους τα φύλλα, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αποφυλλωτικά.

### β. Απόδοση και κόστος

Η απόδοση της μηχανής καθορίζεται από τον όγκο της παραγωγής την ανάπτυξη των ζιζανίων, το μέγεθος των φυτών, την ταχύτητα της μηχανής, την εποχή της συγκομιδής κ.λπ.

Με 6 ½ ώρες εργασίας την ημέρα και με απόδοση 75 περίπου κιλών σύσπορου ανά στρέμμα, η μηχανή μπορεί να συγκομίσει περί τα 4.200 κιλά σύσπορου. Αν το βαμβάκι είναι καλής ποιότητας και έχει απόδοση 150 κιλά το στρέμμα, η συλλεγόμενη ποσότητα μπορεί να φτάσει τα 5.500 κιλά. Συγκρίνοντας τα ποσά αυτά με την ποσότητα που μαζεύει ένας εργάτης με τράβηγμα (155 κιλά σύσπορο την ημέρα), βλέπουμε πως μια μηχανή μπορεί να αντικαταστήσει 27 ως 36 τέτοιους εργάτες. Σε περίπτωση που γίνεται κανονικό μάζεμα με το χέρι (60 – 90 κιλά την ημέρα), η μηχανή κάνει τη δουλειά 47 ως 92 εργατών, ανάλογα με την παραγωγικότητα του χωραφιού.

Η απογυμνωτική μηχανή συχνά χρησιμοποιείται για να μαζευτεί το τελευταίο βαμβάκι, έπειτα από τράβηγμα με το χέρι ή αφού περάσει η συλλεκτική μηχανή. Τότε η απόδοση της μηχανής είναι βέβαια πολύ πιο μικρή απ' ότι αναφέρθηκε παραπάνω. Μπορεί να φθάσει τα 1000 περίπου κιλά (αντί 4.200), για χωράφια με μικρή παραγωγή ή τα 2.200 περίπου κιλά (αντί 5.500), για χωράφια με πλούσια παραγωγή. Στην περίπτωση όμως αυτή ακόμα και το μάζεμα με το χέρι (κανονικό ή τράβηγμα) θα είχε μικρότερη απόδοση. Επομένως οι διάφοροι τρόποι συγκομιδής θα παρουσίαζαν την ίδια περίπου σχετική απόδοση.

Η έκταση που συγκομίζει η μηχανή σε μια μέρα, εξαρτάται απ' τη στρεμματική απόδοση καθώς και άλλους παράγοντες. Έτσι, χωράφια φτωχά και ξηρά δίνουν μικρή απόδοση ενώ χωράφια γόνιμα και ποτιστικά δίνουν μεγάλη απόδοση.



Όσο για το κόστος, αυτό κυμαίνεται από τη στρεμματική απόδοση και επηρεάζεται από το εάν προηγήθηκε μάζεμα με τράβηγμα (snapping). Τα στοιχεία κόστους, ακόμη, ποικίλλουν από αγρό σε αγρό, εξαρτώνται από την ετήσια χρήση της μηχανής, την απόδοση της σοδειάς, την ηλικία και την κατάσταση της μηχανής, την συγκεκριμένη περιοχή κ.λπ.

Σήμερα η συγκομιδή με την απογυμνωτική μηχανή, χρησιμοποιείται μόνο από αυτούς τους παραγωγούς που είναι κάτοχοι αυτών των μηχανών και έχουν λίγες εκτάσεις βαμβακιού. Δεν συνηθίζεται δηλαδή να χρησιμοποιείται σε ευρεία κλίμακα όπως οι συλλεκτικές μηχανές.

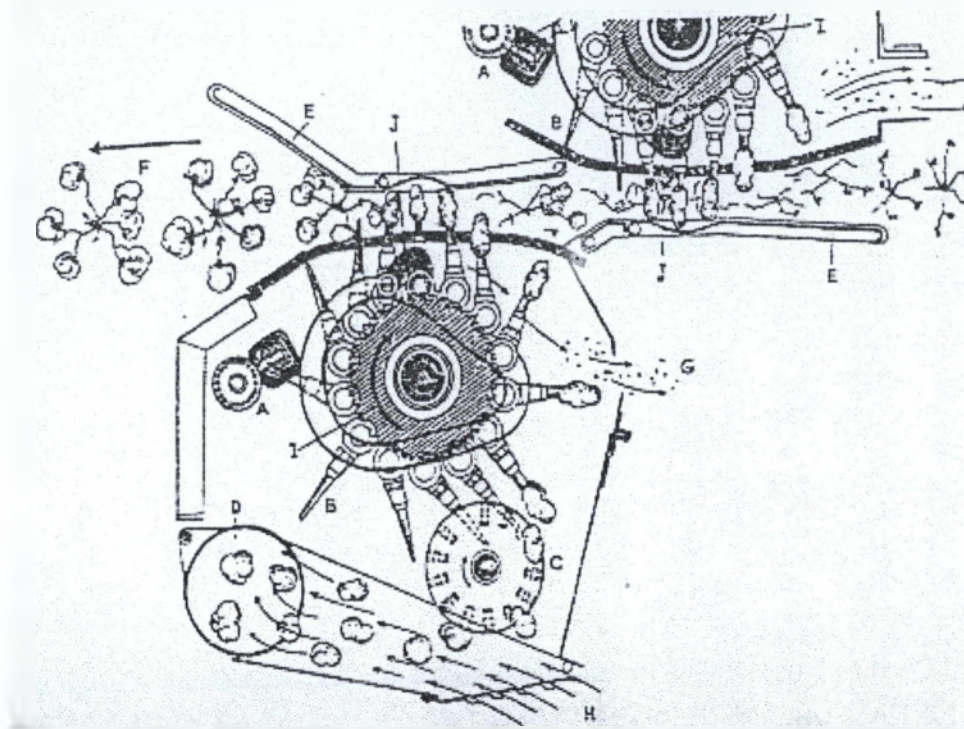
#### 2.3.2.4 Συλλεκτικές μηχανές

Οι σύγχρονες συλλεκτικές μηχανές είναι το αποτέλεσμα μιας προσπάθειας εκατό και πλέον ετών που απέβλεπε στη δημιουργία μιας όσο το δυνατόν πιο τέλειας βαμβακοσυλλεκτικής μηχανής. Τα πρώτα σχέδια και οι πρώτες απόπειρες χρονολογούνται πραγματικά από το 1850 περίπου. Κατά καιρούς δοκιμάστηκαν διάφοροι τύποι συλλογής με μηχανές (μηχανές αναρροφητικού τύπου, με πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.), η βαμβακοσυλλεκτική όμως με ατράκτους (αδράχτια) αποδείχθηκε πως είναι το μόνο μέσο συλλογής με μεγάλη απόδοση και χαμηλό σχετικά κόστος. Με την εκλεκτική συγκομιδή επιτυγχάνεται η αφαίρεση του σύσπορου από τα ανοιχτά καρύδια, ενώ τα πράσινα κλειστά μένουν στο φυτό ανέπαφα για να ωριμάσουν. Οι αδειανές κάψες μένουν πάνω στο φυτό, όπως ακριβώς γίνεται όταν συλλέγουμε το βαμβάκι κανονικά με το χέρι. Η συλλεκτική μηχανή λειτουργεί χωρίς να προκαλεί σοβαρή ζημιά στα φυτά ή στα κλειστά καρύδια. Επομένως μπορεί να συγκομίζει το βαμβάκι όταν ανοίγει και σε τόσα χέρια όσα χρειάζεται (συνήθως συλλέγεται σε δυο χέρια).

Οι συλλεκτικές με αδράχτια αποτελούνται από δυο συνήθως (για κάθε γραμμή) κατακόρυφα τύμπανα **I**, που κινούνται στη γραμμή των φυτών **F** (εικ. 6). Βρίσκονται όχι ακριβώς απέναντι, αλλά το ένα πιο μπροστά από το άλλο, ώστε να υπερκαλύπτουν όλο τον όγκο των φυτών, χωρίς κίνδυνο ζημιάς. Τα ελάσματα **E** πιέζουν τα φυτά πάνω στα αδράχτια, για να εξασφαλίζεται καλύτερη επαφή.

Το τύμπανο αποτελείται από 12 ως 16 κατακόρυφες στήλες (μπάρες), πάνω στις οποίες προσαρμίζονται τα περιστρεφόμενα αδράχτια **B**. Κάθε μπάρα παρουσιάζει στο μέρος ένα έκεντρο **J**. Με τον τρόπο αυτό όταν τα αδράχτια έρχονται σε επαφή με το βαμβάκι διατηρούν πάντοτε κατεύθυνση κάθετη προς τη γραμμή των φυτών. Υπάρχουν τύποι με υψηλό τύμπανο (high drum models), όπου κάθε μπάρα έχει 20 αδράχτια και τύποι





Εικόνα 6. Τομή σε βαμβακοσυλλεκτική μηχανή. Δείχνει πως λειτουργούν τα διάφορα εξαρτήματα

με χαμηλό τύμπανο (low drum models), με 12 ή 14 αδράχτια. Επομένως τα δυο τύμπανα κάθε γραμμής μπορεί να έχουν συνολικά από 300 ως 600 περίπου αδράχτια, που προβάλλουν μέσα στα φυτά και παίρνουν το σύσπορο από τα ανοιχτά καρύδια.

Η περιστροφική κίνηση των τυμπάνων είναι πάντοτε προς τα πίσω (όπως δείχνει η εικόνα 6) και η ταχύτητά τους συγχρονίζεται με τη μετακίνηση του μηχανήματος προς τα εμπρός (κατά μήκος των γραμμών του βαμβακιού). Με την περιστροφή, τα αδράχτια, όπως είναι φορτωμένα με βαμβάκι, περνούν από ένα κυλινδρικό εξάρτημα C με λαστιχένιους δίσκους (doffer), που απομακρύνει το σύσπορο. Για να διευκολύνεται η απόσπαση, τα αδράχτια υγραίνονται με νερό A, στο οποίο μπορούν να προστεθούν και άλλες υγραντικές ουσίες. Απ' το εξάρτημα C το σύσπορο διοχετεύεται με αέρα H στο μεταφορικό σύστημα D και συγκεντρώνεται προσωρινά σε μια συρμάτινη κλούβα, πάνω από τη μηχανή (το άνοιγμα G χρησιμεύει για να φεύγουν σκόνες και ξένες ύλες). Όταν η κλούβα γεμίσει, τη γέρνουμε προς τη μια μεριά και αδειάζουμε το περιεχόμενο σ' ένα βαγόνι ή ρυμουλκούμενο (εικ. 7). Στην εικόνα 8, φαίνονται δυο συλλεκτικές μηχανές σε λειτουργία. Μια είναι των δυο σειρών και μια των τεσσάρων.



Εικόνα 7. Άδειασμα του περιεχόμενου μιας συλλεκτικής μηχανής σ' ένα ρυμουλκό

Οι συλλεκτικές μηχανές, που χρησιμοποιούνται σήμερα, διαφέρουν βασικά ως προς τον τύπο του συστήματος συλλογής και το είδος των ατράκτων. Είναι όλες αυτοκινούμενες και είναι των δυο ή και των τεσσάρων σειρών (εικ. 9). Από τις πιο διαδεδομένες συλλεκτικές μηχανές είναι:

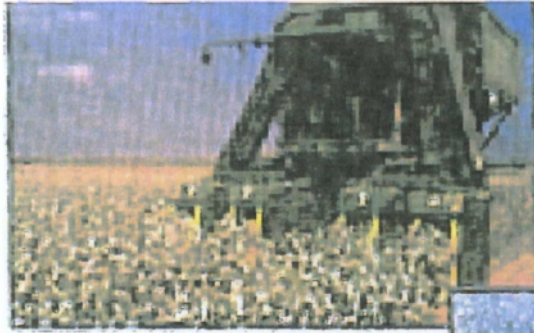
A) Οι μηχανές με οριζόντιες ατράκτους τυμπανοφόρου τύπου.

B) Οι μηχανές με οριζόντιες ατράκτους αλυσσοφόρου τύπου.

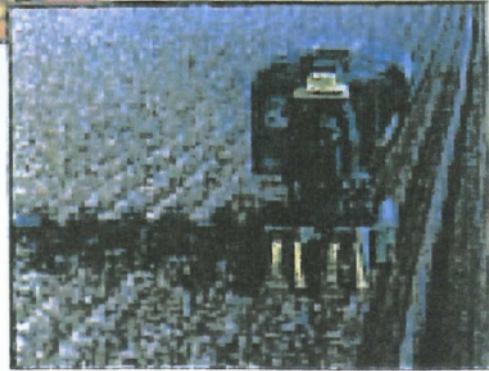
Γ) Οι μηχανές με κατακόρυφες ατράκτους τυμπανοφόρου τύπου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι Ρώσικες μηχανές, οι οποίες είναι περισσότερο κατάλληλες για μικρές αποστάσεις σποράς μεταξύ των γραμμών (<1μ.) και για φυτά περιορισμένης κυρίως αναπτύξεως, με μικρές διακλαδώσεις. Οι κατακόρυφοι άτρακτοι, έχουν μειωμένη ικανότητα συλλογής σε καλλιέργειες με ανεπτυγμένα φυτά, γιατί οι άτρακτοι του τύπου αυτού δεν μπορούν να εισχωρήσουν στο εσωτερικό του φυτού, όπως εισχωρούν οι οριζόντιες άτρακτοι. Έχουν το πλεονέκτημα όμως ότι το σύστημα συλλογής είναι πιο απλό στην κατασκευή και δεν απαιτούν γενικά πολύπλοκες ρυθμίσεις.

Παρακάτω γίνεται σύντομη περιγραφή των μηχανών International Harvester (I.H.), Ben Pearson και Ρωσικού τύπου, που έχουν εισαχθεί και εργάζονται στην Ελλάδα.





ΣΥΓΚΡΙΜΑΤΑ  
ΘΑΜΝΑΚΟΥ



Εικόνα 8. Δυο βαμβakoσυλλεκτικές μηχανές σε λειτουργία. Η μια είναι των δυο σειρών και η άλλη τεσσάρων

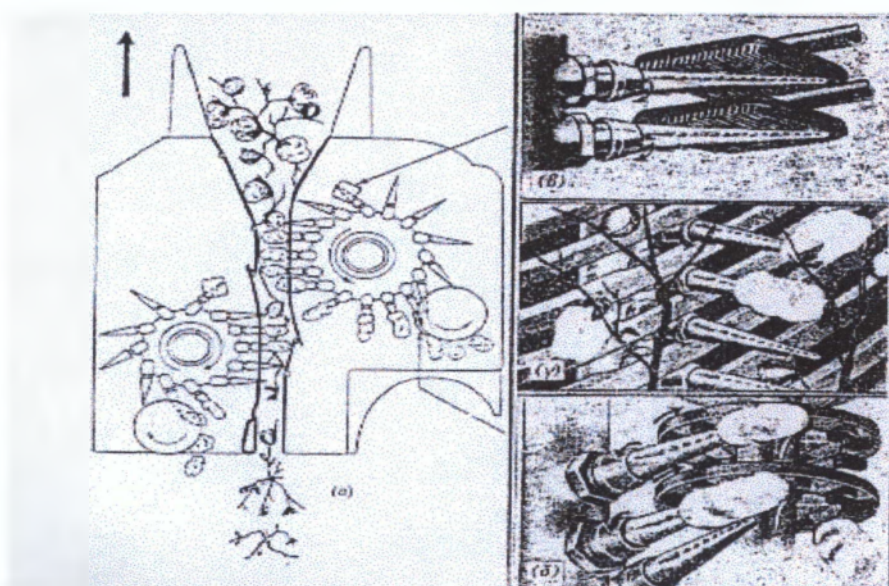


Εικόνα 9. Μια βαμβakoσυλλεκτική μηχανή τεσσάρων σειρών

- Συλλεκτική μηχανή τύπου International Harvester

Το σύστημα συλλογής στις μηχανές I.H. αποτελείται από δύο τύμπανα, ένα για κάθε πλευρά της γραμμής. Τα τύμπανα είναι τοποθετημένα το ένα πιο μπροστά από το

άλλο, ώστε να καλύπτουν μεγαλύτερη επιφάνεια και να διευκολύνεται η περιστροφή των ατράκτων μέσα στα φυτά, χωρίς να μπλέκονται μεταξύ τους και να προκαλούν ζημιές. Τα φυτά οδηγούνται μέσα στην περιοχή των τυμπάνων, από το σύστημα ανυψώσεως που βρίσκεται στο εμπρός μέρος της μηχανής, το οποίο βοηθάει επίσης και τα πλαγιασμένα φυτά ή τους χαμηλούς κλάδους να ανασηκωθούν, για να έλθουν σε επαφή με τα αδράχτια. Τα φυτά πιέζονται προς τα αδράχτια με ελατηριωτά πτερύγια. Η πίεση, που εφαρμόζεται, ρυθμίζεται ανάλογα με το μέγεθος και τον όγκο των φυτών. Η μετάδοση της κινήσεως στα τύμπανα γίνεται με αλυσίδες ή με σύστημα πολλαπλών οδοντωτών τροχών. Το κάθε τύμπανο αποτελείται από 12 – 16 (συνηθέστερα 14) ράβδους ή στήλες (μπάρες), πάνω στις οποίες προσαρμόζονται οι περιστρεφόμενες άτρακτοι. Όταν η άτρακτος έλθει σε επαφή με το βαμβάκι του κάθε καρυδιού, αφού το κλώσει ελαφρά, το αποσπά από την κάνα, καθώς απομακρύνεται. Έτσι τυλιγμένη κάθε άτρακτος περνάει μέσα από ένα ειδικό κυλινδρικό εξάρτημα με περιστρεφόμενους επίσης δίσκους, από συμπαγές ελαστικό (doffer), οι οποίοι και αφαιρούν το βαμβάκι. Στην εικόνα 10 μπορούμε να δούμε παραστατικά τις διαδοχικές φάσεις συλλογής του βαμβακιού με τις άτρακτους. Ο μηχανισμός Doffer αποτελείται από τόσους δίσκους όσες είναι και οι σειρές των ατράκτων, σε κάθε δηλαδή σειρά αντιστοιχεί και ένας δίσκος. Από το Doffer το βαμβάκι πέφτει μέσα στο σύστημα απορροφήσεως και μεταφέρεται στο καλάθι συλλογής. Οι σωλήνες μεταφοράς έχουν αρκετά μεγάλο διαμέτρημα και επομένως μεγάλη ικανότητα μεταφοράς. Το καλάθι έχει χωρητικότητα 300 – 400 κιλών σύσπορου, αδειάζει δε με ανατρεπόμενο υδραυλικό σύστημα.



Εικόνα 10. Διαδοχικές φάσεις συλλογής βάμβακος με μηχανή τυμπανοφόρου τύπου. (α) κάτοψη τυμπάνου, (β) ύγρανση ατράκτων, (γ) απόσπαση βαμβακιού από τα καρύδια και (δ) απογύμνωση ατράκτων



Το τύμπανο της συλλεκτικής αποτελεί την καρδιά του μηχανήματος, γιατί η άτρακτος είναι το βασικότερο και σπουδαιότερο εξάρτημα, που πραγματοποιεί τη συλλογή. Για να διατηρούνται καθαρές και να είναι σε θέση να αποσπών εύκολα το βαμβάκι από τα καρύδια, οι άτρακτοι υγραίνονται και καθαρίζονται καθώς περνούν κατά την περιστροφή τους, κάτω από ειδικές ψήκτρες (μαξιλαράκια), στις οποίες μεταφέρεται με σύστημα σωληνώσεων, ρυθμισμένη ποσότητα νερού, από την αποθήκη που διαθέτει η μηχανή. Η ποσότητα νερού που καταλήγει στην κάθε ψήκτρα ρυθμίζεται με απόλυτη ακρίβεια, με ειδικό σύστημα διανομής. Η ποσότητα αυτή του νερού είναι ανάλογη με τις συνθήκες υγρασίας που επικρατούν στον αγρό κατά την ώρα της συγκομιδής. Τις πρωινές ώρες όταν υπάρχει δροσιά, η συγκομιδή γίνεται με κλειστό το σύστημα διανομής του νερού. Η ποσότητα αυξάνει όσο προχωρεί η ημέρα, για να μειωθεί πάλι τις βραδινές ώρες. Πολλές φορές μαζί με το νερό χρησιμοποιούνται και διάφορες υγραντικές ουσίες, με τις οποίες επιτυγχάνεται καλύτερο καθαρίσμα, με λιγότερη ποσότητα νερού. Αυτό συντελεί στη συγκομιδή βάμβακος με χαμηλότερο ποσοστό υγρασίας.

Οι συλλεκτικές μηχανές Ι.Η. διακρίνονται σε μηχανές με μικρό ύψος τυμπάνου (low drum), στις οποίες κάθε ράβδος (μπάρα) έχει 12 – 14 ατράκτους και μηχανές με μεγάλο ύψος τυμπάνου (high drum) με 20 ατράκτους. Οι μηχανές με μικρό τύμπανο χρησιμοποιούνται κυρίως σε καλλιέργειες με μικρή ή μέτρια ανάπτυξη φυτών, ενώ οι μηχανές με υψηλό τύμπανο είναι πιο κατάλληλες για καλλιέργειες με μεγάλες αποδόσεις και αναπτυγμένα φυτά. Υπάρχουν επίσης μηχανές των δυο και των τεσσάρων γραμμών. Οι μηχανές των τεσσάρων γραμμών είναι κατάλληλες για μεγάλες βαμβακοφυτείες και για αγρούς πλήρως ισοπεδωμένους. Συγκομίζουν βέβαια πολύ περισσότερο από τις μηχανές των δυο γραμμών, αλλά στην Ελλάδα δεν υπάρχουν πολλές. Αυτές που κυριαρχούν είναι εκείνες των δυο γραμμών.

- Συλλεκτική μηχανή τύπου Ben Pearson

Η συλλεκτική μηχανή αυτού του τύπου διαφέρει βασικά από τη προηγούμενη μηχανή ως προς το σύστημα συλλογής. Η περιστροφή του συστήματος συλλογής, που φέρει τις κατακόρυφες στήλες με τις ατράκτους, γίνεται με καδένες (αλυσίδες) πάνω στις οποίες είναι προσαρμοσμένες με χαλύβδινα ελατήρια οι στήλες (μπάρες) με τις ατράκτους. Οι μηχανές με κανονικό ύψος τυμπάνου έχουν σε κάθε στήλη 16 ατράκτους. Στην περιοχή συλλογής εργάζονται 15 περίπου στήλες, δηλαδή συνολικά  $15 \cdot 16 = 240$  άτρακτοι.

Η βασική αρχή της συλλογής του βαμβακιού με ατράκτους δεν διαφέρει φυσικά στις μηχανές Ben Pearson. Οι άτρακτοι, πριν αρχίσουν να περιστρέφονται υγραίνονται με

ανάλογο σύστημα όπως στις μηχανές I.H. Η περιστροφική τους κίνηση αρχίζει όταν πλησιάσουν προς την περική του τυμπάνου που έρχεται σε επαφή με τη γραμμή των φυτών. Η κατασκευή και το σχήμα των ατράκτων είναι διαφορετικό στις μηχανές Ben Pearson. Είναι λεπτότερες και πιο ευαίσθητες, γι' αυτό και το σύστημα οδήγησης των φυτών στη περιοχή της συλλογής είναι ανάλογα σχεδιασμένο, ώστε να εξασφαλίζεται στις ατράκτους απόλυτη προστασία. Η θυρίδα συγκεντρώσεως των φυτών είναι εφοδιασμένη με κινητές γωνίες, οι οποίες προεκτείνονται και ξεπερνούν τις άκρες των ατράκτων και συγκρατούν τα στελέχη την ώρα που οι άτρακτοι περνούν μέσα από τα φυτά ώστε να διευκολύνεται η συλλογή και από τις δυο πλευρές των φυτών. Η θυρίδα συγκεντρώσεως των φυτών είναι συνδεδεμένη στο πλαίσιο του μηχανισμού συλλογής και είναι επίσης εφοδιασμένη με δυο βίδες ρυθμίσεως και δυο σπειροειδή ελατήρια. Στην κανονική ρύθμιση η απόσταση των άκρων των ατράκτων και του εσωτερικού τοιχώματος της θυρίδας είναι 3,2 – 6,5 χιλιοστά. Η απόσταση αυτή πρέπει να αυξάνει όταν η συλλογή γίνεται σε φυτά που έχουν μεγάλο αριθμό κλειστών καρυδιών. Υπάρχει όμως ένα όριο, γιατί όσο μεγαλώνει η απόσταση μεταξύ της θυρίδας και των ατράκτων, τόσο αυξάνει και ο κίνδυνος να παρουσιασθεί στριμμένο βαμβάκι στις ατράκτους. Τα ελατήρια πίεσεως έχουν σκοπό να διευκολύνουν την προσέγγιση των φυτών προς το μέρος των ατράκτων. Η ρύθμιση της πίεσεως γίνεται ανάλογα με τις συνθήκες της καλλιέργειας και τον αριθμό των κλειστών καρυδιών ανά φυτό.

Υπάρχουν επίσης προφυλακτήρες, που συγκρατούν τα φυτά σε τέτοια θέση, ώστε να διευκολύνεται η κίνηση των ατράκτων και να εμποδίζονται τα φυτά και οι κάψες να ακολουθήσουν τις ατράκτους στην πορεία τους, προς το πίσω μέρος του μηχανισμού συλλογής, ενεργούν δηλαδή και σαν καθαριστές. Οι άτρακτοι τραβούν το βαμβάκι από τα καρύδια ανάμεσα από τα ανοίγματα των προφυλακτών. Το σύστημα αυτό χρειάζεται βέβαια προσεκτική ρύθμιση και έλεγχο, ώστε να είναι κανείς βέβαιος ότι διατηρούνται οι κανονικές αποστάσεις μεταξύ των ατράκτων και των προφυλακτών.

Το σύστημα απογυμνώσεως στις μηχανές Ben Pearson αποτελείται από ένα σύστημα πλούσιο εφοδιασμένο με δεξιούς και αριστερούς δακτύλους (νύχια), που συγκρατείται με ελατήρια μεταξύ των ατράκτων. Καθώς οι άτρακτοι περνούν μέσα από το σύστημα απογυμνώσεως, το βαμβάκι τους τραβιέται και πέφτει στο κιβώτιο υποδοχής. Η θέση του συστήματος απογυμνώσεως ρυθμίζεται κατά τρόπο ώστε τα διαστήματα μεταξύ των δακτύλων να είναι σε απόλυτα ευθεία γραμμή με τις σειρές των ατράκτων. Τα άκρα των δακτύλων πρέπει να είναι ρυθμισμένα, όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς τις κατακόρυφες στήλες, χωρίς όμως να εφάπτονται. Ανάλογη πρέπει να είναι η κατακόρυφη

και οριζόντια ρύθμιση ώστε το σύστημα απογυμνώσεως να βρίσκεται σε πλήρη ευθυγράμμιση με τις ατράκτους, οι οποίες πρέπει να εγκαταλείπουν τους απογυμνωτές την κατάλληλη στιγμή για να επιτυγχάνεται καλύτερα ο καθαρισμός τους από το βαμβάκι.

- Ρωσικές βαμβακοσυλλεκτικές μηχανές

Οι μηχανές ρωσικής προέλευσης είναι του τύπου 17XB-1,8, των 55 HP και είναι των δυο σειρών, έχουν δηλαδή την ικανότητα να συγκομίζουν ταυτόχρονα δυο γραμμές φυτών σε απόσταση 0,90 μ. Ο τύπος αυτός έχει κατακόρυφους ατράκτους συλλογής βαμβακιού. Η κατασκευή του είναι απλούστερη και δεν απαιτεί πολλές ρυθμίσεις. Η συλλογή του βαμβακιού επιτυγχάνεται χωρίς να είναι απαραίτητη η ύγρανση των ατράκτων. Το μειονέκτημα των μηχανών αυτών είναι ότι έχουν περιορισμένη ικανότητα συλλογής σε ανεπτυγμένα φυτά, με πλάγιες διακλαδώσεις, συναντούν δε επίσης μεγαλύτερη δυσκολία στη συγκομιδή των καρυδιών που βρίσκονται σε χαμηλό ύψος από το έδαφος.

Οι βαμβακοσυλλεκτικές μηχανές ρωσικού τύπου, αποτελούνται από τέσσερα τύμπανα για κάθε σειρά: δυο εμπρός, ένα δεξιό και ένα αριστερό και δυο πίσω. Σε κάθε τύμπανο υπάρχουν 15 άτρακτοι διαμέτρου 24 χιλιοστών. Η κάθε άτρακτος αποτελείται από χαλύβδινο σωλήνα μήκους 63,1 εκ., που φέρει στην εξωτερική επιφάνεια του τέσσερις σειρές δοντιών. Οι άτρακτοι διακρίνονται σε δεξιές για τα δεξιά τύμπανα και αριστερές για τα αριστερά τύμπανα. Στις δεξιές ατράκτους οι αιχμές των δοντιών έχουν κατεύθυνση σύμφωνα με την κίνηση των δεικτών του ρολογιού, ενώ στις αριστερές έχουν αντίθετη κατεύθυνση.

Τα φυτά των γραμμών που συγκομίζονται οδηγούνται στην περιοχή του τυμπάνου, όπως και στις αμερικάνικες μηχανές, με ειδικούς ανυψωτήρες που φέρουν ειδικά ελατηριωτά δακτυλίδια, με τα οποία αγκαλιάζουν το κάτω μέρος των φυτών και υποβοηθούν το ανασήκωμα τους. Οι άτρακτοι που βρίσκονται στη εξωτερική επιφάνεια του τυμπάνου, αποσπών το βαμβάκι από τα ανοικτά καρύδια με την οδοντωτή επιφάνεια τους και το περιτυλίζουν γύρω τους. Το βαμβάκι παραλαμβάνεται από την άτρακτο με ειδικές ψήκτρες.

Προτού οι άτρακτοι έλθουν σε επαφή με τις ψήκτρες, αλλάζουν διεύθυνση περιστροφής για να μπορέσουν να αποβάλλουν το περιτυλιγμένο βαμβάκι. Σε κάθε τύμπανο αντιστοιχεί ένας ψηκτροφόρος βαμβακοσυλλέκτης. Οι ρωσικές μηχανές διαθέτουν και σύστημα περισυλλογής του βαμβακιού που πέφτει στο έδαφος ή έμεινε αμάζευτο, κυρίως από τα καρύδια που βρίσκονται στη βάση του φυτού. Το βαμβάκι αυτό



συγκεντρώνεται χωριστά στο κιβώτιο περισυλλογής. Η βαμβακοσυλλεκτική μηχανή του τύπου 17XB-1,8 δεν έχει εσωτερικό χώρισμα στο καλάθι συλλογής για την περισυλλογή του βαμβακιού από το έδαφος. Η μηχανή αυτή δεν παρουσιάζει ουσιώδεις τροποποιήσεις ή διαφορές σε σχέση με την παλιά μηχανή του τύπου XT-1,2.

Σήμερα λίγες είναι οι μηχανές ρωσικού τύπου που χρησιμοποιούνται για την συλλογή του βαμβακιού. Έχουν σχεδόν αποσυρθεί αφού όπως αναφέρθηκε οι συλλεκτικές μηχανές του τύπου I.H. είναι σε ευρεία πια χρήση. Ρώσικες βαμβακοσυλλεκτικές μηχανές στη Θεσσαλία είναι ελάχιστες και δεν πολυχρησιμοποιούνται πια.

#### α) Ποσοστά που συγκομίζονται

Όπως συμβαίνει με τις απογυμνωτικές μηχανές, έτσι και με τις συλλεκτικές, δεν είναι δυνατό να μαζευτεί όλο το βαμβάκι που είναι ανοιγμένο πάνω στα φυτά και ένα μέρος μένει πάντοτε στο χωράφι αμάζευτο. Το ποσοστό ποικίλλει από 4 ως 8% περίπου. Επομένως η αποτελεσματικότητα της μηχανής κυμαίνεται από 92 ως 96%. Οι παράγοντες που την καθορίζουν, είναι ανάλογοι με εκείνους που ισχύουν και για την απογυμνωτική μηχανή.

Θα πρέπει η μηχανή να εφοδιαστεί με εξαρτήματα που να σηκώνουν τα χαμηλά κλαδιά, ώστε τα καρύδια τους να μπορούν να έρχονται σε επαφή με τα αδράχτια για να μην σημειώνονται απώλειες στο χωράφι. Άλλοι παράγοντες που παίζουν ρόλο είναι: τα αδράχτια (αριθμός, σχήμα και μέγεθος, απόσπαση μεταξύ τους, αν έχουν δόντια, τι είδους, γωνία κ.λπ., ύγρανση και καθαριότητα, ταχύτητα περιστροφής, συγχρονισμός με μηχανή και άλλα), αν τα φυτά πέζονται αρκετά προς τα αδράχτια, αν έχουν τύμπανα (και αδράχτια) κι από τις δυο μεριές, αν το βαμβάκι απομακρύνεται εντελώς από τα αδράχτια με τους λαστιχένιους δίσκους κ.λπ.

Η προσθήκη νερού για να διατηρούνται τα αδράχτια καθαρά, ανεβάζει μερικές φορές υπερβολικά την υγρασία του σύσπορου βαμβακιού. Γι' αυτό μαζί με το νερό χρησιμοποιούνται διάφορες υγρυντικές ουσίες που περιορίζουν την επιπλέον υγρασία σχεδόν στο μισό. Όταν υπάρχουν πράσινα φύλλα, χρειάζεται περισσότερο νερό, παρά όταν τα φυτά είναι αποφυλλωμένα. Φυσικά είναι εντελώς περιττό, εκεί που πέφτει δροσιά ή το μάζεμα γίνεται νωρίς το πρωί ή τη νύχτα.

Όσο για την ποικιλία, τα χαρακτηριστικά της είναι διαφορετικά από αυτά που αναφέρονται για την απογυμνωτική μηχανή. Μια ιδεώδης ποικιλία για μηχανική συλλογή πρέπει να συγκεντρώνει τα εξής χαρακτηριστικά:



1. Τα φυτά της να έχουν μέτριο ανάστημα και ανάπτυξη σχεδόν κατακόρυφη και συμμαζεμένη.
2. Οι καρποφορίες να παρουσιάζουν ομοιόμορφη κατανομή και να αρχίζουν αρκετά πάνω από το έδαφος. Έτσι τα τύμπανα μπορεί να είναι κάπως ανεβασμένα (high clearance), οπότε δεν μαζεύουν ακαθαρσίες και αποφεύγονται ζημιές.
3. Τα καρύδια να είναι μεγάλα, να ανοίγουν καλά και να έχουν νιφάδες αφράτες (fluffy). Να παρουσιάζουν επίσης αρκετή αντοχή στις καταιγίδες, για να μειώνονται απώλειες από βροχή ή αέρα.
4. Οι ίνες να είναι αρκετά μακριές, ώστε να μπορούν να τυλίγονται στο αδράχτι. Στα κοντόκλωστα βαμβάκια οι απώλειες είναι πολύ μεγάλες.
5. Η ωρίμανση να γίνεται πρώιμα και να συμπληρώνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα.
6. Τα φύλλα να είναι ελαφριά και λεία. Να πέφτουν γρήγορα, όταν ωριμάζει το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής.
7. Να ταιριάζει η ποικιλία στην καταπολέμηση των ζιζανίων με φλογοβόλα ή χημικές ουσίες, καθώς επίσης στη χημική αποφύλλωση.

Θα μπορούσαν να μνημονευτούν και άλλα χαρακτηριστικά που σχετίζονται κυρίως με την καθαρότητα της ίνας. Οπωσδήποτε, το ποσοστό του βαμβακιού που συγκομίζεται, καθορίζεται κυρίως από το μέγεθος του φυτού και τον τρόπο ανάπτυξής του, παρά από την απόδοση. Αν δηλαδή τα χαρακτηριστικά του φυτού είναι τα κατάλληλα, η συλλεκτική μπορεί να έχει άριστα αποτελέσματα με πλούσια ή φτωχή παραγωγή.

Ο τρόπος της καλλιέργειας πρέπει να είναι περίπου ο ίδιος μ' εκείνον που αναφέρεται για τις απογυμνωτικές μηχανές. Μόνο που τώρα χρειάζεται μεγαλύτερη προσοχή στη σπορά, την καλλιέργεια, την εφαρμογή ζιζανιοκτόνων, αποφυλλωτικών κ.λπ., αφού η συλλεκτική κάνει εργασία πολύ πιο λεπτή από την απογυμνωτική. Το κορφολόγημα φαίνεται επίσης να ευνοεί τη μηχανική συλλογή. Πάντως η πιο σπουδαία εργασία είναι η προσεκτική καταστροφή των αγριόχορτων (με καλλιεργητικές εργασίες ή άλλα μέσα). Οι γραμμές χρειάζεται να απέχουν από 96 εκ. έως 1μ. και να είναι κανονικές και ίσες. Αν η σπορά γίνει σύμφωνα με τις ισουψείς, οι καμπύλες να είναι ομαλές και όχι απότομες. Πάνω στη γραμμή το βαμβάκι σπέρνεται σε ομοιόμορφες αποστάσεις. Ο αριθμός των φυτών στο μέτρο ποικίλει από 8 ως 12 φυτά για τις ποικιλίες ZETA 2 και ZETA 5, από 13 ως 15 φυτά για τις ποικιλίες ΧΡΙΣΤΙΝΑ και TAURO και 15 ως 19 φυτά για τις ποικιλίες του τύπου ACALA SJ-2.

Συνίσταται ελαφρό αυλάκωμα κατά μήκος των γραμμών. Το χωράφι πρέπει να είναι καθαρό (να έχει απαλλαγεί από πέτρες, τούβλα, παλιωσίδηρα ή άλλα εμπόδια που θα

μπορούσαν να βλάψουν τα αδράχτια ή να κάνουν στη μηχανή σοβαρότερη ζημιά). Στενά αποστραγγιστικά χαντάκια, υγρές κηλίδες στο χωράφι κ.λπ. δυσκολεύουν πολύ τη λειτουργία της μηχανής και μειώνουν την αποδοτικότητα της. Όσο για την εποχή της συλλογής, η πρόωπη συνεπάγεται για την μηχανή καλύτερη αποδοτικότητα.

### β) Πρακτικές απόψεις

Με τη συλλεκτική μηχανή το ποσοστό ξένων υλών στο βαμβάκι είναι μεγαλύτερο, παρά όταν μαζεύουμε κανονικά με το χέρι. Η διαφορά μπορεί να κυμαίνεται από 2,5% - 5,5%, ανάλογα με τις συνθήκες. Το βαμβάκι που συλλέγεται μηχανικά περιέχει μέχρι και 2% πιο πολλή υγρασία λόγω του νερού που χρησιμοποιείται για να υγραίνονται τα αδράχτια. Το βαμβάκι που συλλέγεται με τη μηχανή έχει μικρότερο αριθμό κυτίου (ένα βαθμό ή και περισσότερο) σε σύγκριση με το βαμβάκι που μαζεύεται με το χέρι. Η διαφορά κυμαίνεται ανάλογα με την ποικιλία, την εποχή συγκομιδής, την περιοχή, τις καιρικές συνθήκες κ.λπ. Στα μακρόκλωστα βαμβάκια η διαφορά είναι πιο μεγάλη από ότι στα κοντόκλωστα.

Η συλλεκτική μηχανή δίνει προϊόν από ½ ως 1½ βαθμό ανώτερο από την απογυμνωτική. Το μάκρος και η αντοχή της ίνας δεν επηρεάζονται από τον τρόπο συγκομιδής. Το ίδιο ισχύει και για τις άλλες κλωστικές ιδιότητες του βαμβακιού, εκτός βέβαια από την αναλογία ξένων υλών. Υπάρχουν ενδείξεις πως βαμβάκι που μαζεύεται με τη μηχανή, δίνει πιο γερό νήμα από ότι το βαμβάκι που συλλέγεται με το χέρι, ίσως γιατί η μηχανή αφήνει στο χωράφι αμάζευτο το πιο κακής ποιότητας.

Μηχανή των δυο γραμμών με αδράχτια μπορεί να συγκομίσει από 4500 ως 7000 κιλά σύσπορο την ημέρα (10ωρη εργασία). Το ποσό εξαρτάται κυρίως από το ποσοστό του ανοιγμένου βαμβακιού στο χωράφι, αλλά και από άλλους παράγοντες. Επομένως μια τέτοια μηχανή μπορεί να κάνει την δουλειά 55 – 100 εργατών για κανονικό μάζεμα με το χέρι και 30 – 55 εργατών για τράβηγμα. Με μέση απόδοση 280 κιλών περίπου το στρέμμα, μια μηχανή θα μπορούσε σε 40 ημέρες (μια ολόκληρη καλλιεργητική περίοδο), να εξυπηρετήσει περί τα 1200 στρέμματα.

Το πραγματικό κόστος (καύσιμα, λιπαντικά, εργατικά, επισκευές, απόσβεση κ.λπ.) της συλλεκτικής μηχανής υπολογίζεται σε 28 – 39 δρχ το κιλό (η πιο σπουδαία δαπάνη συντηρήσεως αφορά ίσως την αντικατάσταση των αδραχτιών που φθείρονται εύκολα). Υπάρχει όμως και η μείωση της αξίας του προϊόντος, επειδή κατεβαίνει ο βαθμός, καθώς και το βαμβάκι που μένει αμάζευτο στο χωράφι. Επομένως βαμβάκι που συγκομίζεται με

τη συλλεκτική μηχανή επιβαρύνεται συνολικά κατά 60 περίπου δρχ/κιλό καθαρού. Με τις ίδιες συνθήκες η συλλογή με το χέρι κοστίζει περίπου 72 – 120 δρχ το κιλό.

Ωστόσο το πλεονέκτημα της μηχανικής συλλογής μεγαλώνει σχεδόν μέρα με τη μέρα. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα που επιβαρύνει το κόστος, είναι η υποβάθμιση της ποιότητας. Όταν όμως τα εκκοκκιστήρια είναι εξοπλισμένα με τα κατάλληλα συμπληρωματικά μηχανήματα, το βαμβάκι μπορεί εύκολα να καθαρισθεί πριν και μετά τον εκκοκκισμό. Γι' αυτό και η διαφορά στο βαθμό του βαμβακιού που συγκομίζεται με τη μηχανή ή με το χέρι, περιορίστηκε καταπληκτικά. Το ίδιο ισχύει για το βαμβάκι που μένει αμάζευτο στο χωράφι. Βελτίωση στις ποικιλίες, τις καλλιεργητικές εργασίες, την κατασκευή της συλλεκτικής κ.λπ., συντέλεσαν στο να αυξηθεί σημαντικά η αποτελεσματικότητα της μηχανής, που περνά σήμερα το 95% και μικραίνει το κόστος, επειδή τώρα η μηχανή μαζεύει μεγαλύτερη ποσότητα βαμβακιού.

Η συλλεκτική με αδράχτια, όταν εργάζεται σε κατάλληλες συνθήκες, κάνει δουλειά πολύ φθηνότερη από το χέρι. Η υπεροχή της μεγαλώνει με τη βελτίωση της μηχανής της ίδιας, με τις ευκολίες που έχουν τα εκκοκκιστήρια για αποξήρανση και καθαρισμό, με την ποικιλία του βαμβακιού και με τον τρόπο της καλλιέργειας. Στην Ελλάδα σήμερα η μηχανική συγκομιδή καλύπτει το 95% της καλλιεργούμενης έκτασης. Ειδικότερα στη Θεσσαλία το ποσοστό φτάνει στο 98%.

#### 2.3.2.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία της μηχανικής συγκομιδής

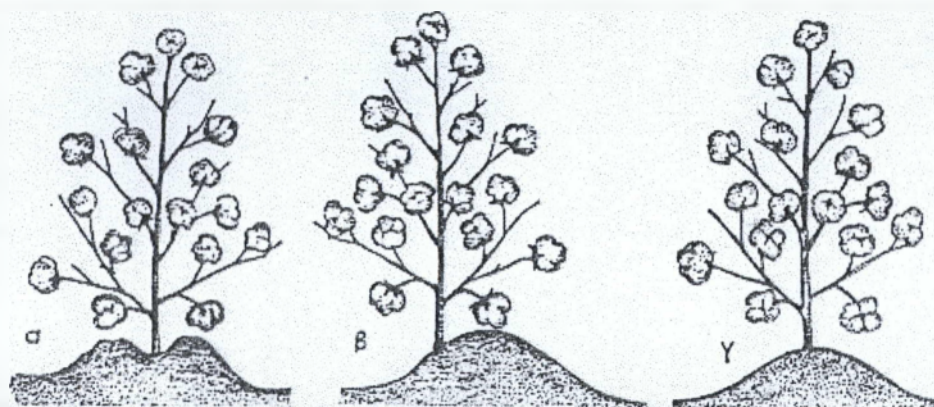
Η επιτυχία της μηχανικής συγκομιδής δεν βασίζεται μόνο στην καταλληλότητα του μηχανήματος, στον τρόπο λειτουργίας του ή στην εμπειρία του χειριστού. Εξαρτάται βασικά και από πολλούς άλλους παράγοντες, που έχουν σχέση με την κατάσταση της καλλιέργειας από άποψη αναπτύξεως, καρποφορίας και ωριμάνσεως των φυτών. Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται γενικά σε μια καλλιέργεια που προορίζεται για μηχανική συλλογή, αποβλέπουν όχι μόνο σε μια καλύτερη στρεμματική απόδοση, αλλά και στο πως θα δημιουργηθούν παράλληλα οι απαραίτητες προϋποθέσεις, που θα βοηθήσουν να συγκομισθεί η παραγωγή καλύτερα, με μικρότερες απώλειες ή ζημιές στην ποιότητα και με χαμηλότερο κατά το δυνατόν κόστος. Οι σπουδαιότεροι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα και να συντελέσουν στη επιτυχία της μηχανικής συγκομιδής είναι οι παρακάτω:

**Συνθήκες αγρού.** Ο αγρός που προορίζεται για μηχανική συλλογή, πρέπει να εξασφαλίζει τις αναγκαίες συνθήκες για την κανονική και ομοιόμορφη ανάπτυξη των φυτών. Πρέπει



δηλαδή να παρουσιάζει καλή ισοπέδωση, καλή αποστράγγιση και καλή γονιμότητα σε όλη την έκταση. Οι συνθήκες αυτές διευκολύνουν την έγκαιρη και καλή προετοιμασία του αγρού για την σπορά, συντελούν στο κανονικό φύτεμα, την αποτελεσματική καταπολέμηση των ζιζανίων, στην καλύτερη άρδευση, στην επιτυχία της αποφύλλωσης και γενικά στην ενδεδειγμένη προετοιμασία της καλλιέργειας για μηχανική συγκομιδή.

Οι συλλεκτικές μηχανές, όπως και τα άλλα μηχανικά μέσα, για να εργασθούν αποτελεσματικά πρέπει να χρησιμοποιηθούν με απόλυτη ακρίβεια και στην κατάλληλη εποχή. Όταν ο αγρός είναι καλά ισοπεδωμένος και χωρίς ανωμαλίες, η συλλεκτική μηχανή κινείται πιο σταθερά στο μέσον της γραμμής των φυτών και αποφεύγονται οι ταλαντεύσεις που αυξάνουν συνήθως τις απώλειες σε βαμβάκι και κλειστά καρύδια. Εννοείται πως ο αγρός πρέπει να είναι καθαρός από ξένα αντικείμενα (πέτρες, σίδερα κ.λπ.), τα οποία υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσουν ζημιές στο συλλεκτικό μηχανήμα. Οι σύγχρονες μηχανές διαθέτουν βέβαια αυτόματο μηχανισμό ασφάλειας που διακόπτει αμέσως την κίνηση του τυμπάνου. Σε τέτοια περίπτωση όμως, είναι προτιμότερο να μην εκτίθεται ποτέ η μηχανή σε κίνδυνο. Το μήκος των γραμμών πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μεγάλο, γι' αυτό και το σύστημα αρδύσεως πρέπει να είναι ανάλογο. Οι κάθετοι προς τις γραμμές αρδευτικοί αύλακες πρέπει να ισοπεδώνονται με μεγάλη επιμέλεια, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή κίνηση της μηχανής σε όλο το μήκος της γραμμής.



Εικόνα 11. Αύλακωμα μεταξύ γραμμών και σχηματισμός αναχωμάτων.

(α) και (β) αναχώματα κακοσχηματισμένα και (γ) ανάχωμα κανονικό

Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών πρέπει να είναι κανονικές σε όλο το μήκος του αγρού, όπως καθορίζονται από τον τύπο της συλλεκτικής (περίπου 1 μέτρο). Μεταξύ των γραμμών σκόπιμο είναι να υπάρχουν αύλακες, στους οποίους να συγκεντρώνονται τα ξερά φύλλα που πέφτουν από τα φυτά μετά την αποφύλλωση ή την ωρίμανση. Αυτό περιορίζει πολύ την περιεκτικότητα του βάμβακος σε ξερά φύλλα και βελτιώνει την ποιότητα. Τα



αναχώματα που δημιουργούνται στη γραμμή των φυτών από τους αύλακες πρέπει να έχουν ομαλή κλίση και απόλυτη κανονικότητα (εικ.11), ώστε να διευκολύνεται η ευθύγραμμη κίνηση της μηχανής. Στην αρχή και το τέλος του χωραφιού πρέπει να υπάρχει ελεύθερος χώρος για τη στροφή της μηχανής. Οι απώλειες της μηχανής στις άκρες είναι σημαντικές για το λόγο ότι δεν υπάρχει πάντοτε αρκετός χώρος ώστε να διευκολύνεται η κανονική είσοδος της μηχανής στην επόμενη γραμμή. Πολλοί καλλιεργητές προτιμούν να συγκομίζουν το βαμβάκι στις άκρες του χωραφιού με το χέρι, για να μην χαθεί η παραγωγή τους αυτή.

**Κατάσταση των φυτών.** Εκτός από τα βασικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας, η πυκνότητα των φυτών και η ομοιομορφία στην ανάπτυξη και ωρίμανση μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την επιτυχία της μηχανικής συλλογής. Μια ποικιλία για να θεωρηθεί κατάλληλη για μηχανική συγκομιδή, πρέπει να είναι παραγωγική και πρώιμη. Τα φυτά να έχουν ισχυρό στέλεχος, χωρίς διακλαδώσεις και μεγάλη ανάπτυξη. Η περίοδος καρποφορίας τους να είναι μάλλον περιορισμένη, ώστε και η ωρίμανση των καρυδιών να συμπληρώνεται σε σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα. Τα καρύδια να είναι όσο το δυνατόν πιο μεγάλα, να έχουν καλό άνοιγμα και να είναι καλά κατανεμημένα στο φυτό. Τα πρώτα καρύδια προς τη βάση να βρίσκονται σε αρκετό ύψος από το έδαφος (15 – 20 εκ.), ώστε να υπάρχει περιθώριο για να κινείται το τύμπανο της μηχανής πιο ελεύθερα, σε κάποια απόσταση από το έδαφος.

Τα φυτά πρέπει να είναι σε κανονικές αποστάσεις στη γραμμή. Ο επιθυμητός πληθυσμός φυτών για μηχανική συλλογή είναι 10 – 12 φυτά ανά τρέχον μέτρο, όταν οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών είναι 1 μέτρο. Ο πυκνός σχετικά πληθυσμός των φυτών αυξάνει την αποτελεσματικότητα της μηχανής γιατί τα φυτά αποκτούν πιο επιθυμητά χαρακτηριστικά. Τα πυκνά φυτά γίνονται συνήθως πρώιμα, καρποφορούν σε μεγαλύτερο ύψος από το έδαφος και συγκομίζονται ευκολότερα. Τα καρύδια κατά φυτό είναι λιγότερα και ωριμάζουν όλα σε πιο σύντομο χρονικό διάστημα.

**Ασθένειες και έντομα.** Η καλή απόδοση και καλή συγκομιδή συμβαδίζει πάντοτε με φυτά που έχουν αναπτυχθεί και έχουν ωριμάσει κανονικά, χωρίς προσβολές ή ασθένειες. Οι ασθένειες και τα έντομα προκαλούν μείωση στην απόδοση, η οποία έμμεσα επηρεάζει και την αποτελεσματικότητα της μηχανής. Οι διάφορες προσβολές επηρεάζουν την επιτυχία της αποφύλλωσης και επιπλέον συντελούν στο κακό άνοιγμα των καρυδιών. Τα καρύδια αυτά παραμένουν στον αγρό γιατί η μηχανή δεν καταφέρνει να τα συγκομίσει. Η εκλεκτικότητα βέβαια αυτή της μηχανής, να μην συγκομίζει τα προσβεβλημένα καρύδια βελτιώνει στην ποιότητα και αυξάνει το εισόδημα

**Ζιζάνια.** Ο έλεγχος των ζιζανίων, εφόσον είναι αποτελεσματικός πρέπει να έχει επίδραση στη μηχανική συγκομιδή ή την ποιότητα της ίνας. Όμως ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η μηχανική καλλιέργεια μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην μηχανική συλλογή. Ο αγρός πρέπει να διατηρείται καθαρός από ζιζάνια όλη την περίοδο της συγκομιδής. Τα ζιζάνια εμποδίζουν τη κανονική συλλογή των καρυδιών και καταστρέφουν την ποιότητα με το πρασίνισμα που προκαλούν στην ίνα, όταν βρίσκονται σε χυμώδη κατάσταση. Πολλά αγρωστώδη ζιζάνια, όπως οι κολλιτσίδες, είναι δύσκολο να απομακρυνθούν στο εκκοκκιστήριο. Χρειάζεται προσεκτική επεξεργασία και ειδικό καθάρισμα του βάμβακος κατά τον εκκοκκισμό, πράγμα που αποβαίνει συχνά σε βάρος της ποιότητας του προϊόντος, καθώς και στην σημαντική επιβάρυνση των εξόδων εκκοκκισμού.

**Αποφύλλωση.** Το αποτέλεσμα της μηχανικής συλλογής επηρεάζεται αποφασιστικά από την επιτυχία της αποφύλλωσης. Η καλή απογύμνωση των φυτών από το φύλλωμα τους αυξάνει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της συλλεκτικής μηχανής, περιορίζει το ποσοστό ξένων υλών και της υγρασίας και συντελεί στη συγκομιδή προϊόντος καλύτερης ποιότητας. Η αποφύλλωση αποτελεί επομένως βασική προϋπόθεση και πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πιο τέλεια και την κατάλληλη εποχή, δεδομένου ότι από το χρόνο εφαρμογής της εξαρτάται ουσιαστικά και ο χρόνος έναρξης της συγκομιδής.

**Εποχή συγκομιδής.** Το βαμβάκι πρέπει να συγκομίζεται όσο το δυνατόν πιο έγκαιρα, αφού έτσι μόνο διατηρεί καλύτερα την ποιότητά του. Στην περίπτωση της μηχανικής συλλογής, η έναρξή της, γίνεται σχετικά καθυστερημένα και ο αριθμός των συγκομιδών περιορίζεται σε δυο για λόγους μείωσης των απωλειών και γενικά του κόστους. Τα πειράματα που έγιναν σε πολλές περιοχές, έδειξαν ότι καλύτερη εποχή είναι όταν το ποσοστό των ανοιγμένων καρυδιών κυμαίνεται μεταξύ 60 – 70%. Αυτό προϋποθέτει φυσικά και δεύτερη συλλογή όταν θα ωριμάσουν και τα υπόλοιπα καρύδια. Η καθυστερημένη συγκομιδή αυξάνει τις απώλειες από την πτώση του βαμβακιού στο έδαφος και υποβαθμίζει την ποιότητα. Όταν το βαμβάκι συγκομίζεται όλο μαζί, σε μια μόνο συλλογή, δίνει γενικά μικρότερη απόδοση, έχει μεγαλύτερο ποσοστό ξένων υλών και χειρότερη ποιότητα (μειωμένη αντοχή ινών και κατώτερο κυτίο). Η συγκομιδή σε δυο χέρια βρέθηκε πιο αποτελεσματική και οι απώλειες σε κλειστά καρύδια είναι σημαντικά μικρότερες.

Σπουδαίο ρόλο, για τον καθορισμό της ημερομηνίας συγκομιδής όπως και για τον αριθμό των συγκομιδών, παίζουν η εποχή της αποφυλλώσης, η απόδοση του αγρού, οι συνθήκες του αγρού κυρίως από άποψη υγρασίας κ.λπ. Σε αγρούς με καλή αποστράγγιση το νερό της βροχής απορροφάται γρηγορότερα και η υγρασία υποχωρεί ταχύτερα από ότι

στην περίπτωση του αγρού με κακή αποστράγγιση. Παράλληλα λαμβάνεται υπόψη, η υγρασία που έχει το βαμβάκι όταν πρόκειται να συγκομισθεί. Βαμβάκι με περισσότερη υγρασία συγκομίζεται βέβαια ευκολότερα, η υπερβολική όμως υγρασία είναι επιζήμια για την ποιότητα, ιδίως όταν το βαμβάκι της μηχανικής συγκομιδής δεν πρόκειται να εκκοκκισθεί γρήγορα. Για να διαφυλάξουμε καλύτερα την ποιότητα και να πετύχουμε καλύτερο αποτέλεσμα, η συγκομιδή πρέπει να αρχίζει όταν η υγρασία στο σύσπορο δεν υπερβαίνει το πολύ το 10%. Ένας πρακτικός τρόπος ελέγχου της υγρασίας του βαμβακιού είναι να σφίξουμε λίγο βαμβάκι μέσα στην παλάμη του χεριού και να παρακολουθήσουμε πόσο εύκολα επανέρχεται στον αρχικό του όγκο. Με τον τρόπο αυτό καθορίζουμε με σχετική ακρίβεια το χρόνο που θα αρχίσει η μηχανική συγκομιδή, όπως και την ώρα που θα την διακόψουμε το βράδυ. Η υψηλή περιεκτικότητα υγρασίας δημιουργεί πρόσθετα προβλήματα ξηράνσεως στο εκκοκκιστήριο και καθαρισμό από τις ξένες ύλες. Υγρό βαμβάκι που μαζεύτηκε χωρίς το πρωί και αποθηκεύτηκε στο σωρό ή στην πλατφόρμα, είναι δύσκολο να στεγνώσει, όταν μάλιστα καλυφθεί με άλλο, έστω και στεγνότερο. Αν καθυστερήσει ο εκκοκκισμός, το βαμβάκι αυτό θα χάσει πολύ σε ποιότητα και ο παραγωγός θα ζημιωθεί οικονομικά.

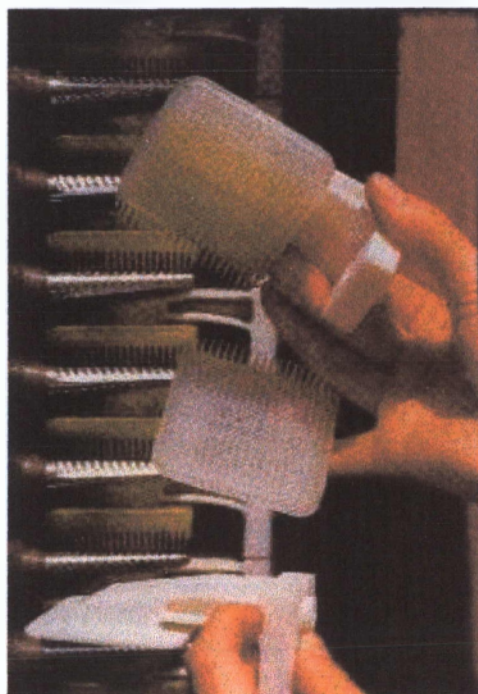
**Κατάσταση λειτουργίας της συλλεκτικής μηχανής.** Η συλλεκτική μηχανή πρέπει να επιθεωρείται και να ελέγχεται συχνά με μεγάλη προσοχή, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να βρίσκεται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Γενικός έλεγχος της λειτουργίας της μηχανής γίνεται κάθε χρόνο στην αρχή της περιόδου συγκομιδής, από ειδικό και πεπειραμένο τεχνικό. Κατά τον έλεγχο αυτό, που ενεργείται συνήθως από ειδικό συνεργείο, γίνεται η γενική συντήρηση και η αντικατάσταση ή επισκευή των εξαρτημάτων εκείνων που έχουν παρουσιάσει τυχόν φθορά.

Οι συλλεκτικές μηχανές Ι.Η. αποτελούνται από πέντε βασικά μέρη. Τα τρία από τα μέρη αυτά, δηλαδή οι άτρακτοι, το σύστημα υγράνσεως και καθαρισμού των ατράκτων (εικ. 12) και το σύστημα απογυμνώσεως των ατράκτων (εικ 13), ρυθμίζονται κατά τον ίδιο τρόπο για όλες τις συνθήκες. Το σύστημα ανυψώσεως και οδηγώσεως των φυτών στην περιοχή των ατράκτων, η πίεση στα μεταλλικά ελάσματα που φέρουν τα φυτά σε επαφή με τις ατράκτους και η ποσότητα νερού στο σύστημα υγράνσεως, ρυθμίζονται ανάλογα πάντοτε με τις συνθήκες που υπάρχουν στον αγρό.

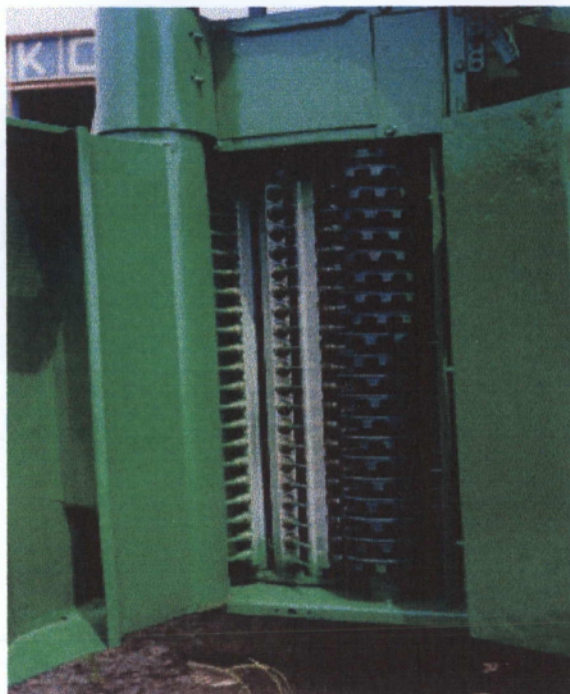
Η άτρακτος (το αδράχτι), σ' όλες τις μηχανές είναι το βασικό εξάρτημα που μαζεύει το βαμβάκι, ενώ τα άλλα μέρη χρησιμεύουν για να βοηθήσουν την άτρακτο να δουλέψει πιο αποτελεσματικά. Η ταχύτητα περιστροφής του συστήματος συλλογής και ο συντονισμός του με τα άλλα μέρη, πρέπει να ακολουθεί τις υποδείξεις των



κατασκευαστών. Οι άτρακτοι πρέπει να διατηρούνται τελείως καθαρές από βαμβάκι ή από ξένες ύλες.



Εικόνα 12. Ανταλλακτικά υγράσεως για τον καθαρισμό των ατράκτων



Εικόνα 13. Τύμπανο συλλεκτικής μηχανής. Διακρίνονται οι άτρακτοι και το σύστημα Doffer

Κύριος σκοπός του συστήματος υγράσεως είναι να επιτυγχάνει τον καθαρισμό των ατράκτων. Πρέπει να προσέχουμε ώστε το νερό να φθάνει στην κάθε ψήκτρα υγράσεως και στην κάθε άτρακτο στην κανονική ποσότητα και να καθαρίζεται και να υγραίνεται κανονικά ολόκληρο το μήκος των ατράκτων. Η ποσότητα νερού διαφέρει ανάλογα με τις συνθήκες της καλλιέργειας και με την ώρα της ημέρας. Πρέπει να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση μεγαλύτερης ποσότητας νερού από εκείνη που πραγματικά χρειάζεται, ώστε το βαμβάκι που συλλέγεται να έχει όσο το δυνατόν μικρότερο ποσοστό υγρασίας. Οι διαβρεκτικές ουσίες που συνιστούν οι κατασκευαστές, διευκολύνουν την καλύτερη ύγρανση και καθαριότητα των ατράκτων με μικρότερη ποσότητα υγρού.

Η ρύθμιση των ατράκτων, σε σχέση με το σύστημα απογυμνώσεως, πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ο τέλειος καθαρισμός των ατράκτων. Σε κάθε περιστροφή το βαμβάκι που δεν αποχωρίζεται αμέσως από την άτρακτο κλώθεται περισσότερο με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η συγκομιδή και να προκαλείται σοβαρή ζημιά στην ποιότητα από το δέσιμο ή το στρίψιμο των ινών.



Όλες αυτές οι ρυθμίσεις πρέπει να γίνονται κατά συχνά διαστήματα. Πρέπει δε να επαναλαμβάνονται ύστερα από κάθε εμπλοκή ή απότομο σταμάτημα που ενδέχεται να προκληθεί στο σύστημα συλλογής από κάποια αιτία.

Το σύστημα ανυψώσεως των φυτών, όταν έχει ρυθμιστεί κανονικά, πρέπει να αιωρείται στην κατάλληλη θέση. Η ρύθμιση εδώ χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, κυρίως όταν τα καρύδια βρίσκονται κοντά στο έδαφος και η επιφάνεια του χώραφιού στη βάση των φυτών δεν είναι πολύ ομαλή. Η καλή κατάσταση της επιφάνειας του εδάφους στη γραμμή των φυτών, επηρεάζει σημαντικά τη δυνατότητα της μηχανής να συγκομίσει τα χαμηλά καρύδια, περιορίζει τις φθορές της μηχανής και μειώνει την περιεκτικότητα του συγκομιζόμενου βάμβακος σε ξένες ύλες.

Μεγάλη σημασία για την καλή απόδοση των ατράκτων έχει η ρύθμιση που γίνεται στις μεταλλικές επιφάνειες που συμπιέζουν τα φυτά προς το σύστημα συλλογής. Με τη ρύθμιση που γίνεται στον αγρό ανάλογα με τον όγκο των φυτών, το μέγεθος και το βαθμό διακλαδώσεως τους, επιδιώκεται να έρχονται τα καρύδια πλησιέστερα προς την περική των ατράκτων, με κάποια ελαστικότητα, ώστε να μην προκαλούνται ζημιές στα φυτά και κυρίως στα κλειστά καρύδια.

**Χειρισμός της μηχανής.** Ο χειριστής είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες, που μπορούν να επηρεάσουν αποφασιστικά το αποτέλεσμα και ως προς την απόδοση και ως προς την ποιότητα. Από τον χειριστή, εξαρτάται κατά μεγάλο μέρος η κανονική και αποδοτική λειτουργία του μηχανήματος, οι διάφορες βλάβες και ζημιές, οι οποίες εκτός του ότι αυξάνουν το κόστος συγκομιδής, προκαλούν και καθυστέρηση με απρόβλεπτες συνέπειες. Γι' αυτό θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή, όχι μόνο από μέρους των παραγωγών, αλλά και από το μέρος των αρμοδίων Υπηρεσιών, που εξετάζουν την καταλληλότητα των χειριστών και τους εφοδιάζουν με τα σχετικά διπλώματα. Ο χειριστής οφείλει να έχει πολύ καλή εκπαίδευση, μεγάλη πείρα στο χειρισμό και στη συντήρηση και να είναι σε θέση να ενεργεί με ευχέρεια τον έλεγχο και τις αναγκαίες ρυθμίσεις που απαιτούνται. Οι συνθήκες λειτουργίας διαφέρουν πολύ από αγρό σε αγρό, αφού και οι συνθήκες της καλλιέργειας είναι διαφορετικές. Ο χειριστής πρέπει να είναι ικανός να χρησιμοποιήσει την συλλεκτική μηχανή αποτελεσματικά, όχι μόνο όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, αλλά και στην περίπτωση που είναι δυσμενείς.

Κατά τον χειρισμό, η προσοχή πρέπει να συγκεντρώνεται σε μερικά βασικά σημεία: Να οδηγείται η μηχανή στη γραμμή των φυτών με κανονική ταχύτητα κινήσεως του τυμπάνου. Να διατηρείται η γραμμή πορείας πάντοτε στο κέντρο της γραμμής των φυτών. Το τύμπανο να βρίσκεται στο κανονικό ύψος, ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης

συλλογή και των χαμηλότερων προς τη βάση των φυτών καρυδιών. Να επιθεωρούνται συχνά οι άτρακτοι και να διατηρείται η κανονική ρύθμιση στο σύστημα υγράνσεως, ανάλογα με τις συνθήκες της καλλιέργειας και την ώρα της ημέρας. Να καθαρίζεται επίσης το πάνω μέρος του καλαθιού πριν από κάθε άδειασμα. Γενικά, πρέπει να εφαρμόζονται σχολαστικά όλες οι οδηγίες και οι κανόνες λειτουργίας της μηχανής που δίνονται από τους κατασκευαστές.

#### 2.3.2.6 Προσπάθειες διάδοσης της μηχανικής συλλογής στην Ελλάδα

Η ανάγκη της εκμηχάνισης της καλλιέργειας και ειδικότερα της διάδοσης της μηχανικής συλλογής του βαμβακιού στη χώρα μας, άρχισε να γίνεται αισθητή από την εποχή που παρουσιάστηκε πιο έντονα η έλλειψη εργατικών χεριών στην ύπαιθρο. Το πρόβλημα των εργατικών χεριών άρχισε να απασχολεί κυρίως τους μεγαλοβαμβακοκαλλιεργητές μετά το 1960, που παρατηρήθηκε και μεγάλη μεταναστευτική κίνηση εργατών προς το εξωτερικό και τα αστικά κέντρα της χώρας. Την εποχή αυτή η καλλιεργούμενη με βαμβάκι έκταση είχε υπερβεί τα 2.000.000 στρέμματα.

Η πρώτη προσπάθεια διάδοσης της βαμβακοσυλλεκτικής μηχανής στην Ελλάδα άρχισε το 1963 με την εισαγωγή της πρώτης μηχανής, η οποία δοκιμάστηκε το έτος αυτό σε ειδικό πείραμα, στους αγρούς του Ινστιτούτου Βάμβακος στη Σίνδο. Ύστερα από τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα των δοκιμών, το 1964, το Υπουργείο Γεωργίας αποφάσισε να ενισχύσει την προσπάθεια για την προμήθεια συλλεκτικών μηχανών από μεγαλοκαλλιεργητές ή και ομάδες παραγωγών. Εκτός από την υψηλή επιδότηση για την προμήθεια των μηχανών (μέχρι και 70% στην αρχή), σημαντικό κίνητρο ήταν και η εξασφάλιση της συγκεντρώσεως του βαμβακιού μηχανικής συλλογής σε υψηλή σχετικά τιμή, που κάλυπτε όχι μόνο τις ζημιές που προκαλούνται από τη μηχανή στον αγρό, αλλά και τα πρόσθετα έξοδα καλλιέργειας, την αποφύλλωση κ.λπ.

Κατά το 1965 λειτούργησαν 17 συλλεκτικές μηχανές, από τις οποίες οι 12 ήταν αμερικάνικης προελεύσεως των εργοστασίων International Harvester και οι 5 ρωσικής, τύπου ΧΤ-1,2. Η εισαγωγή των πρώτων αυτών μηχανών στην Ελλάδα έγινε σύμφωνα με τις υποδείξεις ειδικής επιτροπής, η οποία μελέτησε τους τύπους των μηχανών και κατέληξε στους πιο ενδεδειγμένους για τις συνθήκες στη χώρα μας. Τότε, οι αμερικάνικες μηχανές ήταν της μιας σειράς για αποστάσεις μεταξύ των γραμμών ενός μέτρου και οι ρωσικές των δυο σειρών, κατάλληλες για αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 0,60μ. Το 1964 ο αριθμός των συλλεκτικών μηχανών βάμβακος έφτασε στις 62, που στην πλειοψηφία τους ήταν αμερικάνικες. Αν και το 1967 προστέθηκαν άλλες 5 μηχανές, ρυθμός εισαγωγής

αυτό το έτος επιβραδύνθηκε γιατί τα εκκοκκιστήρια δεν προμηθεύτηκαν με τον ίδιο ρυθμό τον ειδικό εξοπλισμό που είναι απαραίτητος για το μηχανικά συλλεγόμενο βαμβάκι.

Η λειτουργία και χρησιμοποίηση των συλλεκτικών μηχανών, τα τρία πρώτα χρόνια, ήταν γενικά πολύ ικανοποιητική και τα αποτελέσματα πολύ ενθαρρυντικά στο σύνολό τους παρά τις ποικίλες συνθήκες καλλιέργειας. Οι καιρικές συνθήκες, που επικράτησαν κατά την περίοδο της συγκομιδής, ήταν βέβαια πολύ ευνοϊκές, ωστόσο όμως ήταν πολύ σοβαρότερες οι δυσχέρειες που θα έπρεπε να αντιμετωπισθούν από την άποψη της προσαρμογής της καλλιέργειας στις συνθήκες της μηχανικής συλλογής, όπως και από την άποψη της καλής και αποτελεσματικής χρησιμοποίησης των συλλεκτικών μηχανών. Είναι μεγάλης σημασίας ότι έγινε πραγματικά ένα αποτελεσματικό βήμα προς την κατεύθυνση της διάδοσης της μηχανοσυλλογής στην Ελλάδα. Εκτός από τους ιδιοκτήτες των συγκροτημάτων και πολλοί άλλοι βαμβακοκαλλιεργητές από διάφορες περιοχές της χώρας, είχαν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν την εργασία της συλλογής με μηχανές, να δουν τα αποτελέσματα, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και να ενημερωθούν γενικά με τα προβλήματα της νέας μεθόδου. Η προσπάθεια για την επιτυχία της συλλογής έθεσε επιτακτική την ανάγκη του εκσυγχρονισμού της καλλιέργειας και δημιουργίας προϋποθέσεων για την προσαρμογή των εκμεταλλεύσεων στις συνθήκες της μηχανοποιημένης συλλογής. Αυτό ήταν επίσης, μια άλλη θετική πρόοδος που έγινε στο μικρό αυτό χρονικό διάστημα.

Γενικά από διάφορα στοιχεία που έχουν μέχρι και σήμερα συγκεντρωθεί από τις πρώτες αυτές σε μεγάλη κλίμακα δοκιμές, μπορούν να βγουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

Οι περισσότερες και σοβαρότερες δυσχέρειες που προέκυψαν κατά τη λειτουργία των συγκροτημάτων προέρχονται κυρίως από κακή προετοιμασία του αγρού, από ανομοιόμορφη ανάπτυξη και ωρίμανση καθώς και από αποτυχημένη αποφύλλωση. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι συνθήκες των αγρών δεν μπορεί να θεωρηθούν ικανοποιητικές. Σε αρκετούς αγρούς παρατηρήθηκαν ανωμαλίες στην επιφάνεια, όπως εμπόδια από ποτιστικά αυλάκια, κακή ισοπέδωση ή κακοφτιαγμένα αναχώματα. Η δημιουργία αυλακίων μεταξύ των γραμμών, για το πότισμα ή τη συγκέντρωση των ξηρών φύλλων δεν είχε πάντοτε το αποτέλεσμα που επιδιώκεται, γιατί τα αναχώματα δεν ήταν κανονικά και τα φυτά δεν ήταν πάντοτε στο κέντρο των αναχωμάτων. Πολλές φορές το αυλάκωμα δημιούργησε αναχώματα στις δυο πλευρές των φυτών κατά τρόπο ώστε η γραμμή των φυτών να βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο και να εμποδίζεται έτσι η συλλογή των καρυδιών της βάσης (εικ 11). Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι καλύτερα να αποφεύγεται το αυλάκωμα και να αφήνονται τα φυτά σε επίπεδη επιφάνεια.



Η αποφύλλωση σε μικρό ποσοστό είχε απόλυτη επιτυχία. Στις περισσότερες καλλιέργειες τα φυτά δεν είχαν αποφυλλωθεί τελείως και διατηρούσαν αρκετά φύλλα σε σπαργή, ημίξερα ή και τελείως αποξηραμένα. Η περίπτωση αυτή παρατηρήθηκε σε πολλούς αγρούς και αποδίδεται στην υπερβολική δόση αποφυλλωτικού ή σε εδαφικές κηλίδες που παρουσίαζαν φυτά με ανομοιόμορφη ανάπτυξη. Μπορεί επίσης να αποδοθεί στην κακή και ανομοιόμορφη διαβροχή των φυτών (ακατάλληλοι ψεκαστήρες, διάλυμα όχι κανονικό κ.λπ.). υπήρξαν περιπτώσεις όπου η αποφύλλωση έγινε νωρίτερα απ' ότι έπρεπε, με αποτέλεσμα να μην βρίσκονται στο στάδιο της φυσιολογικής ωριμότητας. Σε άλλες περιπτώσεις καθυστέρησε σε σημείο που να μην μπορεί να επιδράσει το αποφυλλωτικό. Γενικά η αποφύλλωση αποδείχθηκε πως δεν είναι εύκολη επέμβαση, η δε επιτυχία της επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, τους οποίους δεν είμαστε πάντοτε σε θέση να τους προσδιορίσουμε. Για να περιορισθούν οι αποτυχίες, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα ψεκαστικά μηχανήματα και να εφαρμοσθούν με ακρίβεια οι λεπτομερείς οδηγίες που δίνονται σχετικά με τη δόση, την εποχή εφαρμογής κ.λπ.

#### Η εκμηχάνιση της συγκομιδής βαμβακιού

Σήμερα η μηχανική συγκομιδή του βαμβακιού σε σύνολο χώρας βρίσκεται στο πολύ καλό επίπεδο του 95% και σ' αυτό συντέλεσαν πρώτα η πολιτική του Οργανισμού Βάμβακος μέχρι το 1990 και δεύτερον οι επιδοτήσεις από την πλευρά της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Από το 1991 και μετά οι επιδοτήσεις σταμάτησαν και οι παραγωγοί αγόραζαν συνήθως μεταχειρισμένες μηχανές. Σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου Εισαγωγών Αντιπροσώπων Μηχανημάτων Ελλάδος από το 1983 μέχρι το 1994 εισήχθησαν στη χώρα μας 2.000 μηχανές, από τις οποίες οι 800 ήταν μεταχειρισμένες. Αυτό σημαίνει ότι γρήγορα θα έχουμε να αντιμετωπίσουμε σοβαρά προβλήματα μηχανοσυλλογής βαμβακιού, αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Εξετάζοντας το βαθμό εκμηχάνισης της συγκομιδής βαμβακιού στα διάφορα διαμερίσματα της χώρας για μια 10-ετία (1986 – 1995) θα δούμε ότι μέχρι το 1985 η Θράκη δεν διέθετε μηχανές. Οι πρώτες μηχανές σ' αυτή την περιοχή εισήχθησαν το 1986 με ποσοστό μηχανοσυλλογής 1,2%, ενώ το 1995 το ποσοστό μηχανοσυλλογής έφτασε στο 70% της συνολικής παραγωγής (Πίνακας 1).

Το 1985 η μηχανοσυλλογή στο σύνολο της χώρας ήταν 71% με μικρότερο ποσοστό στη Μακεδονία με 56% και μεγαλύτερο στη Δυτική Ελλάδα με 91%. Στη Θεσσαλία το ποσοστό τότε ήταν 75,5%.



Πίνακας 1. Βαθμός εκμηχάνισης της συγκομιδής βαμβακιού κατά διαμέρισμα την περίοδο 1985-96

| ΕΤΗ  | ΠΟΣΟΣΤΑ ΜΗΧΑΝΟΣΥΛΛΟΓΗΣ |           |          |                    |                  |                 |
|------|------------------------|-----------|----------|--------------------|------------------|-----------------|
|      | ΘΡΑΚΗ                  | ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ | ΘΕΣΣΑΛΙΑ | ΚΕΝΤΡΙΚΗ<br>ΕΛΛΑΔΑ | ΔΥΤΙΚΗ<br>ΕΛΛΑΔΑ | ΣΥΝΟΛΟ<br>ΧΩΡΑΣ |
| 1985 | -                      | 55,60     | 75,70    | 88,20              | 90,90            | 70,80           |
| 1990 | 40,00                  | 84,60     | 92,80    | 96,30              | 92,30            | 88,90           |
| 1994 | 63,40                  | 92,40     | 96,40    | 92,70              | 92,40            | 91,60           |
| 1995 | 70,00                  | 92,70     | 98,70    | 94,50              | 97,60            | 92,60           |
| 1996 | 84,20                  | 96,60     | 98,70    | 94,40              | 98,50            | 95,60           |

Από το 1990 και μετά, εκτός από τη Θράκη, όλα τα διαμερίσματα έλυσαν οριστικά το πρόβλημα της συγκομιδής του βαμβακιού που είναι και η πιο δαπανηρή καλλιεργητική φροντίδα.

## 2.4 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Μετά την παραλαβή του σύσπορου από τα φυτά με τις μηχανές, το συγκομισμένο βαμβάκι μεταφέρεται από τον αγρό στο εκκοκκιστήριο. Η κατάσταση που επικρατεί είναι ότι η ποσότητα του βαμβακιού που εκκοκκίζεται δεν είναι ίση με την ποσότητα βαμβακιού που συγκομίζεται. Σε πολλές περιοχές η ποσότητα που συγκομίζεται είναι πολύ μεγαλύτερη από την δυναμικότητα των εκκοκκιστηρίων. Αυτό συμβαίνει, διότι το βαμβάκι συγκομίζεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα για να μειωθούν οι απώλειες στον αγρό και την έκθεση του στον καιρό. Έτσι, όπως είναι φυσικό, ένα μεγάλο μέρος της παραγωγής υποχρεώνεται να παραμείνει αποθηκευμένο για μεγαλύτερο ή μικρότερο χρονικό διάστημα, είτε στις αποθήκες των παραγωγών, είτε στις αποθήκες των εμπόρων και των εκκοκκιστηρίων.

Η αποθήκευση του βαμβακιού είναι μια πρακτική λύση και μεσολαβεί μεταξύ των φάσεων της συγκομιδής και της εκκόκκισης. Το σύστημα αποθήκευσης περιλαμβάνει την παραλαβή, τη μεταφορά, το χειρισμό και τη διατήρηση της ποιότητας του συγκομισμένου βαμβακιού. Το βαμβάκι είναι εξαιρετικά ευπρόσβλητο από την υγρασία και η μέθοδος αποθήκευσης πρέπει να είναι οικονομική και να μη δημιουργεί προβλήματα κατά τη διάρκεια που το βαμβάκι είναι στην αποθήκη.

Η κατάσταση και ο τρόπος, με τον οποίο αποθηκεύεται εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Μερικοί από αυτούς αναφέρονται στη σχέση των αναλογιών της συγκομιδής και της εκκόκκισης, στις κλιματικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της συγκομιδής, στις μεθόδους συγκομιδής, στη διαθεσιμότητα των εργατών και κυρίως στα οικονομικά της μεθόδου. Οι μέθοδοι αποθήκευσης περιλαμβάνουν ρυμουλκά (εικ 14), καλάθια, κτίρια (εικ 15), ανοιχτούς αγρούς (εικ. 16), συμπαγείς σωρούς και συμπιεσμένους όγκους (εικ. 17), οι οποίοι τοποθετούνται σε παλλέτες.



Εικόνα 14. Προσωρινή εναπόθεση βαμβακιού σε ρυμουλκό μέχρι να μεταφερθεί στο εκκοκκιστήριο



Εικόνα 15. Βαμβάκι τοποθετημένο στην αποθήκη πριν μεταφερθεί στο εκκοκκιστήριο



Ειδικά κατασκευασμένα κτίρια για βαμβάκι είναι ίσως ο πιο παλιός τύπος αποθήκευσης. Αυτές οι κατασκευές παρείχαν τη μέγιστη προστασία από τον καιρό και σχεδιάστηκαν για να διευκολύνουν το χειρισμό του βαμβακιού εντός και εκτός της αποθήκης. Οι βαμβακαποθήκες χρησιμοποιούνταν και στους αγρούς και στα εκκοκκιστήρια. Στα εκκοκκιστήρια ειδικά κιβώτια ή χωρίσματα χρησιμοποιούνταν για να διατηρούν την ταυτότητα του βαμβακιού για κάθε παραγωγό. Σε μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε ένα μόνο σύστημα σωλήνων εδάφους για να διανέμουν αέρα για αερισμό και ξήρανση. Το βαμβάκι μετακινούνταν μέσα και έξω από τις αποθήκες με καλάθια χειρός ή πιρούνια και αργότερα με συστήματα αέρος. Τα κύρια μειονεκτήματα σ' αυτό το σύστημα αποθήκευσης είναι η μεγάλη επένδυση στην κατασκευή, το σύνολο των εργατών και το κόστος φόρτωσης και εκφόρτωσης.



Εικόνα 16. Εναπόθεση βαμβακιού στην ύπαιθρο σε σωρό



Εικόνα 17. Συμπιεσμένος όγκος βαμβακιού τοποθετημένος σε παλλέτες.

Σήμερα χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα για την εισαγωγή του βαμβακιού στις αποθήκες. Ένα τέτοιο μηχάνημα φαίνεται στην εικόνα 18, το οποίο αντλεί το βαμβάκι από τα ρυμουλκά και το μεταφέρει μέσα στις αποθήκες.



Εικόνα 18. Μηχάνημα άντλησης βαμβακιού από τα ρυμουλκά για την τοποθέτηση του στην αποθήκη

Τα ρυμουλκά (εικ. 14) είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος αποθήκευσης μεταξύ της συγκομιδής και του εκκοκκισμού. Ο αριθμός και τα μεγέθη τους μέσα σε κάθε εκκοκκιστήριο, βασίζονται στο ποσό του βαμβακιού που μπορεί να συγκομισθεί αδιάκοπα για 3 ως 5 μέρες. Τα ρυμουλκά ανήκουν είτε στους παραγωγούς, είτε στους εκκοκκιστές, οι οποίοι μπορούν να τα δανείσουν στους παραγωγούς. Σε πολλές περιοχές η συγκομιδή διακόπτεται από βροχές και τα εκκοκκιστήρια είναι ικανά να προλάβουν την ποσότητα συγκομιδής κάνοντας τα ρυμουλκά ξανά διαθέσιμα για προσωρινή αποθήκευση.



Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις που επικρατούν εξαιρετικές συνθήκες συγκομιδής, αλλά αυτή προχωράει αργά ή ακόμη σταματά από έλλειψη ρυμουλκών.

Ένας κύριος παράγοντας στην επιλογή μιας τοποθεσίας για την αποθήκευση του βαμβακιού είναι η ικανότητα να διατηρείται μια σταθερή ροή προς το εκκοκκιστήριο. Αυτό σημαίνει ότι το σύσπορο βαμβάκι θα πρέπει εύκολα να επανακτάται από την περιοχή που είναι αποθηκευμένο ασχέτως των καιρικών συνθηκών. Εύκολη πρόσβουση θα πρέπει να παρέχεται σε κάθε μονάδα μέσα στην περιοχή αποθήκευσης, έτσι ώστε η θέση και η κατάσταση του σύσπορου βαμβακιού να ελέγχεται. Οι τοποθεσίες αποθήκευσης θα πρέπει να είναι πάνω από επίπεδα νερού. Οι περιοχές που είναι αποθηκευμένο το βαμβάκι πρέπει να είναι καλά προστατευμένες από τις βροχοπτώσεις και να διατηρούνται στεγνές.

Οι συνθήκες αποθήκευσης και η μεταχείριση του βαμβακιού μπορεί να έχουν πολύ δυσμενή επίδραση στην ποιότητα και γενικά στην τυποποίηση του προϊόντος, αν δεν λάβουμε τις κατάλληλες προφυλάξεις. Η αποθήκευση πρέπει να γίνεται με προσοχή, ώστε να διατηρούνται χωριστά οι διάφορες ποιότητες και να μην αναμιγνύονται τα ξηρά με τα υγρά βαμβάκια. Αν και τα εκκοκκιστήρια διαθέτουν συνήθως αρκετά μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους, ωστόσο δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που παρατηρούνται σημαντικές ζημιές και αλλοιώσεις στην ποιότητα από κακή αποθήκευση, δηλαδή ανάμιξη διαφόρων ποιοτήτων, με διάφορη περιεκτικότητα σε υγρασία, υπερπλήρωση της αποθήκης που προκαλεί συνήθως υπερθέρμανση (άναμμα), κυρίως όταν το προϊόν είναι υγρό και καθυστερεί ο εκκοκκισμός του κ.λπ. Μεγάλες όμως ζημιές στην ποιότητα προκαλούνται και στις μικρές αποθήκες των παραγωγών, οι οποίοι δεν δείχνουν συνήθως την ανάλογη φροντίδα για να προστατεύσουν την ποιότητα της παραγωγής τους κατά το στάδιο αυτό. Ίσως σ' αυτό συντελεί το γεγονός ότι δεν γίνεται σήμερα ανάλογη διάκριση στην ποιότητα, αλλά ο παραγωγός μπορεί να διαθέτει την παραγωγή του συνήθως σε μια ενιαία τιμή, εκτός από τα κατώτερης ποιότητας μεταβροχικά βαμβάκια. Το βαμβάκι οπωσδήποτε δεν πρέπει να αποθηκεύεται όταν η υγρασία του είναι πάνω από 13 – 14%, γιατί στην περίπτωση αυτή καταστρέφεται γρήγορα η ποιότητα τόσο της ίνας όσο και του σπόρου. Η ίνα χάνει την αντοχή της και τον χρωματισμό της, ενώ ο σπόρος αλλοιώνεται (ταγκιάζει), χάνει την βλαστική του δύναμη και την αξία του ακόμη και για σπορευαιοποίηση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### ΕΚΚΟΚΚΙΣΜΟΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

Μετά τη συγκομιδή, το σύσπορο βαμβάκι μεταφέρεται στα εκκοκκιστήρια, όπου με ειδικά μηχανήματα γίνεται ο αποχωρισμός των ινών από τους σπόρους (εκκοκκισμός). Σε ένα εκκοκκιστήριο απαιτούνται πολλοί χώροι, τόσο για την τοποθέτηση των μηχανημάτων όσο και για την αποθήκευση του σύσπορου βαμβακιού και των προϊόντων εκκοκκισμού. Το πρώτο αυτό στάδιο της μηχανικής επεξεργασίας βάμβακος ενδιαφέρει άμεσα τον παραγωγό, γιατί από την επιτυχία του εκκοκκισμού εξαρτάται η τελική ποιότητα του προϊόντος. Άλλωστε πολλοί παραγωγοί και κυρίως οι μεγαλοκαλλιεργητές εκκοκκίζουν το βαμβάκι για λογαριασμό τους και πουλούν χωριστά τα προϊόντα προκειμένου να επιτύχουν καλύτερες τιμές.

Για να εξασφαλισθεί απόλυτα η ποιότητα, αλλά και η εμφάνιση του προϊόντος, ο εκκοκκισμός πρέπει να γίνεται σε εκκοκκιστήρια εξοπλισμένα με όλα τα απαραίτητα μηχανήματα και με την παρακολούθηση και φροντίδα έμπειρου προσωπικού.

Πρέπει να σημειωθεί πως ο εκκοκκισμός συνδέεται πολύ στενά με την μηχανική συλλογή. Αν δεν είχαν τελειοποιηθεί τα εκκοκκιστήρια στο σημείο που βρίσκονται σήμερα, δεν θα ήταν δυνατό να χρησιμοποιηθούν οι σύγχρονες βαμβακοσυλλεκτικές μηχανές. Χωρίς πάλι την μηχανοποίηση της συγκομιδής, πολλά από τα σημερινά εξαρτήματα των εκκοκκιστηρίων θα ήταν περιττά.

Ο εκκοκκισμός αποτελεί τη γέφυρα μεταξύ της παραγωγής και συλλογής του βαμβακιού και της βιομηχανοποίησής του. Κάποτε ο μόνος σκοπός του εκκοκκισμού ήταν ο διαχωρισμός του σπόρου, αλλά τα σημερινά μοντέρνα εκκοκκιστήρια καλούνται να προσφέρουν πολλά περισσότερα. Για να καταστήσουν το μηχανικά συγκομισμένο βαμβάκι εμπορεύσιμο προϊόν, τα σημερινά εκκοκκιστήρια πρέπει να αποξηραίνουν και να καθαρίσουν το βαμβακόσπορο, να καθαρίζουν τις ίνες και να τις κάνουν δέμα για τη

βιομηχανία. Το εκκοκκιστήριο παράγει δυο προϊόντα με αξία: τις ίνες και τον βαμβακόσπορο. Ο βαμβακόσπορος πωλείται συνήθως σε ελαιοβαμβακόμυλους. Οι ίνες είναι το πιο πολύτιμο προϊόν, γι' αυτό και η σχεδίαση και λειτουργία των εκκοκκιστηρίων συνήθως προσανατολίζεται στην παραγωγή ίνας. Στην ουσία, τα μοντέρνα εκκοκκιστήρια ανεβάζουν την αξία του βαμβακιού διαχωρίζοντας τις ίνες από το σπόρο και απομακρύνοντας ανεπιθύμητες ξένες ύλες, ενώ πρέπει να διατηρούν όσο είναι δυνατόν τις φυσικές ιδιότητες της ίνας.

### 3. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Δεν υπάρχει αμφιβολία πως για αρκετές χιλιετίδες ο εκκοκκισμός γινόταν με το χέρι χωρίς κανένα μηχάνημα ή εργαλείο. Η δουλειά ήταν βέβαια απελπιστικά σιγανή. Ίσως όμως να ταίριαζε για εκείνη την εποχή που οι ανάγκες των ανθρώπων ήταν περιορισμένες και υπήρχε πολύς χρόνος στη διάθεση τους. Μια γυναίκα που θα εργαζόταν ολόκληρη την ημέρα μπορούσε να εκκοκκίσει με το χέρι ως 700 γραμμάρια καθαρό βαμβάκι. Έτσι, ο εκκοκκισμός απαιτούσε δουλειά πολύ περισσότερη από τη συγκομιδή. Σε πολλά σπίτια, στις Νότιες Πολιτείες της Αμερικής, συνήθιζαν να κάθονται τα βράδια γύρω από τη φωτιά και να ασχολούνται όλοι, ώρες ατελείωτες με το χόρισμα της ίνας.

Για την εργασία αυτή χρησιμοποίησαν νωρίς στην Ινδία και ένα στοιχειώδες εργαλείο (Foot Roller Gin). Ήταν μια πλατιά πέτρα με λεία επιφάνεια, όπου άπλωναν το σύσπορο βαμβάκι. Πάνω του κυλούσαν με το πόδι (εμπρός και πίσω) ένα σιδερένιο κύλινδρο μήκους 45 εκ. περίπου. Η πίεση του ποδιού και η κίνηση του κυλίνδρου έσπρωχναν το σπόρο προς τα μπρος, ενώ οι ίνες έμεναν πίσω καθαρές. Αυτός ο τρόπος ήταν αποτελεσματικός μόνο με σκληρούς σπόρους (όπως περίπου ο σπόρος στα περισσότερα ινδικά βαμβάκια της εποχής). Μαλακοί σπόροι θα ήταν δυνατό να συνθλιβούν στην εκκόκκιση.

Παλιά στην Ινδία χρησιμοποιήθηκε το πρώτο πρωτόγονο εκκοκκιστήριο Churka που ήταν το δικό μας μαγκάνι. Παρότι ήταν απλούστατο στην κατασκευή και τη λειτουργία του, ένας εργάτης, μπορούσε μ' αυτό να εκκοκκίσει σε μια ημέρα 2 κλά καθαρό βαμβάκι. Γι' αυτό πήρε μεγάλη εξάπλωση εκεί που το καλλιεργούμενο βαμβάκι ήταν κατάλληλο, δηλαδή είχε γυμνούς σπόρους ή με λίγο χνούδι, αλλά σκληρούς. Έγιναν και πολλές τελειοποιήσεις που τελικά οδήγησαν στο να κατασκευασθούν τα σύγχρονα εκκοκκιστήρια με κυλίνδρους.

Για τα αμερικάνικα βαμβάκια που είχαν σπόρους πολύ χνουδατούς, το μαγκάνι δεν ήταν τόσο χρήσιμο, παρόλο που διάφοροι τύποι κατασκευάστηκαν και στην Αμερική προς το τέλος του 17<sup>ου</sup> αιώνα. Επινοήθηκε όμως ένα αλλιότικο μηχάνημα που να στηρίζεται σε βάσεις εντελώς διαφορετικές. Οι προσπάθειες αυτές κατέληξαν στο πριονωτό εκκοκκιστήριο που για πρώτη φορά το παρουσίασε ο Eli Whitney το 1793. Εκκόκκιζε 10 φορές πιο πολύ βαμβάκι, απ' όσο θα μπορούσε ένας να βγάλει χωρίς το μηχάνημα. Ήταν τόση η ανάγκη ενός τέτοιου εκκοκκιστηρίου ώστε μετά τις πρώτες αναπόφευκτες δυσχέρειες, διαδόθηκε παντού και επέφερε καταπληκτική πρόοδο. Με τον καιρό, οι αρχικοί τύποι τελειοποιήθηκαν, ώστε να είναι και η απόδοση τους πολύ μεγάλη και η ποιότητα του προϊόντος ανώτερη (ίνες με όσο το δυνατό λιγότερες ξένες ύλες, χωρίς σπασίματα, με λίγους κόμπους κ.λπ.).

Τα πριονωτά εκκοκκιστήρια δεν κάνουν για μακρόκλωστα βαμβάκια, επειδή καταστρέφουν την εκλεκτή τους ποιότητα και μπουκώνουν. Γι' αυτό το 1840, ο Fones McCarthy βελτίωσε το αρχαίο εκκοκκιστήριο με κυλίνδρους και παρουσίασε τα κυλινδρωτά (ή με μαχαίρια) εκκοκκιστήρια, που είναι γνωστά με το όνομα του. Στην αρχή τα μηχανήματα αυτά ήταν χειροκίνητα. Αργότερα, για την κίνηση τους χρησιμοποιήθηκαν ζώα ή η υδραυλική πτώση, ώσπου καταλήξαμε στις κινητήριες μηχανές και στους ηλεκτρικούς κινητήρες.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, ο εκκοκκισμός γίνεται σήμερα με δυο τύπους μηχανημάτων. Σ' εκείνα που έχουν πριόνια και εκείνα που λειτουργούν με μαχαίρια. Το καθένα ταιριάζει σε ιδιαίτερη κατηγορία βαμβακιού. Πάντως τα περισσότερα βαμβάκια εκκοκκίζονται με μηχανήματα που λειτουργούν με πριόνια. Επίσης, λίγα είναι τα εκκοκκιστήρια στη χώρα μας που είναι εφοδιασμένα με μηχανήματα με μαχαίρια.

Σήμερα στη χώρα μας λειτουργούν συνολικά 89 εκκοκκιστήρια, από τα οποία, τα 21 βρίσκονται στη Θεσσαλία. Τα περισσότερα από αυτά λειτουργούν στη Μακεδονία (30). Στο νομό Καρδίτσας, λειτουργούν 8 εκκοκκιστήρια (6 ιδιωτικά και 2 συνεταιριστικά). Ο συνολικός αριθμός εκκοκκιστηρίων στη χώρα μας, αλλά και σε κάθε νομό ξεχωριστά, δίνεται στον πίνακα 2.

## 3.2 ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΠΟΡΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

### 3.2.1 Μεταφορά στο εκκοκκιστήριο

Μετά τη συγκομιδή το σύσπορο βαμβάκι αποθηκεύεται. Όταν έρθει η ώρα του



Πίνακας 2. Αριθμός εκκοκκιστηρίων

| ΝΟΜΟΣ                  | ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΑ | ΙΔΙΩΤΙΚΑ  | ΣΥΝΟΛΟ    |
|------------------------|----------------|-----------|-----------|
| ΕΒΡΟΥ                  | -              | 3         | 3         |
| ΡΟΔΟΠΗΣ                | 1              | 3         | 4         |
| ΞΑΝΘΗΣ                 | 2              | 1         | 3         |
| ΛΕΣΒΟΥ                 | 1              | -         | 1         |
| <b>ΘΡΑΚΗ</b>           | <b>4</b>       | <b>7</b>  | <b>11</b> |
| ΚΑΒΑΛΑΣ                | 1              | 1         | 2         |
| ΔΡΑΜΑΣ                 | -              | 3         | 3         |
| ΣΕΡΡΩΝ                 | 2              | 6         | 8         |
| ΠΕΛΛΑΣ                 | 1              | 1         | 2         |
| ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ           | 1              | 7         | 8         |
| ΗΜΑΘΙΑΣ                | 2              | 5         | 7         |
| <b>ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ</b>      | <b>7</b>       | <b>23</b> | <b>30</b> |
| ΛΑΡΙΣΑΣ                | 3              | 5         | 8         |
| ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ              | 2              | 6         | 8         |
| ΤΡΙΚΑΛΩΝ               | 1              | 3         | 4         |
| ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ              | -              | 1         | 1         |
| <b>ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ</b>       | <b>6</b>       | <b>15</b> | <b>21</b> |
| ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ              | 2              | 6         | 8         |
| ΒΟΙΩΤΙΑΣ               | 3              | 13        | 16        |
| <b>ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ</b> | <b>5</b>       | <b>19</b> | <b>24</b> |
| ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ       | 1              | -         | 1         |
| ΠΡΕΒΕΖΑΣ               | 1              | 1         | 2         |
| <b>ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ</b>   | <b>2</b>       | <b>1</b>  | <b>3</b>  |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>          | <b>24</b>      | <b>65</b> | <b>89</b> |

εκκοκκισμού φορτώνεται στα ρυμουλκά και μεταφέρεται στο εκκοκκιστήριο. Τα ρυμουλκά αυτά είναι ο παραδοσιακός τρόπος μεταφοράς και ανήκουν είτε στους παραγωγούς είτε στους εκκοκκιστές. Στην αιχμή της συγκομιστικής περιόδου οι εκκοκκιστές μπορούν να τα διαθέτουν στους παραγωγούς, οι οποίοι είναι και υπεύθυνοι

για την μεταφορά του βαμβακιού στο εκκοκκιστήριο. Η φόρτωση του σύσπορου βαμβακιού μπορεί να γίνει και σε παλλέτες που στη συνέχεια μεταφέρονται στο εκκοκκιστήριο. Αυτές, όταν φτάσουν στο εκκοκκιστήριο, είτε πηγαίνουν αμέσως για εκκοκκισμό ή αποθηκεύονται προσωρινά στο προαύλιο του εκκοκκιστηρίου. Ειδικά μηχανήματα χρησιμοποιούνται για να παραλάβουν το βαμβάκι από το προαύλιο και να το πάνε στο σύστημα εκφόρτωσης του εκκοκκιστηρίου.

### 3.2.2 Συστήματα μεταφοράς και εκφόρτωσης

Συστήματα αναρρόφησης με αέρα έχουν εφαρμοσθεί από τα τέλη του 1800, για την τροφοδοσία με βαμβάκι της διαδικασίας εκκόκκισης. Από τότε, αυτά τα βασικά συστήματα έχουν επεκταθεί και μηχανοποιηθεί για την αύξηση της απόδοσης και τη βελτίωση της αποδοτικότητας. Σήμερα ένα σύστημα εκφόρτωσης βαμβακιού αποτελείται από: α) ένα μέσο εισαγωγής του σύσπορου βαμβακιού σ' ένα σωλήνα αναρρόφησης, β) κάθετους και οριζόντιους σωλήνες μεταφοράς, γ) ένα διαχωριστή του σύσπορου βαμβακιού και δ) ένα φυγόκεντρο ανεμιστήρα (ή ανεμιστήρες) άντλησης. Διαχωριστές πράσινων καρυδιών και καθαριστές με αέρα έχουν ενσωματωθεί σε πολλά συστήματα εκφόρτωσης, ιδιαίτερα σ' εκείνες τις περιοχές που η συγκομιδή γίνεται με απογυμνωτικές μηχανές.

#### 3.2.2.1 Τηλεσκοπικοί αναρροφητές

Κατακόρυφοι τηλεσκοπικοί σωλήνες διαμέτρου 33 ως 60 εκ. χρησιμοποιούνται συνήθως στην τροφοδοσία βαμβακιού στο σύστημα αναρρόφησης. Καθώς ο τηλεσκοπικός αναρροφητής κινείται κατά μήκος της ανώτερης επιφάνειας του φορτωμένου βαμβακιού αναρροφά το βαμβάκι και το μεταφέρει διαμέσου μιας εύκαμπτης συνδεσμολογίας σωλήνων σε ένα ψηλότερο σωλήνα μεταφοράς. Οι τηλεσκοπικοί αναρροφητές μπορεί: α) να είναι ψηλά ή χαμηλά, β) να είναι επανατοποθετούμενοι κατά μήκος της φόρτωσης του βαμβακιού και γ) να αιωρούνται προς τα πίσω και προς τα εμπρός, εγκάρσια της φόρτωσης. Αυτές οι κινήσεις μπορεί να γίνουν, είτε χειροκίνητα ή μηχανικά. Σε μερικές μηχανές, οι προσπάθειες του χειριστή να μετακινήσει τον τηλεσκοπικό αναρροφητή υποβοηθούνται με αντίβαρα ή με υδραυλικές ή ηλεκτρικές μηχανές. Η τελευταία καινοτομία στη σχεδίαση του τηλεσκοπικού αναρροφητή είναι ένα τηλερυθμιζόμενο σύστημα. Μ' αυτό το σύστημα ο χειριστής ελέγχει τις κινήσεις του τηλεσκοπικού αναρροφητή από μια αιωρούμενη καμπίνα με διακόπτες και βαλβίδες.

### 3.2.2.2 Μηχανικοί τροφοδότες συμπιεσμένου βαμβακιού

Οι μπάλες συμπιεσμένου βαμβακιού μπορούν να τροφοδοτούνται με το συνηθισμένο τηλεσκοπικό σύστημα, αλλά τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερα εκκοκκιστήρια έχουν εγκαταστήσει ειδικούς μηχανικούς τροφοδότες για τις μπάλες συμπιεσμένου βαμβακιού. Γενικά, αυτοί οι τροφοδότες χρησιμοποιούν διάφορους διασκορπισμένους κυλίνδρους για να μετακινούν το βαμβάκι σε μια κανονισμένη αναλογία από το ένα άκρο της συμπιεσμένης μπάλας καθώς και έναν κενό υποδοχέα ή μεταφορέα για να τροφοδοτούν το βαμβάκι σε έναν σωλήνα αερομεταφοράς. Αυτοί οι τροφοδότες βαμβακιού συχνά, αυξάνουν τη λειτουργία του εκκοκκιστηρίου και βελτιώνουν σημαντικά την ομοιομορφία της ροής του βαμβακιού στο εκκοκκιστήριο. Οι τροφοδότες μπορούν να ρυθμιστούν έτσι ώστε να τροφοδοτούν με βαμβάκι το υπάρχον σύστημα άντλησης του εκκοκκιστηρίου ή κανονίζονται να τροφοδοτούν με βαμβάκι άμεσα τις γραμμές ζεστού αέρα του πρώτου συστήματος αποξήρανσης. Κυλινδρικοί καθαριστές ή εξολκείς, μερικές φορές είναι προσαρτημένοι στις διασκορπισμένες μονάδες για νωρίτερη απομάκρυνση χόματος και των άλλων ξένων υλών.

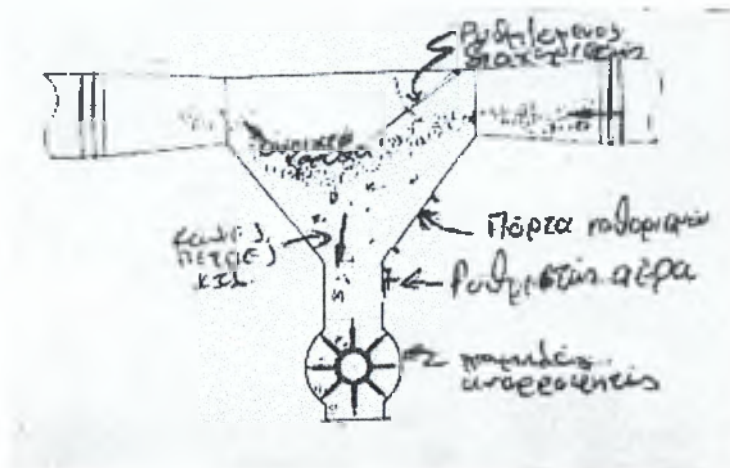
Δυο διαφορετικοί τύποι τροφοδοσίας συμπιεσμένων μπαλών βαμβακιού είναι διαθέσιμοι. Ο ένας τύπος χρησιμοποιεί μια ακίνητη μονάδα διασκόρπισης για να τροφοδοτεί βαμβάκι από τις συμπιεσμένες μπάλες, που μεταφέρονται σε μια μονάδα μέσω μιας συρμάτινης ζώνης ή ενός τύπου βηματιζόμενης μπάρας του μεταφορέα. Το βαμβάκι από τη μονάδα διασκόρπισης μέσω ενός κενού υποδοχέα έρχεται σε μια σωλήνα μεταφοράς αέρα. Ο άλλος τύπος χρησιμοποιεί μια μονάδα διασκόρπισης που κινείται κατά μήκος ενός τσιμεντένιου διαδρόμου. Η μονάδα διασκόρπισης τροφοδοτεί σύσπορο βαμβάκι από τις συμπιεσμένες μπάλες που είναι σταθμευμένες στο διάδρομο, σε μια μακριά ζώνη μεταφοράς, που είναι παράλληλη με τον διάδρομο. Η ζώνη μεταφοράς, μεταφέρει το σύσπορο βαμβάκι σε μια σωλήνα άντλησης που το κινεί προς το εκκοκκιστήριο. Η ρύθμιση της άντλησης είναι συνήθως σχεδιασμένη για να μετακινεί πράσινα καρύδια, πέτρες και σβώλους λάσπης.

### 3.2.2.3 Διαχωριστές πράσινων καρυδιών

Το πρώιμα συγκομισμένο βαμβάκι είναι δυνατόν μερικές φορές να περιέχει και καρύδια που πρέπει να απομακρυνθούν από το βαμβάκι πριν τον εκκοκκισμό. Το σύσπορο βαμβάκι μπορεί επίσης να περιέχει και άλλες ξένες ύλες, όπως πέτρες ή άχρηστα



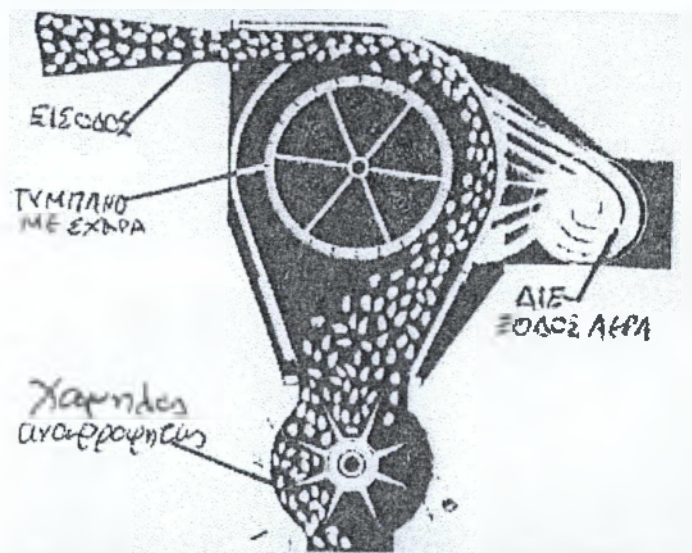
μεταλλικά αντικείμενα που και αυτά πρέπει να απομακρυνθούν πριν τη διαδικασία της εκκόκκισης. Διαχωριστές βαρύτητας τοποθετούνται στα συστήματα αναρρόφησης και μεταφοράς του βαμβακιού και είναι τα πιο κοινά μέσα διαχωρισμού των ξένων αντικειμένων από το βαμβάκι (εικ. 19).



Εικόνα 19. Διαχωριστής βαρύτητας καρυδιών και άλλων βαρέων αντικειμένων (π.χ. πέτρες)

#### 3.2.2.4 Διαχωριστές σύσπορου βαμβακιού

Η πρωτεύουσα λειτουργία του διαχωριστή του σύσπορου βαμβακιού είναι να διαχωρίζει το σύσπορο βαμβάκι από τον μεταφερόμενο αέρα ενός αεροστατικού



Εικόνα 20. Διαχωριστής σύσπορου βαμβακιού με περιστρεφόμενο τύμπανο

συστήματος. Οι πιο πολλοί διαχωριστές απομακρύνουν και ένα περιορισμένο ποσό της τελικής διανεμημένης ξένης ύλης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας διαχωρισμού. Γενικά,

ένας διαχωριστής αποτελείται από έναν ακίνητο τύμπανο ή ένα περιστροφικό, τοποθετημένο σε ένα κλειστό περίβλημα καθώς και έναν χαμηλό αναρροφητή (εικ 20). Η σχάρα του τυμπάνου διαχωρίζει το σύσπορο βαμβάκι από τον μεταφερόμενο αέρα και ο χαμηλός αναρροφητής διώχνει το βαμβάκι από το περίβλημα. Πριν πολλοί διαχωριστές λειτουργήσουν σε συστήματα αρνητικής πίεσεως αέρα, ο χαμηλός αναρροφητής είναι απαραίτητο να αποτρέπει την υπερβολική διαρροή αέρος κατά τη έξοδο του σύσπορου βαμβακιού.

#### 3.2.2.5 Μονάδες ελέγχου τροφοδοσίας

Οι περισσότερες εκκοκκιστικές μηχανές χρησιμοποιούν μια αυτόματη μονάδα ελέγχου τροφοδοσίας, που κανονίζει τη ροή του σύσπορου βαμβακιού από το σύστημα εκφόρτωσης, στις διαδικασίες καθαρισμού και ρύθμισης υγρασίας. Η μονάδα ελέγχου τροφοδοσίας αποτελείται από ένα μεγάλο χωνί εξοπλισμένο με διαφορετικής ταχύτητας κυλίνδρους. Η μονάδα συνήθως εγκαθίσταται αμέσως κάτω από το σύστημα εκφόρτωσης του διαχωριστή. Οι κύλινδροι μετρούν το σύσπορο μέσα σε μια υποδοχή, η οποία συνήθως τροφοδοτεί το σύσπορο μέσα σε μια ζεστή γραμμή αέρος του πρώτου συστήματος ξήρανσης. Η μονάδα ελέγχου τροφοδοσίας βελτιώνει την απόδοση του εκκοκκισμού γιατί: i) μειώνει τα φραξίματα, ii) παρέχει και ρυθμίζει τη ροή του σύσπορου βαμβακιού στον εξοπλισμό καθαρισμού και iii) μειώνει το χρόνο καθυστέρησης της επεξεργασίας μπαλών βαμβακιού.

#### 3.2.2.6 Συστήματα μεταφοράς

Το σύγχρονο σύστημα εκκοκκισμού αποτελείται από μια σειρά ιδιαίτερων διαδικασιών συνδεδεμένες με διάφορα συστήματα χειρισμού. Το σύσπορο βαμβάκι, γενικά, μετακινείται από ένα σύστημα επεξεργασίας σ' ένα άλλο με αερομεταφορείς (εικ.21) και διανέμεται σε μια συστοιχία διαχωριστών – τροφοδοτών πάνω από τις εκκοκκιστικές μηχανές με ένα μηχανικό ελικοειδή μεταφορέα. Με τα συστήματα αέρος το σύσπορο βαμβάκι τροφοδοτείται μέσα σ' ένα σωλήνα μεταφοράς, με διάμετρο 30 ως 50 εκ. από ένα κενό υποδοχέα και μεταφέρεται μέσω ενός δικτύου σωληνώσεων με ρεύμα αέρος ταχύτητας 20 ως 25 μέτρα το λεπτό. Στο σημείο διανομής, το σύσπορο βαμβάκι διαχωρίζεται από τον αέρα με ένα διαχωριστή ή από ένα κυλινδρικό καθαριστή. Η ροή του αέρα στο σύστημα, παρέχεται από ένα φυγόκεντρο ανεμιστήρα, ικανό στη μεταφορά του



Εικόνα 21. Ταινιομεταφορέας βαμβακιού. Μεταφέρει το σύσπορο βαμβάκι από μια μηχανή σε μια άλλη

απαιτούμενου όγκου αέρα σε μια στατική λειτουργική πίεση που μπορεί να ποικίλλει από 3 με 6 kPa.

Όποτε είναι πιθανό, η μηχανή εκκοκκισμού κανονίζεται έτσι ώστε η διαδικασία χειρισμού του βαμβακιού, μεταξύ μιας μηχανής και μιας άλλης, να περατώνεται με την βαρύτητα. Ο χειρισμός της βαρύτητας του σύσπορου βαμβακιού συχνά συμβαίνει μεταξύ των καθαριστών και των εξαγωγέων, του μεταφορέα – διανομέα και τροφοδοτών και μεταξύ των τροφοδοτών και των εκκοκκιστικών μηχανών.

### 3.3 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

#### 3.3.1 Σχέσεις ίνας – υγρασίας

Οι ίνες είναι φυσικά υγροσκοπικές. Απορροφούν και εκροφούν υγρασία εξαρτώμενες από τη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας. Η προσροφητική υγρασία εξαρτάται από τη διαφορά υγρασίας μεταξύ της ίνας και του περιβάλλοντος χώρου.

Η υγρασία του σύσπορου βαμβακιού είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν τον καθαρισμό, την αποδοτικότητα του εκκοκκιστηρίου, την απόδοση εκκοκκισμού και τη διατήρηση της ποιότητας της ίνας. Το πολύ υγρό βαμβάκι δεν καθαρίζεται και δεν εκκοκκίζεται κανονικά και αποκτά χαμηλή ποιότητα. Όμως και το πολύ ξερό βαμβάκι μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την ποιότητα της ίνας. Η αντοχή των ινών είναι ανάλογη της περιεχόμενης υγρασίας τους και είναι μεγαλύτερη στα υψηλότερα επίπεδα υγρασίας. Συνεπώς, όσο η υγρασία είναι χαμηλότερη, τόσο η αντοχή μειώνεται και η συχνότητα σπασίματος της ίνας κατά τον εκκοκκισμό αυξάνεται. Χαμηλότερη



υγρασία της ίνας συμβάλλει στη δημιουργία στατικού ηλεκτρισμού, προκαλώντας φραζίματα και μειώνοντας τη λειτουργική αποδοτικότητα. Έτσι, ο έλεγχος υγρασίας είναι μεγάλης σημασίας στην διαδικασία του εκκοκκισμού.

Τελευταίες έρευνες στην αποξήρανση του σύσπορου βαμβακιού καθόρισαν τα όρια υγρασίας της ίνας μέσα στα οποία ο καθαρισμός και ο εκκοκκισμός διατηρούν τις ιδιότητες της ίνας. Τα όρια αυτά κυμαίνονται μεταξύ 6,5 – 8%. Αυτό το όριο είναι η χρυσή τομή μεταξύ αποδοτικού καθαρισμού και διατήρησης της ποιότητας από τη μια μεριά και τη διατήρηση της ποιότητας και του ομαλού εκκοκκισμού από την άλλη.

### 3.3.2 Συστήματα αποξήρανσης

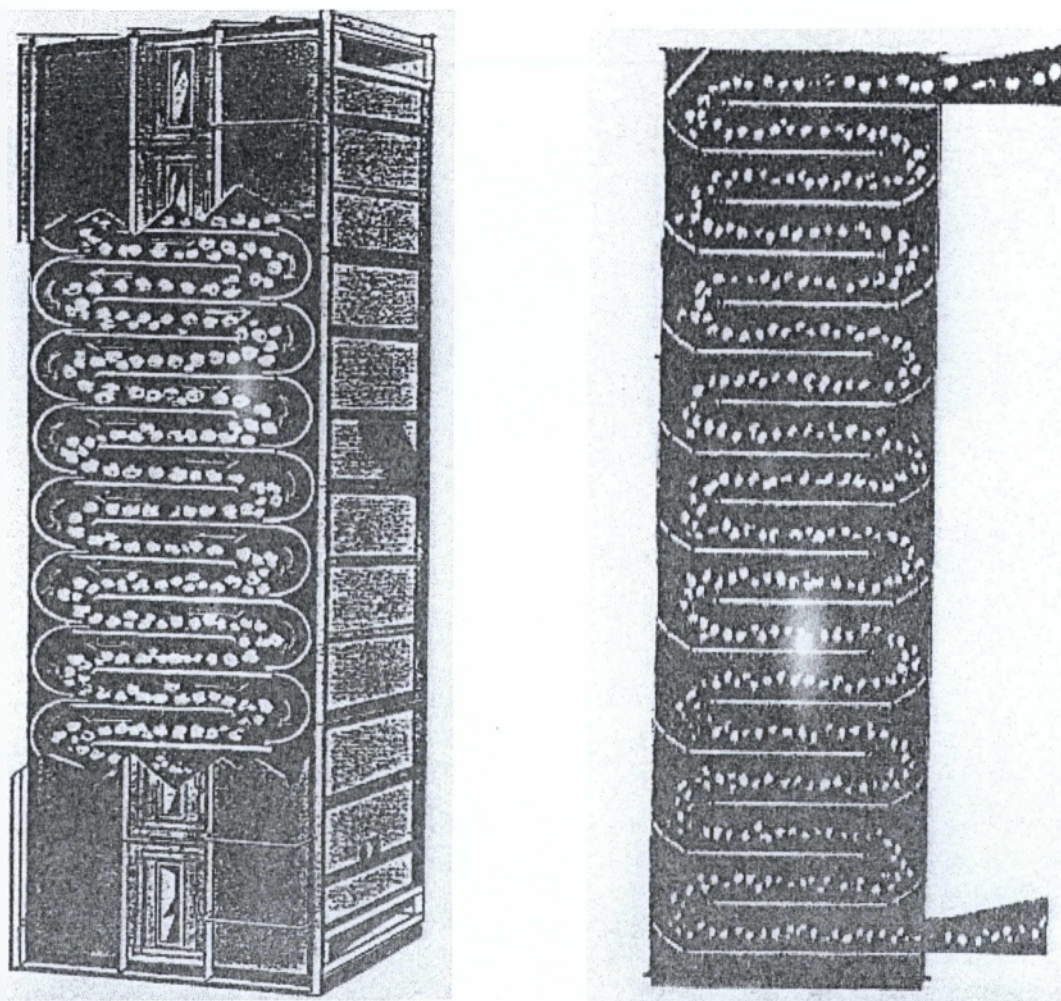
Το σύσπορο βαμβάκι, όπως προσκομίζεται στο εκκοκκιστήριο, πολλές φορές είναι πολύ υγρό. Σε τέτοια κατάσταση ούτε καθαρίζεται, ούτε εκκοκκίζεται εύκολα και δίνει ίνες κατώτερης ποιότητας, ενώ ο σπόρος κινδυνεύει να ανάψει, να χάσει τη βλαστική του δύναμη και να γίνει ακατάλληλος ακόμα και για σπορελαιοποίηση. Η υπερβολική υγρασία που οφείλεται σε βροχές, στην πρωινή δροσιά κ.λπ., είναι συχνότερη σε βαμβάκι που συλλέγεται με μηχανές. Επηρεάζει διαφορετικά το σπόρο και την ίνα γιατί διαφέρει η υγρασκοπικότητά τους.

Άλλοτε, για την ξήρανση του βαμβακιού συνήθιζαν να το απλώνουν στο χωράφι σε ένα λεπτό στρώμα, πάνω σε ύφασμα, φύλλα λαμαρίνας, τσουβάλια κ.ά., και να το εκθέτουν στον ήλιο και τον αέρα (με τη σχετική υγρασία του αέρα να είναι χαμηλή). Αυτός όμως ο τρόπος απαιτούσε πολλή δουλειά, διαρκούσε ώρες και εξαρτώνταν από τις καιρικές συνθήκες.

Έτσι λοιπόν εδώ και αρκετά χρόνια έχουν επινοήσει ειδικά ξηραντήρια που είναι εγκατεστημένα στα εκκοκκιστήρια. Από αυτά περνά το σύσπορο βαμβάκι και έτσι το ποσοστό της υγρασίας κατεβαίνει σε κανονικά όρια. Η αποξήρανση γίνεται με ρεύμα ζεστού αέρα (65 – 120°C). Διαρκεί από λίγα δευτερόλεπτα ως 3 λεπτά, ανάλογα με τη θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία, την ταχύτητα και τον όγκο του αέρα, καθώς και την υγρασία του σύσπορου βαμβακιού όταν μπαίνει στο ξηραντήριο. Υπολογίζεται ότι χρειάζονται 2 – 5 κ.μ. ζεστού αέρα για κάθε κιλό υγρού σύσπορου βαμβακιού. Η αναγκαία θερμότητα παρέχεται είτε από λέβητα, είτε από ειδικό φούρνο. Αυτόματοι ρυθμιστές θερμοκρασίας είναι απαραίτητοι για να υποφεύγουν οι υπερξηράνσεις αλλά ακόμη και τυχόν ανάφλεξη των ινών.

Η αποξήρανση είναι μια συνεχής λειτουργία και δεν χρειάζεται διακοπή. Συντελείται στα ξηραντήρια που είναι διαφόρων τύπων. Ο αέρας μπορεί να μπαίνει από το ίδιο μέρος όπως το σύσπορο βαμβάκι (parallel flow), ή από το αντίθετο μέρος (counter flow). Στη δεύτερη περίπτωση η ταχύτητα του αέρα πρέπει να είναι σχετικά μικρή, για να μη εμποδίζει την κάθοδο του σύσπορου βαμβακιού. Μερικές φορές συνδυάζεται ρεύμα αέρος από την είσοδο, μαζί με το σύσπορο βαμβάκι και αναρρόφηση από κάτω, για να απομακρύνεται ο αέρας και η σκόνη (push – pull system). Η κίνηση του σύσπορου βαμβακιού μέσα στο ξηραντήριο γίνεται με τον αέρα τη βαρύτητα ή μηχανικά καθώς και με κατάλληλο συνδυασμό αυτών.

Σχεδόν όλα τα συστήματα αποξήρανσης σε χρήση σήμερα χρησιμοποιούν πύργους με ράφια (εικ. 22). Λειτουργεί με την αρχή της παράλληλης ροής όπου ο ζεστός αέρας είναι το μεταφορικό μέσο. Έχουν πλάτος 1,2 ως 1,8 μέτρα, 1,8 μέτρα μήκος περίπου



Εικόνα 22. Πύργος με ράφια για την αποξήρανση του σύσπορου βαμβακιού. Δεξιά διακρίνονται η είσοδος και η έξοδος του βαμβακιού

και 5 με 6 μέτρα ύψος. Έχουν 16 ως 24 ράφια τοποθετημένα σε απόσταση 21 με 26 εκ. χωριστά. Το ρεύμα ζεστού αέρα μαζί με το σύσπορο βαμβάκι μπαίνουν στο ξηραντήριο αυτό από το πάνω μέρος και το βαμβάκι αφού περάσει από το ένα ράφι στο άλλο, χάνει σταδιακά την υγρασία του και καταλήγει στην κάτω έξοδο, από την οποία το σύσπορο βαμβάκι βγαίνει σχεδόν στεγνό. Σε άλλα ξηραντήρια τα ράφια είναι πολύ μεγαλύτερα και προβλέπεται και η απομάκρυνση των ξένων υλών. Επίσης εφαρμόζεται και μια άλλη διάταξη που επιτρέπει στο σύσπορο βαμβάκι να διανύσει κάποιο μόνο μέρος του ξηραντηρίου και όχι ολόκληρη τη διαδρομή. Έτσι η αποξήρανση ελέγχεται όχι με τη θερμοκρασία του αέρα, αλλά με το χρόνο που διαρκεί η έκθεση του σύσπορου βαμβακιού στη θερμότητα.

Η κανονική αποξήρανση προετοιμάζει το σύσπορο βαμβάκι για ομαλή και ικανοποιητική εκκόκκιση. Το βαμβάκι γίνεται έτσι πιο αφράτο, απαλλάσσεται εύκολα από τις ξένες ύλες, αποφεύγονται μπουκώματα και οι ίνες γίνονται πιο απαλές χωρίς πολλά σπασίματα ή κόμπους. Όμως και η υπερβολική ξήρανση είναι επιζήμια. Όχι μόνο μειώνεται η κλωστική αξία του προϊόντος, αλλά περιορίζεται άσκοπα το βάρος του βαμβακιού και χρειάζονται επιπλέον έξοδα για την υπερβολική ξήρανση. Άλλωστε, με μεγάλες θερμοκρασίες του αέρα, πάνω από 230<sup>0</sup>C, υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης που γίνεται σίγουρη μετά τους 260<sup>0</sup>C.

### 3.3.3 Συστήματα αποκατάστασης της υγρασίας

Το συγκομισμένο βαμβάκι κάτω από συνθήκες χαμηλής υγρασίας μπορεί να είναι πολύ ξηρό όταν μεταφέρεται στο εκκοκκιστήριο. Το ποσοστό σπασίματος των ινών σ' αυτή την περίπτωση είναι μεγάλο, οπότε και η υγρασία του σύσπορου βαμβακιού χαμηλή. Για τη μείωση του ποσοστού αυτού προσθέεται υγρασία πριν τον εκκοκκισμό και τον καθαρισμό. Οφέλη από αυτή την αποκατάσταση της υγρασίας είναι η μείωση του επιπέδου του στατικού ηλεκτρισμού του σύσπορου βαμβακιού και η μείωση του ποσού της δύναμης που απαιτείται να πατηθούν και να πιεσθούν σε μια μπάλα βαμβακιού. Το ιδανικό επίπεδο, που θα πρέπει να αυξάνεται η υγρασία της ίνας, είναι του 6,5 – 8%.

Μια από τις πιο κοινές μεθόδους αύξησης της υγρασίας είναι να υποβληθεί το βαμβάκι σε θερμό και υγρό αέρα. Αυτή η μέθοδος υδρατμών για την αποκατάσταση της υγρασίας μπορεί να εφαρμοσθεί στους τροφοδότες – εξαγωγείς, σε χωνιά πάνω από τους τροφοδότες και στην ολίσθηση των ινών πριν την πίεση. Μια άλλη μέθοδος εμπλέκει



ψεκασμό του σύσπορου βαμβακιού με ένα λεπτό στρώμα νερό, αλλά δεν χρησιμοποιείται πια σε μεγάλο βαθμό.

### 3.4 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΠΟΡΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

#### 3.4.1 Σχέσεις ξένων υλών

Το σύστημα για τον καθαρισμό του σύσπορου βαμβακιού σ' ένα εκκοκκιστήριο εξυπηρετεί ένα διπλό σκοπό. Πρώτον, μεγάλες ξένες ύλες, όπως καρύδια, κάψες, κλαδιά και μίσχοι πρέπει να αποχωρίζονται από το σύσπορο βαμβάκι, έτσι ώστε οι εκκοκκιστικές μηχανές να λειτουργούν σε μια υψηλή αποδοτικότητα και χωρίς καθυστερήσεις. Δεύτερον, το σύσπορο βαμβάκι πρέπει να καθαρίζεται επαρκώς για να φτάσει τις υψηλές τιμές της αγοράς για τις ίνες και τον σπόρο. Το ποσό του σύσπορου βαμβακιού στις μηχανές καθαρισμού που απαιτείται να φτάσει αυτές τις ανάγκες, ποικίλλει ανάλογα με τις περιεχόμενες ξένες ύλες, το ποσοστό των οποίων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη μέθοδο της συγκομιδής.

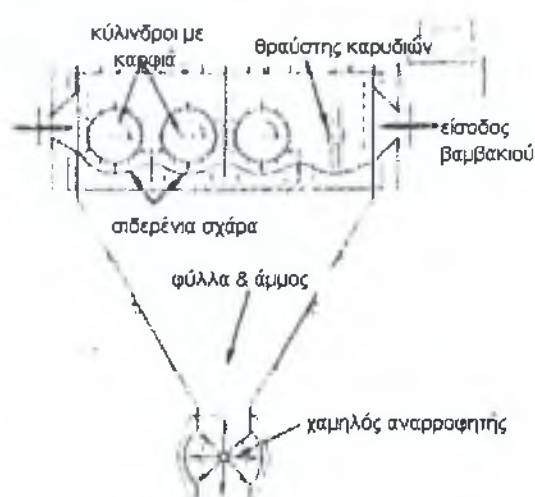
Διάφοροι τύποι μηχανών καθαρισμού χρησιμοποιούνται για να απομακρύνουν τις ξένες ύλες από το σύσπορο βαμβάκι προτού εκκοκκιστεί. Οι πιο κοινές από αυτές τις μηχανές που χρησιμοποιούνται σήμερα περιλαμβάνουν τους καθαριστές με κυλίνδρους και τα πρόσθετα καθαριστήρια (stick machine) ή συνδυασμός των δυο αυτών μηχανών.

#### 3.4.2 Καθαριστές με κυλίνδρους

Οι καθαριστές με κυλίνδρους χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση φύλλων, άμμου και άλλων μικροσκοπικών σωματιδίων και για το άνοιγμα και ετοιμασία του σύσπορου βαμβακιού. Ο καθαριστής με κυλίνδρους αποτελείται από μια σειρά περιστρεφόμενων οδοντωτών κυλίνδρων, συνήθως 4 ως 7 τον αριθμό. Οι κύλινδροι αυτοί, στην επιφάνειά τους έχουν μικρά ανοίγματα και σχισμές που το σύσπορο βαμβάκι κολλάει πάνω τους και έτσι το μεταφέρουν. Οι επιφάνειες αυτές μπορεί να είναι είτε κοίλα τύμπανα, είτε σιδερένιες σχάρες ή συρματοπλέγμα. Οι επιφάνειες αυτές καθαρίζουν το βαμβάκι από τις ξένες ύλες, οι οποίες εκτοπίζονται από το σύσπορο βαμβάκι με το κτύπημα στους κυλίνδρους και συλλέγονται στο κάτω μέρος της μηχανής.

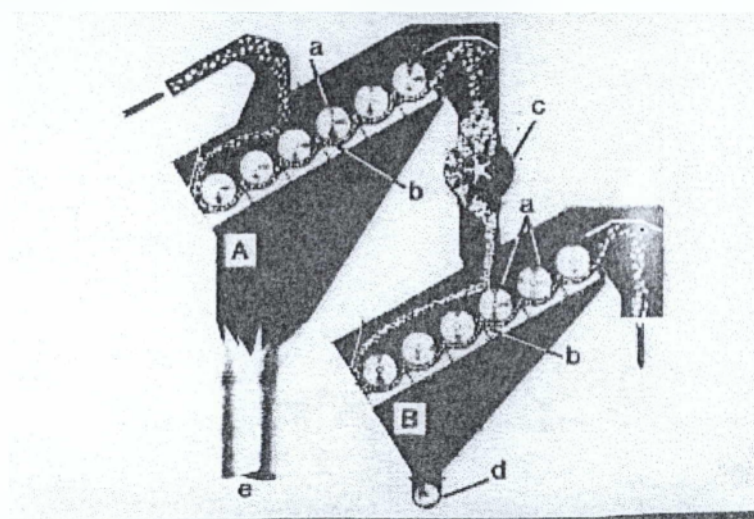
Οι καθαριστές με κυλίνδρους προορίζονται είτε για οριζόντια είτε για επικλινή θέση. Αυτοί που τοποθετούνται οριζόντια αναφέρονται ως «οριζόντιοι καθαριστές» ενώ αυτοί που τοποθετούνται σε γωνία ονομάζονται «επικλινείς καθαριστές». Για την μετακίνηση του σύσπορου βαμβακιού μέσα στους καθαριστές χρησιμοποιείται είτε αέρας

(όπου υπάρχουν μεταφορείς με αέρα) είτε η βαρύτητα. Ο αέρας είναι προτιμότερος, γιατί απομακρύνει από το βαμβάκι σκόνες, άμμο και το κάνει πιο αφράτο (εικ. 24).



Εικόνα 24. Αεροκαθαριστής τεσσάρων κυλίνδρων

Οι αεροτροφοδοτούμενοι και οι καθαριστές βαρύτητας (εικ. 25), χρησιμοποιούνται συνήθως, μπροστά από τους αποχωριστές καψών και κλάδων ή ως τελευταίοι καθαριστές πάνω από τον διανομέα. Οι αεροτροφοδοτούμενοι καθαριστές συνδέονται με το σύστημα αποξήρανσης και σ' αυτές τις εφαρμογές χρησιμεύουν ως μια επέκταση του συστήματος αποξήρανσης και ως μέσο διαχωρισμού του σύσπορου βαμβακιού από τον αέρα.



Εικόνα 25. Επικλινές καθαριστήριο αέρος (A) και βαρύτητας (B).

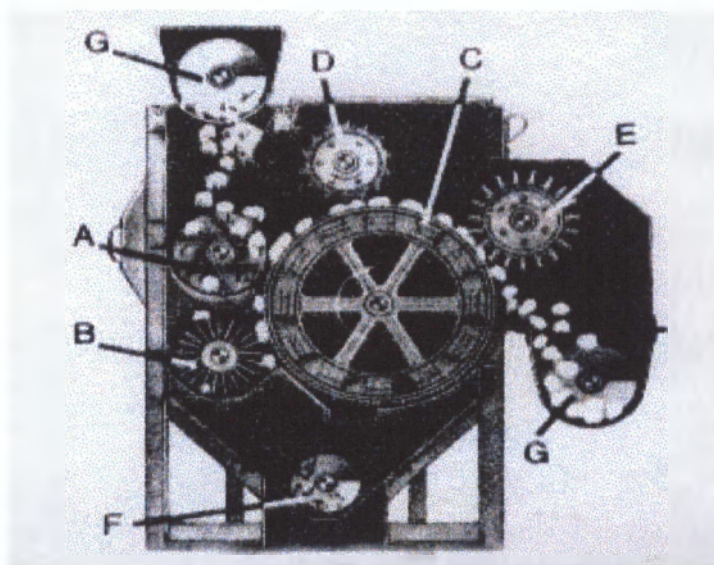
(a) κύλινδροι με καρφιά, (b) σιδερένιες σχάρες, (c) μύλος,  
(d) συλλέκτης ξένων υλών, (e) έξοδος αέρα

### 3.4.3 Μηχανές αποχωρισμού καψών και κλάδων

Για κάψες, μεγάλους μίσχους, τμήματα στελέχους και άλλες ογκώδεις ξένες ύλες, χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα (extractors). Αυτά τα μηχανήματα περιλαμβάνουν το μηχάνημα αποχωρισμού των καψών, ένα πρόσθετο καθαριστήριο (stick machine) ή ακόμη και συνδυασμό των δυο αυτών μηχανών.

#### 3.4.3.1 Μηχανή αποχωρισμού των καψών

Η μηχανή αποχωρισμού καψών βασίζεται σε μια αρχή εκτοπισμού και απογύμνωσης (εικ. 26). Το βαμβάκι παρουσιάζεται σε έναν πριονωτό κύλινδρο μεγάλης διαμέτρου από ένα εκτοξευτή εφοδιασμένο με ειδικά πτερύγια. Το βαμβάκι προσκολλάται πάνω στον πριονωτό κύλινδρο και μεταφέρεται μακριά από έναν άλλο κύλινδρο, ο οποίος εκτοπίζει τις κάψες από την επιφάνεια του πριονωτού κυλίνδρου. Η ξένη ύλη μεταφέρεται σε μια άκρη της μηχανής από τον εκτοξευτή. Το βαμβάκι πέφτει σε έναν κύλινδρο με καρφιά και κινείται πίσω, κατά μήκος ολόκληρης της περιμέτρου του πριονωτού κυλίνδρου με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε το σύσπορο βαμβάκι να μπορεί να αποχωρίζεται από τις ξένες ύλες. Μικρά σωματίδια και ακαθαρσίες κοσκινίζονται σ' ένα κοίλο κόσκινο, τοποθετημένο κάτω από τον κύλινδρο με τα καρφιά.



Εικόνα 26. Μηχανή αποχωρισμού καψών. (A) Εκτοξευτής (B) μεταφορέας με καρφιά, (C) πριονωτός κύλινδρος, (D) (E) βούρτσα, (F) συλλέκτης ξένης ύλης, (G) συλλέκτης βαμβακιού

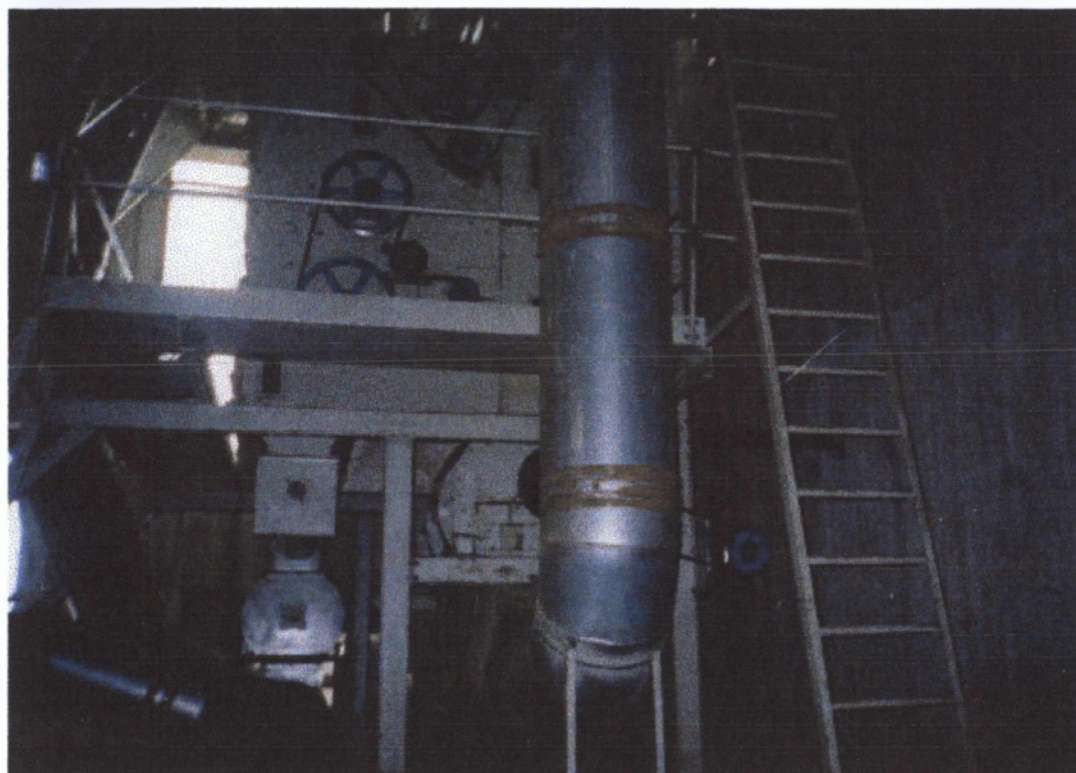
Οι μηχανές αυτές είναι διαθέσιμες σε μεγέθη των 3μ., 4,3μ., και 5,5μ. και συνήθως χρησιμοποιούνται ως απλές ή πολλαπλές παράλληλες μονάδες περίπου στο μέσο της



διαδικασίας καθαρισμού του σύσπορου βαμβακιού. Συνήθως προηγούνται κατά ένα στάδιο των αποξηραντών και των καθαριστών με κυλίνδρους.

#### 3.4.3.2 Πρόσθετο καθαριστήριο (stick machine)

Οι πρόσθετοι καθαριστές (εικ. 27) χρησιμοποιούνται για να απομακρύνουν τις κάψες και διάφορα άλλα αντικείμενα, όπως κλαδιά ή μίσχους που έχουν παραμείνει στο σύσπορο βαμβάκι από τους προηγούμενους καθαριστές.



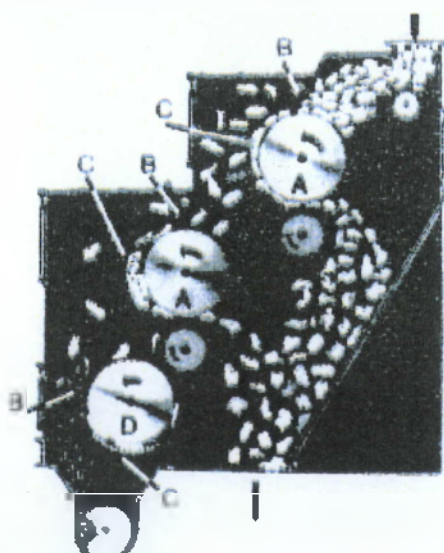
Εικόνα 27. Πρόσθετο καθαριστήριο (Stick machine)

Το σύσπορο βαμβάκι τροφοδοτείται σε ένα αρχικό κύλινδρο, ο οποίος στην επιφάνεια του έχει δόντια για να το συγκρατεί. Καθώς περιστρέφεται εκτοξεύει το βαμβάκι σε έναν άλλο ίδιο κύλινδρο για καλύτερο καθαρισμό. Πάνω από τους πριονωτούς αυτούς κυλίνδρους υπάρχουν ακίνητες βούρτσες, από τις οποίες περνάει το βαμβάκι και το στέλνουν πάνω στους κυλίνδρους. Ξένες ύλες και μερικό σύσπορο βαμβάκι εκτοξεύονται από τους πριονωτούς κυλίνδρους με φυγόκεντρες δυνάμεις. Συρμάτινες σχάρες είναι τοποθετημένες στην περιφέρεια των κυλίνδρων για να βοηθούν στον έλεγχο της απώλειας του σύσπορου βαμβακιού. Ωστόσο, κάποια απώλεια σύσπορου βαμβακιού είναι αναπόφευκτη, αν επιτευχθούν ικανοποιητικές αποδόσεις καθαρισμού. Πρόσθετοι κύλινδροι χρησιμοποιούνται για να αποξηραίνουν το σύσπορο βαμβάκι που αποσπάται με

τις κάψες και άλλα αντικείμενα. Αυτοί οι κύλινδροι μοιάζουν με τα κύρια πριόνια, αλλά λειτουργούν σε χαμηλότερες ταχύτητες και είναι εφοδιασμένοι με περισσότερες συρμάτινες σχάρες (εικ. 29).



Εικόνα 28. Μια άλλη άποψη του πρόσθετου καθαριστήριου. Εδώ είναι σε επικλινή θέση.



Εικόνα 29. Τομή σε πρόσθετο καθαριστήριο.

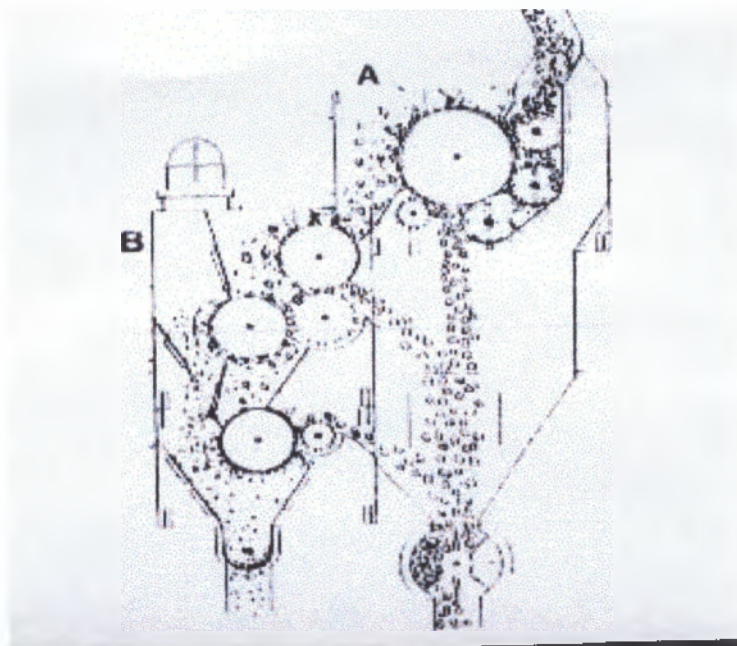
(A) πριονωτοί κύλινδροι (B) ακίνητη βούρτσα

(C) σιδερένιες σχάρες (D) πριονωτός κύλινδρος



### 3.4.3.3 Συνδυασμός πρόσθετου καθαριστηρίου και μηχανής αποχωρισμού των καψών

Ένας νέος τύπος καθαριστή είναι τώρα διαθέσιμος, ο οποίος συνδυάζει τα χαρακτηριστικά της μηχανής αποχωρισμού των καψών και του πρόσθετου καθαριστηρίου. Αν και αυτή η μηχανή συνήθως αναγνωρίζεται με διάφορα εμπορικά ονόματα, γενικά αυτή η κλάση καθαριστών μπορεί να αναφέρεται απλά ως συνδυασμός των δυο παραπάνω μηχανών.



Εικόνα 30. Συνδυασμός μηχανής αποχωρισμού καψών και πρόσθετου καθαριστηρίου (A) ανώτερη μονάδα τροφοδοσίας (B) πρόσθετη κατώτερη μονάδα καθαρισμού

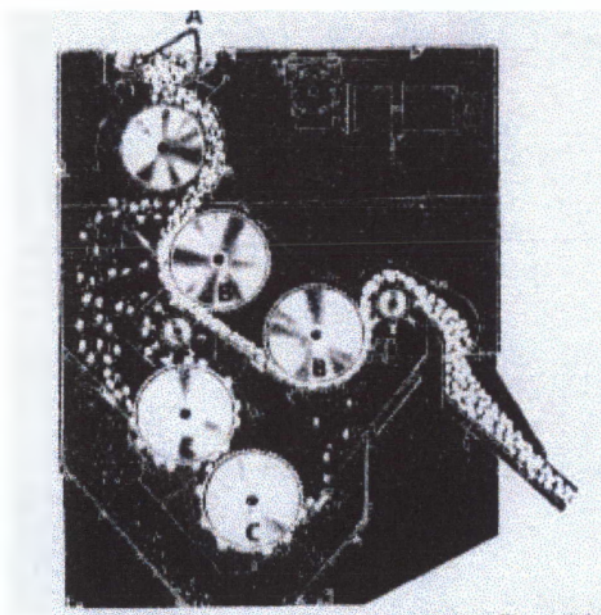
Το πάνω τμήμα αυτής της μηχανής μοιάζει με την μηχανή αποχωρισμού των καψών που είναι εφοδιασμένη με ένα σύστημα αποχωρισμού των ξένων υλών, ένα τροφοδότη και ένα κύλινδρο με πριόνια μεγάλης διαμέτρου. Ωστόσο, διαφέρει από την άλλη μηχανή σε μερικές σημαντικές απόψεις. Δεν είναι πολύ φαρδιά αν και η χωρητικότητά της είναι μεγαλύτερη. Το σύσπορο βαμβάκι τροφοδοτείται στη μηχανή, αρχικά στον πριονωτό κύλινδρο και μετά περνάει σ' ένα πιάτο απογύμνωσης. Επίσης το ανώτερο τμήμα αυτής της μηχανής είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να εκτοξεύει μακριά τις ξένες ύλες. Κατόπιν, το σύσπορο βαμβάκι περνάει στο κατώτερο τμήμα αυτής της μηχανής για επιπρόσθετο καθαρισμό. Αυτό το τμήμα αποτελείται, με μικρές τροποποιήσεις, από ένα κανονικό καθαριστήριο των 2 ή 3 πριονωτών κυλίνδρων. Έτσι, το



ανώτερο τμήμα χρησιμεύει ως ένας κύριος καθαριστής και ως τροφοδότης για την κατώτερη μονάδα.

#### 3.4.4 Εξαγωγέας – Τροφοδότες

Η κύρια λειτουργία ενός σύγχρονου, υψηλής απόδοσης εξαγωγέα – τροφοδότη, είναι να τροφοδοτεί με σύσπορο βαμβάκι τις εκκοκκιστικές μηχανές ομοιόμορφα και σε ελεγχόμενες ποσότητες, με απόσπαση και καθαρισμό ως μια δεύτερη λειτουργία. Οι τροφοδότες εκκοκκιστικών μηχανών με ικανότητες εξαγωγής έχουν χρησιμοποιηθεί από τις αρχές του 1900.



Εικόνα 31. Εξαγωγέας-τροφοδότης (Α) κύλινδροι τροφοδοσίας (Β) πριονωτοί κύλινδροι εκτόξευσης βαμβακιού (C) πριονωτοί κύλινδροι αποξήρασης

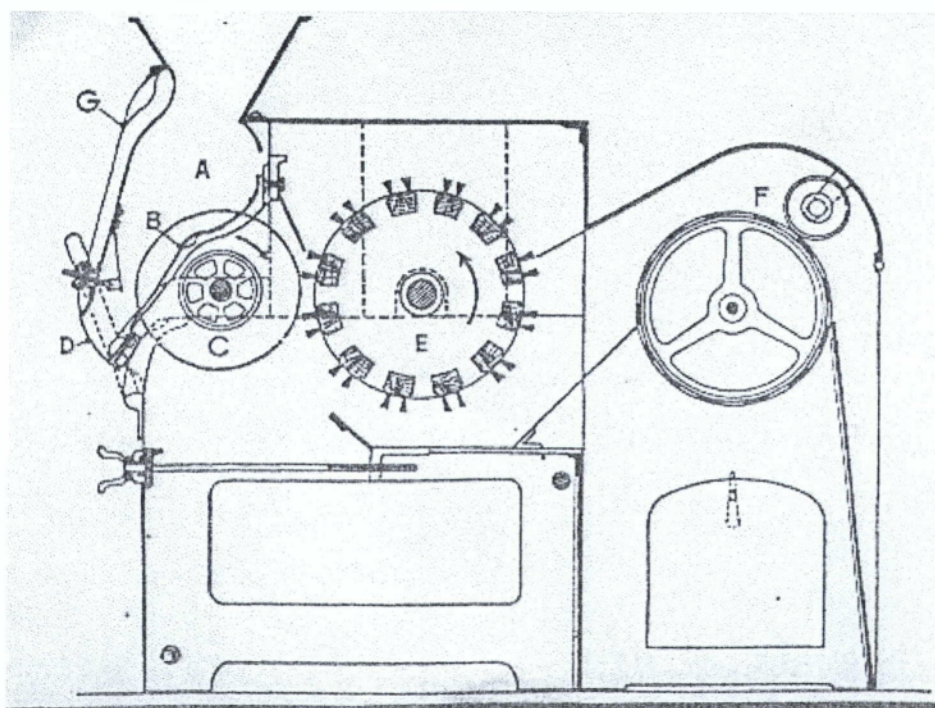
Οι κύλινδροι τροφοδοσίας τοποθετούνται στην κορυφή αυτού του μηχανήματος και κατευθείαν κάτω από το χωνί του διανομέα, ελέγχουν τη συχνότητα τροφοδοσίας του σύσπορου βαμβακιού στην μηχανή εκκοκκισμού. Αυτοί οι κύλινδροι κινούνται με μεταβλητής ταχύτητας, υδραυλικές ή ηλεκτρικές μηχανές, που ελέγχονται χειροκίνητα ή αυτόματα. Οι κύλινδροι, είναι σχεδιασμένοι να «ξεκινούν» και να «σταματούν» αυτόματα όσο η μηχανή εκκοκκισμού είναι απασχολημένη ή όχι, και όλο το σύστημα μπορεί να σταματά την τροφοδοσία του σύσπορου βαμβακιού σε περίπτωση υπερφόρτωσης ή μη. Πολλά από τα συστήματα είναι σχεδιασμένα να διατηρούν σταθερές πυκνότητες ρολλών.

### 3.5 ΤΥΠΟΙ ΕΚΚΟΚΚΙΣΤΗΡΙΩΝ

Τα περισσότερα βαμβάκια στον κόσμο, εκτός από τα μακρόκλωστα Αιγυπτιακού ή του τύπου Sea Island, εκκοκκίζονται σε εκκοκκιστήρια με πριόνια (Saw Gin). Τα μακρόκλωστα, εκλεκτής ποιότητας βαμβάκια, εκκοκκίζονται σε μηχανές εφοδιασμένες με κυλίνδρους ή μαχαίρια, τα γνωστά μακινέττα (Roller Gin).

#### 3.5.1 Εκκοκκιστήρια με πριόνια (Saw Gin)

Σ' ένα απλό και μικρό τέτοιο μηχάνημα, το σύσπορο βαμβάκι από έναν τροφοδότη διοχετεύεται στο χώρο **A**, όπου γρήγορα σχηματίζεται ένας ρολός βαμβακιού. Εκεί ανάμεσα από τις μπάρες (πλευρές) μιας σιδερένιας σχάρας **B**, εισχωρούν στρογγυλά πριόνια **C**, που κινούνται περιστροφικά με μεγάλη ταχύτητα και έτσι μεταδίδουν την κίνηση τους και στον κυλινδρικό ρολό του σύσπορου βαμβακιού. Τα πριόνια αποσπών τις ίνες από τους σπόρους που όταν απογυμνωθούν εντελώς, πέφτουν ανάμεσα από ένα χτένι, στο μπροστινό μέρος της μηχανής **D**, από όπου μεταφέρονται για αποθήκευση. Οι ίνες ξεκολλούν από τα πριόνια με μια κυλινδρική βούρτσα **E**, που επίσης περιστρέφεται και για να μην είναι πολύ αφράτες περνούν από τον συμπυκνωτή **F**, προτού διοχετευθούν στην πρέσσα για δεματοποίηση. Το μπροστινό μέρος της μηχανής καλύπτεται με το σκέπασμα (στήθος) **G**, που στο πάνω μέρος έρχεται σε επαφή με το ρολό του σύσπορου βαμβακιού,

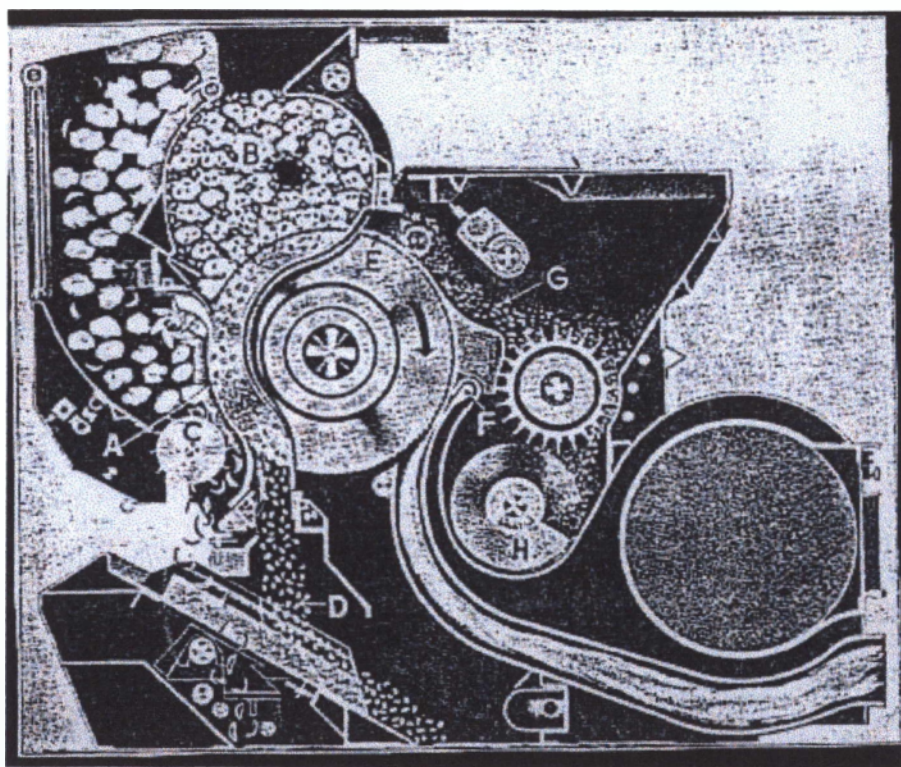


Εικόνα 32. Τομή σε απλό εκκοκκιστικό μηχάνημα με πριόνια



ενώ στο κάτω υπάρχει το χτένι για τους σπόρους D.

Στον αρχικό αυτό τύπο έγιναν διάφορες τροποποιήσεις, κυρίως σε ό,τι αφορά τον τρόπο που απομακρύνονται οι ίνες από τα πριόνια. Στα μηχανήματα με βούρτσα η απόδοση είναι μικρή (2 ως 3,5 κιλά την ώρα για κάθε πριόνι) γιατί, λόγω της βούρτσας, δεν είναι δυνατόν να δοθούν στα πριόνια πολλές στροφές. Ο τύπος αυτός ζημιώνει την ποιότητα γιατί σχηματίζονται πολλοί κόμποι και οι ίνες δεν είναι καθαρές (έχουν σκόνη, ξερά φύλλα, κάψες κ.λπ.). Γι' αυτό, αντί για βούρτσες, χρησιμοποιούν σήμερα ρεύμα αέρος (air blast saw gins), που εκτοξεύεται από μικρό ράμφος και έτσι απαλλάσσεται το προϊόν από τις ξένες ύλες, περιορίζονται οι κόμποι και εξασφαλίζεται μεγαλύτερη απόδοση (3 ως 4,5 κιλά καθαρό την ώρα για κάθε πριόνι). Τα σύγχρονα εμπορικά εκκοκκιστήρια λειτουργούν κατά κανόνα με αέρα. Μετατροπή υπέστη και το μπροστινό μέρος της μηχανής, που είναι τώρα διπλό. Από τον τροφοδότη το σύσπορο βαμβάκι πέφτει πρώτα στο εξωτερικό στήθος, όπου καθαρίζεται άλλη μια φορά και ύστερα διοχετεύεται στο χώρο του ρολού. Η καινούργια διάταξη, με όλες αυτές τις βελτιώσεις φαίνεται στην εικόνα 33.



Εικόνα 33. Τομή σε σύγχρονο εκκοκκιστήριο με πριόνια και αέρα. Α. εξωτερική σχάρα Β. ρολός σύσπορου C. κύλινδρος τροφοδοσίας D.σπόρος E. ίνες F.ράμφος αέρα G. ξένες ύλες H. η απομάκρυνση τους.



Τα πριόνια, το σπουδαιότερο εξάρτημα των μηχανών αυτών, είναι ατσάλινοι δίσκοι, πάχους 1 περίπου χιλιοστού και έχουν 55 δόντια σε μήκος περιφέρειας 20 εκ. Η διάμετρος τους είναι συνήθως 30 εκ. Υπάρχουν και πριόνια διαμέτρου 25 εκ. με 500 περίπου στροφές ανά λεπτό, όπως και μεγάλα, διαμέτρου 45 εκ., στα σύγχρονα εκκοκκιστήρια για μεγάλες αποδόσεις. Για να εκκοκκιστεί το βαμβάκι καλά, πρέπει γενικά να είναι ξερό, ο ρολός αραιός ή μέτριος, τα πριόνια να έχουν μυτερά δόντια ορισμένου σχήματος και να διατηρούν όσο το δυνατό περισσότερο την αρχική τους διάμετρο.



Εικόνα 34. Εκκοκκιστική μηχανή με πριόνια

Ο αριθμός των πριονιών ανά μηχανήμα, ποικίλλει, ανάλογα με το μέγεθος. Αρχίζουν από 12 και φτάνουν τα 120. Στα σύγχρονα εμπορικά εκκοκκιστήρια, είναι από 80 και πάνω. Όσο για τις μηχανές που υπάρχουν σε κάθε εκκοκκιστική εγκατάσταση, κυμαίνονται συνήθως από 2 ως 8. Όταν περνούν τις 4 ή 5 τοποθετούνται σε δυο σειρές.

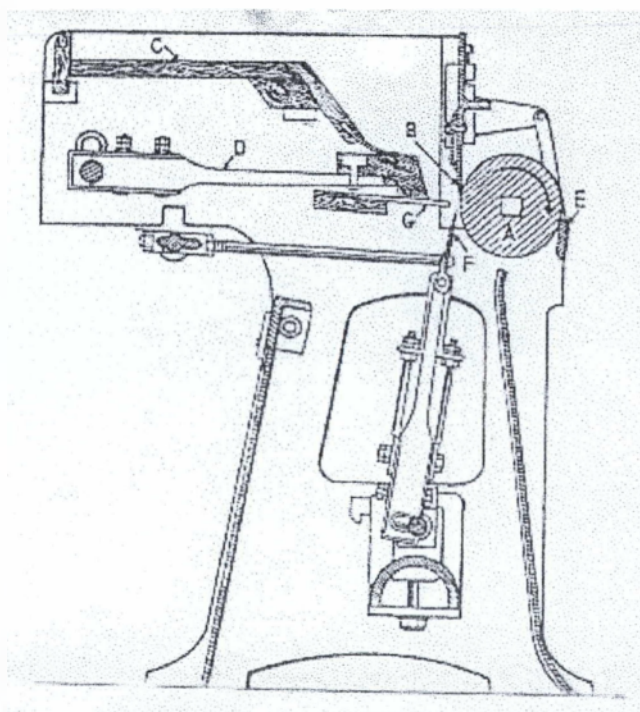
Εκκοκκιστήρια με πριόνια λειτουργούν σήμερα σε όλες τις χώρες, όπου καλλιεργείται βαμβάκι αμερικάνικου τύπου Upland (*G. hirsutum*). Ο μεγαλύτερος όγκος της παραγωγής στη χώρα μας εκκοκκίζεται σε μηχανές με πριόνια (εικ. 34).

Βελτιώσεις επιφέρονται διαρκώς στα εκκοκκιστικά μηχανήματα, όπως και στις άλλες σχετικές εγκαταστάσεις, από τις οποίες περνά το βαμβάκι πριν ή μετά τον εκκοκκισμό. Λόγω της καθολικής σχεδόν συγκομιδής του βαμβακιού με μηχανές το

βαμβάκι φέρει μεγάλο ποσοστό ξένων υλών. Ωστόσο, τελειότερα μέσα εκκοκκισμού συντελούν ώστε η βαμβακοβιομηχανία να είναι γενικά ικανοποιημένη από την πρώτη ύλη που της προσφέρεται.

### 3.5.2 Εκκοκκιστήρια με μαχαίρια (μακινέττα)

Στα μηχανήματα αυτά (εικ. 35), τα κύρια μέρη είναι ένας κύλινδρος **A** που περιστρέφεται μπροστά σ' ένα μεγάλο ακίνητο σιδερένιο μαχαίρι **B**. ο κύλινδρος έχει μήκος ενός μέτρου και είναι συνήθως σκεπασμένος με παχύ δέρμα, πάνω στον οποίο έχουν χαρακτεί μικρές σπειρωτές λακκούβες. Το ακίνητο μαχαίρι έχει κανονιστεί έτσι ώστε η κόψη του να είναι παράλληλη προς την περιφέρεια του κυλίνδρου και να εφάπτεται μαζί του. Το σύσπορο βαμβάκι τοποθετείται στην επιφάνεια **C** και μετακινείται προς το ακίνητο μαχαίρι, ενώ με παλινδρομική κίνηση του εξαρτήματος **D**, διευκολύνει την επαφή του με τον κύλινδρο.

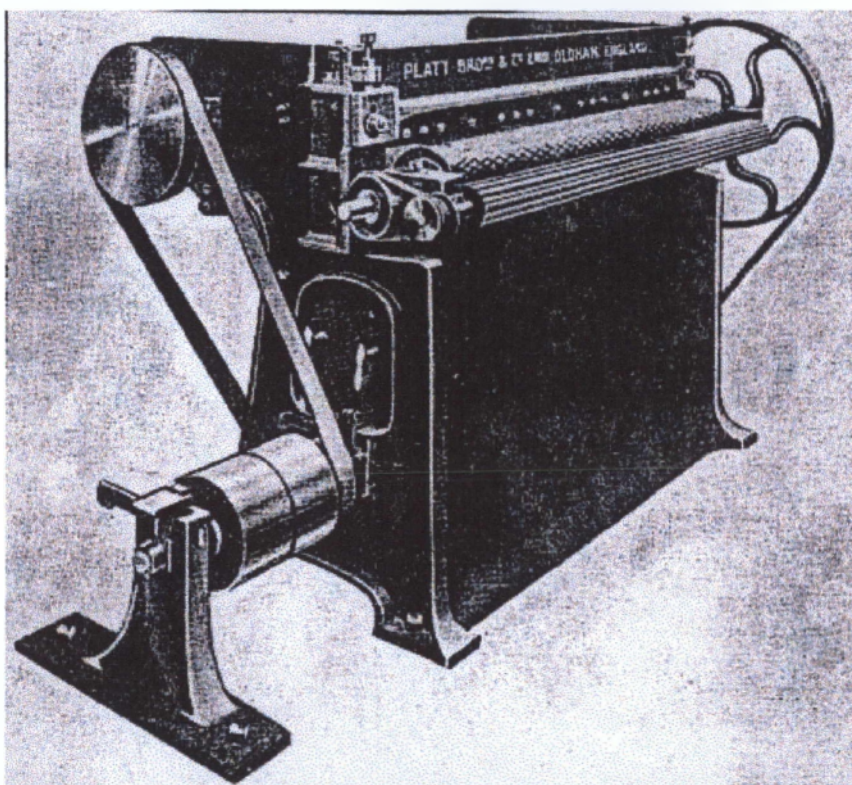


Εικόνα 35. Τομή σε μακινέττο απλής ενέργειας

Όπως γυρίζει ο κύλινδρος, παρασύρει τις ίνες προς το μέρος του. Έτσι χωρίζουν οι ίνες από το σπόρο που δεν μπορεί να περάσει κάτω από το ακίνητο μαχαίρι, όπως η ίνα. Το εξάρτημα **E**, που μπορεί να είναι και ένας μικρός περιστρεφόμενος κύλινδρος ή βούρτσα, διευκολύνει την απόσταση των ινών από τον κύλινδρο και δεν τις αφήνει να σχηματίζουν ρολό γύρω του. Ένα (**F**) ή και δυο ακίνητα μαχαίρια, διευκολύνουν επίσης



και επιταχύνουν το χώρισμα των ινών από το σπόρο που από μια σχάρα G, πέφτει στην αριστερή πλευρά του μηχανήματος και απομακρύνεται με οποιοδήποτε μέσον. Το καθαρό βαμβάκι καταλήγει στο πιεστήριο για δεματοποίηση. Ολόκληρο το μηχανήμα, γνωστό με το όνομα μαχαιρωτό εκκοκκιστήριο με κυλίνδρους ή μακινέττο (McCarthy ή Roller Gin), φαίνεται στην εικόνα 36.



Εικόνα 36. Εκκοκκιστική μηχανή με μαχαίρια

Τα μακινέττα μπορεί να είναι με ένα ή δυο κυλίνδρους (Single or Double roller gin), με ένα κινητό μαχαίρι, οπότε λέγονται απλής ενέργειας (Single action), ή με δυο μαχαίρια διπλής ενέργειας (double action). Όταν υπάρχουν δυο κύλινδροι, ουσιαστικά συνδυάζονται δυο μονά μακινέττα σε μια μονάδα. Όσο για τα κινητά μαχαίρια, τα δυο απομακρύνουν τις ίνες ευκολότερα και συντελούν σε μεγαλύτερη απόδοση από το ένα. Όμως είναι μάλλον ακατάλληλα για μακρόκλωστα βαμβάκια, καθώς και για τις πολύ χνουδωτές αμερικάνικες ποικιλίες. Τα περισσότερα μηχανήματα του είδους αυτού είναι σήμερα απλής ενέργειας και με ένα κύλινδρο.

Εκκόκκιση με τέτοια μηχανήματα δίνει άριστα αποτελέσματα στα μακρόκλωστα βαμβάκια, επειδή δεν ζημώνει την εξαιρετική τους ποιότητα. Δεν είναι λοιπόν παράξενο που τα μακινέττα είναι διαδεδομένα στην Αίγυπτο και στην Ινδία, καθώς και στις Νοτιοδυτικές Πολιτείες της Αμερικής, όπου καλλιεργείται αμερικανό-αιγυπτιακό βαμβάκι



ή για να εκκοκκίζουν βαμβάκι Sea-Island. Επίσης είναι πολύ διαδεδομένα στην Κίνα και σε άλλες χώρες όπου καλλιεργούνται κοντόκλωστα βαμβάκια. Αυτό οφείλεται στο ότι τα μακινέττα ταιριάζουν και σε κοντές ίνες, όταν οι σπόροι είναι γυμνοί ή έστω και με λίγο χνούδι, αλλά σκληροί.

Πάντως με τα μακινέττα η εργασία είναι πολύ αργή. Ένα τέτοιο μηχάνημα έχει απόδοση γύρω στα 20 με 35 κιλά καθαρό βαμβάκι την ώρα, ενώ ένα εκκοκκιστήριο με 80μ πριόνια θα έδινε 240 ως 360 κιλά. Ένα άλλο μειονέκτημα των εκκοκκιστηρίων με μαχαίρια είναι το υψηλό κόστος στην εγκατάσταση και τη λειτουργία τους. Η διαρκής τριβή του ακίνητου μαχαιριού πάνω στις ίνες και τον κύλινδρο δημιουργεί στατικό ηλεκτρισμό με διάφορες ανωμαλίες στη λειτουργία του μηχανήματος. Για να αποφευχθούν αυτές οι δυσάρεστες συνέπειες χρησιμοποιείται ατμός (εκεί ακριβώς που γίνεται η εκκόκκιση) ή αντιστατικές ουσίες. Τα μειονεκτήματα αυτά κάνουν τα εκκοκκιστήρια με μαχαίρια να μην είναι διαδεδομένα παρά μόνο εκεί που καλλιεργούνται βαμβάκια με μάκρος ίνας πάνω από 28 – 29 χιλιοστά, γιατί με τα πριόνια θα κινδύνευε να χειροτερέψει σημαντικά η ποιότητα.

### 3.6 ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ ΤΩΝ ΙΝΩΝ

Παρά τις προσπάθειες που καταβάλλονται για να καθαριστεί το σύσπορο βαμβάκι όσο το δυνατόν καλύτερα, μικρά κομμάτια ξερά ή πράσινα φύλλα, μικρά χορτάρια και άλλες ακαθαρσίες είναι πάντοτε ανακατωμένα με το εκκοκκισμένο βαμβάκι, κυρίως όταν η συγκομιδή έχει γίνει με μηχανές. Γι' αυτό, το καθαρό βαμβάκι μετά τον εκκοκκισμό διοχετεύεται ξανά σε εκκοκκιστικές μηχανές, για τον πληρέστερο καθαρισμό από τις ανεπιθύμητες ξένες ύλες.

Τα μηχανήματα για το καθάρισμα των ινών μπορεί να διακριθούν σε δυο τύπους: α) μηχανήματα με πριόνια και β) μηχανήματα με αέρα. Τα πρώτα είναι ανάλογα με τα πριονωτά εκκοκκιστήρια και βρίσκονται συνήθως ένα πίσω από κάθε κύριο εκκοκκιστικό μηχάνημα. Όσο για μηχανήματα με αέρα (air jet), οι καθαρές ίνες περιστρέφονται, οπότε με την φυγόκεντρο δύναμη οι ξένες ύλες, που είναι βαρύτερες, χωρίζουν από τις ίνες. Συνήθως γίνονται συνδυασμοί διαφόρων τύπων μηχανημάτων, δηλαδή οι ίνες περνούν όχι μόνο από ένα μηχάνημα, αλλά από περισσότερα, ώσπου να καθαριστούν εντελώς.

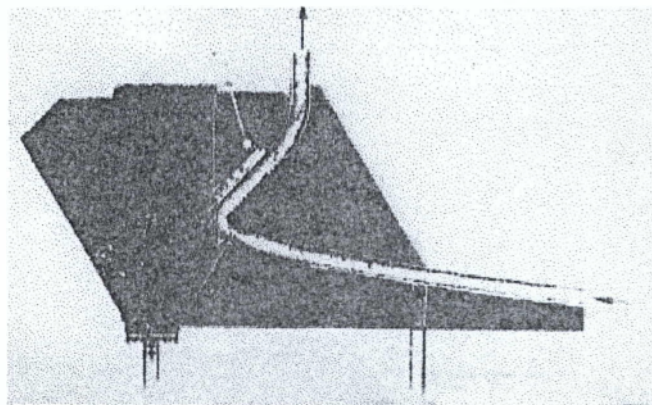
Με το καθάρισμα, το προϊόν βελτιώνει σημαντικά το βαθμό του (αριθμό κτύου). Όσο όμως καλύτερεύει ο βαθμός, τόσο μειώνεται το βάρος του βαμβακιού (γιατί απομακρύνονται οι ξένες ύλες). Η φύρα υπολογίζεται από 3 ως 20 κιλά στο κάθε δέμα

βαμβακιού (215 περίπου κιλά), ανάλογα με τον τρόπο συγκομιδής και τον βαθμό καθαρότητας που θέλουμε να πετύχουμε. Όμως η απώλεια σε βάρος αντισταθμίζεται με την καλύτερη ποιότητα.

Με μηχανήματα καθαρισμού είναι εφοδιασμένα κυρίως όσα εκκοκκιστήρια εκκοκκίζουν βαμβάκι μηχανοσυλλογής. Εκτός από τον κανονικό εξοπλισμό τους, τα εκκοκκιστήρια αυτά διαθέτουν περισσότερα μηχανήματα καθαρισμού (παγίδα για πιο βαριά αντικείμενα, εξάρτημα καθαρισμού φλοιών κ.λπ.), εξαεριστήρα για την απομάκρυνση της σκόνης, υγραντήρα εκκοκκισμένου βαμβακιού κ.λπ.

### 3.6.1 Καθαριστές με αέρα

Ο καθαριστής με αέρα (εικ. 37), χρησιμοποιείται για να καθαρίζει βαμβάκι που εκκοκκίστηκε με μηχανές με πριόνια ή μαχαιρία. Για βαμβάκια Upland, ο καθαριστής εγκαθίσταται πίσω ακριβώς από την εκκοκκιστική μηχανή με πριόνια. Η ίνα από το εκκοκκιστικό μηχάνημα με τα πριόνια μεταφέρεται με αέρα στον καθαριστή, διαμέσου ενός αγωγού. Ο αγωγός αυτός είναι σχεδιασμένος, έτσι ώστε να εξαναγκάζει τον αέρα και το βαμβάκι να αλλάζουν απότομα διεύθυνση καθώς περνούν από μια σχισμή, η οποία εκτοξεύει ακαθαρσίες. Η ξένη ύλη εκτοξεύεται από την σχισμή λόγω αδράνειας. Ο βαθμός διαχωρισμού της ξένης ύλης μπορεί να ρυθμιστεί, αλλάζοντας το πλάτος της σχισμής που εκτοξεύει τις ακαθαρσίες.



Εικόνα 37. Καθαριστής με αέρα

Για εκκοκκισμένο βαμβάκι με εκκοκκιστική μηχανή με μαχαιρία, ο αεροκαθαριστής συνήθως χρησιμοποιείται σε συνδυασμό μ' ένα τύπο καθαριστή – κοπάνου. Η ίνα από μερικά εκκοκκιστήρια με κυλίνδρους μεταφέρεται με αέρα σ' ένα συμπιεστή πάνω από τον καθαριστή. Ο συμπιεστής τροφοδοτεί τις ίνες στον καθαριστή, ο

οποίος ανοίγει και σπάει τις ίνες σε μικρές τούφες. Ένας κύλινδρος μεταφέρει τις τούφες κατά μήκος μιας σειράς κλειστών τοποθετημένων πλεγμάτων για απομάκρυνση των κόκκων σκόνης και της ξένης ύλης. Από τον καθαριστή η ίνα περνάει μετά σ' ένα καθαριστή με αέρα. Γενικά, δυο στάδια αυτού του καθαρισμού εφαρμόζονται για μηχανικά συγκομισμένο βαμβάκι.

### 3.6.2 Καθαριστές με πριόνια

Οι καθαριστές με πριόνια (εικ. 38), χρησιμοποιούνται για καθαρισμό βαμβακιού Upland, που εκκοκκίστηκε σε μηχανές με πριόνια. Οι εμπορικοί καθαριστές ινών, αν και διαφέρουν σε μέγεθος και τύπο, είναι όλοι εφοδιασμένοι με ένα συμπακνωτή ίνας, ένα μηχανισμό τροφοδοσίας, ένα πριονωτό κύλινδρο μεγάλης διαμέτρου με συρμάτινη σχάρα στην επιφάνεια του και ένα μηχανισμό αποβολής των ινών. Οι πριονωτοί καθαριστές είναι τοποθετημένοι ένας πίσω από κάθε εκκοκκιστικό μηχάνημα. Οι ίνες μετά την εκκοκκιστική μηχανή ή από ένα καθαριστή, μεταφέρονται με αέρα στη μηχανή, αρχικά στον μεγάλο πριονωτό κύλινδρο, η επιφάνεια του οποίου συγκρατεί τις ίνες, λόγω των αιχμηρών άκρων της συρμάτινης σχάρας. Επειδή ο κύλινδρος περιστρέφεται γρήγορα, οι



Εικόνα 38. Καθαριστήριο με πριόνια

ξένες ύλες αποχωρίζονται λόγω της φυγόκεντρης δύναμης και της απογυμνωτικής δράσης της συρμάτινης σχάρας. Οι ξένες ύλες συλλέγονται από έναν αεροστρόβιλο και

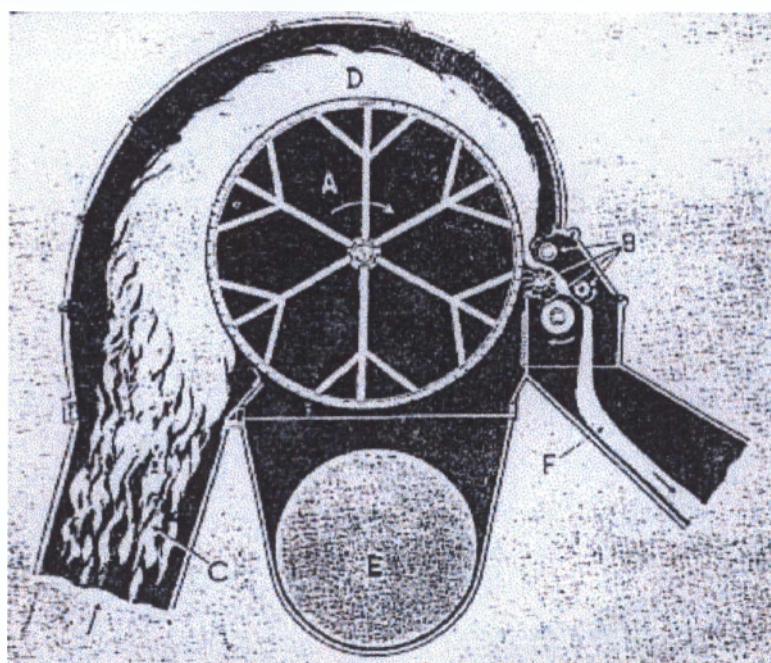


απομακρύνονται από την μηχανή. Οι καθαρές ίνες αποβάλλονται από τα πριόνια με μια βούρτσα ή με μια συσκευή φυσήματος και μεταφέρονται με αέρα στο επόμενο στάδιο καθαρισμού ή στον συμπυκνωτή.

Τα εκκοκκιστήρια που χειρίζονται μηχανικά συγκομισμένο βαμβάκι, είναι εφοδιασμένα με δυο στάδια καθαρισμού ίνας, ενώ ο χειρισμός συγκομισμένου βαμβακιού με το χέρι απαιτεί ένα μόνο στάδιο. Επίσης, ένα εκκοκκιστήριο μπορεί να εφοδιαστεί και με τρία στάδια καθαρισμού της ίνας, αλλά δεν είναι επιθυμητό να χρησιμοποιείται όλος αυτός ο εξοπλισμός για όλα τα βαμβάκια. Ο υπερβολικός καθαρισμός της ίνας μπορεί να μειώσει το βάρος της μπάλας, με συνέπεια την χαμηλή αξία της για τον παραγωγό και ακόμη μπορεί να μειώσει το μήκος της ίνας με αποτέλεσμα το χαμηλότερο δυνατό κλώσιμο. Το ποσοστό τροφοδοσίας, η υγρασία της ίνας, η ταχύτητα του πριονωτού κυλίνδρου το βάρος των τιλμάτων της ξαντικής μηχανής και η αναλογία του χτενίσματος είναι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση του καθαριστή και της επίδρασής του στην ποιότητα της ίνας.

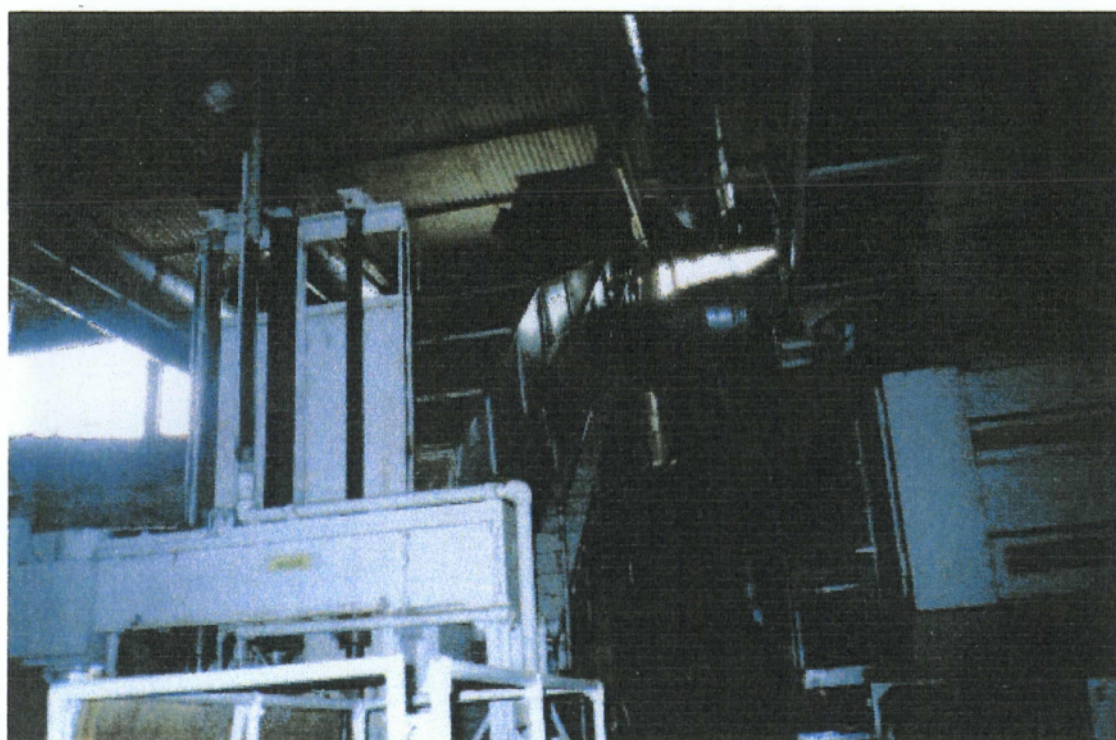
### 3.7 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

Όπως βγαίνουν οι ίνες από τις εκκοκκιστικές μηχανές, είναι πολύ αραιές και αφράτες. Χρειάζονται κάποια προκαταρκτική συμπύκνωση, για να αποφευχθούν απώλειες και να διευκολυνθεί η μετέπειτα επεξεργασία του προϊόντος. Γι' αυτό, το καθαρό βαμβάκι διοχετεύεται σε έναν συμπυκνωτή (condenser), που αποβλέπει σ' αυτόν τον σκοπό.



Εικόνα 39. Συμπυκνωτής ινών

Ο συμπυκνωτής (εικ 39 και 40) αποτελείται από ένα μεγάλο τύμπανο Α, σκεπασμένο με συρματοπλέγμα και έναν ή περισσότερους πολύ πιο μικρούς κυλίνδρους Β, για την απόσπαση και τη συμπίεση των ινών. Με δυνατό ρεύμα αέρα το καθαρό βαμβάκι C φέρεται προς τον μεγάλο κύλινδρο, στην επιφάνεια του οποίου συγκρατούνται οι ίνες D, αλλά διαφεύγει προς το εσωτερικό ο αέρας. Με κατάλληλη περιστροφική κίνηση των κυλίνδρων εξασφαλίζεται, οι ίνες να αποχωρίζονται από το τύμπανο και να σχηματίζουν ένα αρκετά πυκνό στρώμα βαμβακιού και έτσι απομακρύνεται η σκόνη E, από όση έμεινε ακόμα μέσα στις ίνες. Σ' αυτήν την κατάσταση, το προϊόν F προωθείται προς το πιεστήριο.



Εικόνα 40. Συμπυκνωτής ινών

### 3.8 ΑΠΟΧΝΟΩΣΗ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ

Μετά τον εκκοκκισμό, ο σπόρος δεν είναι ακόμα εντελώς καθαρός. Περιβάλλεται συνήθως από κοντές ίνες ή χνούδι (fuzz), που δεν απομακρύνεται με τα συνηθισμένα εκκοκκιστικά μηχανήματα.

Η αποχνόωση βελτιώνει την καταλληλότητα του σπόρου, όσο για σπορά όσο και για βιομηχανοποίηση και συνεπάγεται και τη δημιουργία ενός προϊόντος – χνούδι ή λίντερ – που δεν είναι καθόλου αξιοκαταφρόνητο (στοιχίζει τέσσερις και πάνω φορές περισσότερο από το σπόρο). Η αποχνόωση γίνεται με ειδικά μηχανήματα, γνωστά ως

λίντερ (delinting machines or linter). Η ίδια λέξη χρησιμοποιείται και για τις κοντές ίνες που προκύπτουν μετά την αποχνόωση και γι' αυτό χρειάζεται προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η σύγχυση.

Μετά τον εκκοκκισμό, ο σπόρος, κυρίως όσο προορίζεται για σπορά, δεν αποθηκεύεται αμέσως. Διοχετεύεται στα λίντερ που είναι μεγάλες κοινές εκκοκκιστικές μηχανές, αλλά με πριόνια πιο κοντά το ένα στο άλλο και με δόντια περισσότερο λεπτά και μυτερά. Συνήθως δεν αρκεί μόνο μια αποχνόωση. Η εργασία μπορεί να επαναληφθεί δυο ή περισσότερες φορές, ώσπου ο σπόρος να απαλλαγεί εντελώς από το χνούδι που τον περιβάλλει. Το προϊόν που, όπως είδαμε, λέγεται επίσης λίντερ, χρησιμοποιείται για διάφορους σκοπούς και συνήθως αντιστοιχεί στο 3 – 5% του βάρους του σπόρου.

Τα αποχνοωτικά μηχανήματα, όπως και η απαραίτητη πρέσα, μπορεί να αποτελούν τμήμα των εγκαταστάσεων του εκκοκκιστηρίου, όταν πρόκειται για σπόρο που θα χρησιμοποιηθεί για σπορά. Για το βιομηχανοποιήσιμο όμως σπόρο, που είναι βέβαια ο πολύ περισσότερος, η εργασία γίνεται στα σπορελαιουργεία. Εκεί είναι οπωσδήποτε υποχρεωμένοι να διαθέτουν τα αναγκαία μηχανήματα, για να μπορούν να τροφοδοτούνται με σπόρο κάθε κατηγορίας.

Εκτός από την αποχνόωση, σπόρος που προορίζεται για σπορά, πρέπει να περάσει και από απολυμαντικό κλίβανο, στην περίπτωση που είναι μολυσμένος με ρόδινο σκουλήκι. Επίσης πρέπει να απολυμαίνεται με διάφορα μυκητοκτόνα ή εντομοκτόνα, για να προστατεύεται από αρρώστιες ή έντομα, που προκαλούν ζημιά στα φυτά σε νεαρή ηλικία. Τελικά ο σπόρος ζυγίζεται και αποθηκεύεται. Τα εκκοκκιστήρια είναι συνήθως εφοδιασμένα με όλα τα μέσα που απαιτούνται γι' αυτούς τους χειρισμούς του σπόρου.

### 3.9 ΔΕΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ

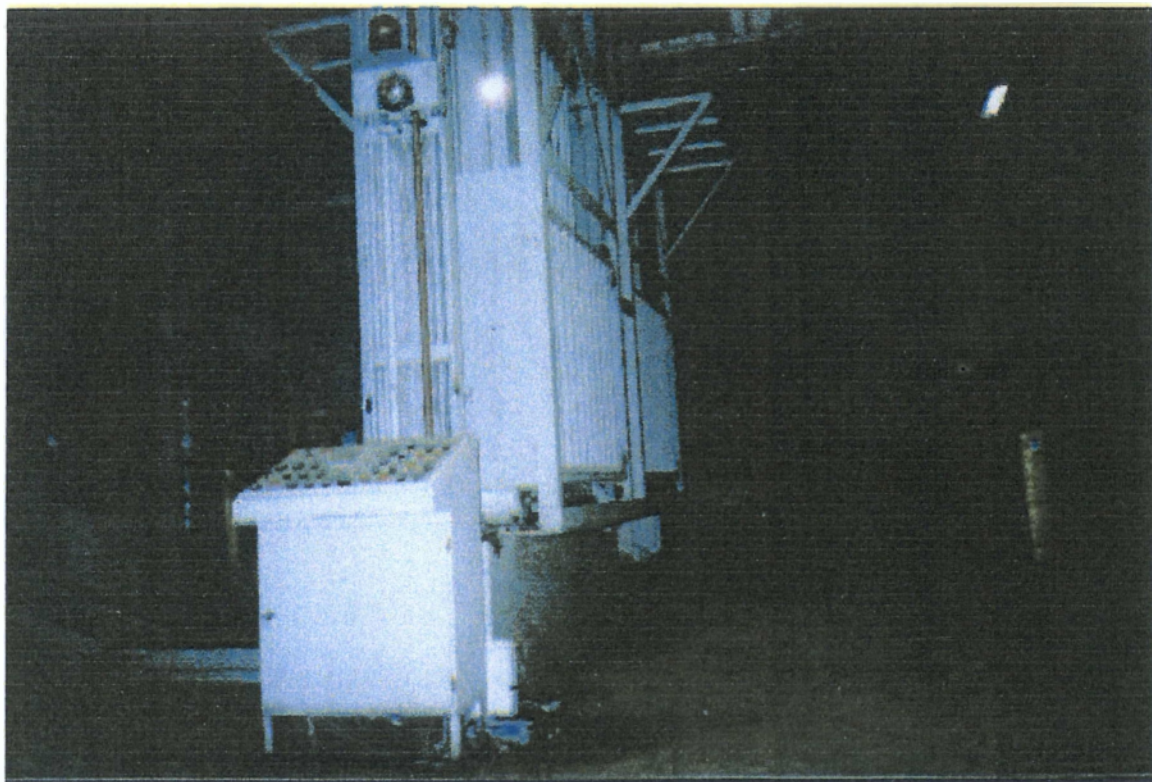
Θα ήταν εντελώς ασύμφορη η αποθήκευση και μεταφορά του βαμβακιού, όπως βγαίνει από τις εκκοκκιστικές μηχανές. Και μετά τον συμπυκνωτή, ο όγκος του είναι ακόμα τεράστιος και η μεταφορά θα χρειαζόταν υπέρογκη δαπάνη. Επίσης, βαμβάκι πολύ αφράτο παίρνει εύκολα υγρασία και κινδυνεύει σοβαρότατα από πυρκαγιά. Γι' αυτό η δεματοποίηση αποτελεί αναπόσπαστο συμπλήρωμα της εργασίας του εκκοκκισμού και γίνεται με κατάλληλα πισστήρια, εγκατεστημένα κοντά στις εκκοκκιστικές μηχανές.



### 3.9.1 Πιεστήρια

Το βαμβάκι δεματοποιείται σήμερα με υδραυλικές πρέσες (εικ. 41), που μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την απόδοση, το βαθμό συμπίεσεως, το μέγεθος της μπάλας κ.λπ.

Κάθε πιεστήριο έχει δυο συνήθως κιβώτια πύεσεως, όπου συσσωρεύεται το βαμβάκι, όπως έρχεται από τον συμπυκνωτή. Τα δυο κιβώτια επιτρέπουν έτσι ώστε η λειτουργία του πιεστηρίου να είναι συνεχής, γιατί το ένα δέχεται το βαμβάκι από τον συμπυκνωτή, ενώ στο άλλο το προϊόν συμπιέζεται και γίνεται μπάλα. Όταν τελειώσει η εργασία, τα κιβώτια περιστρέφονται και αλλάζουν θέση. Η πρέσα είναι επίσης εφοδιασμένη με μηχανικό συμπεστή (mechanical tramper), ώστε να μη χρειάζεται άνθρωπος για να πύσει το βαμβάκι μέσα στο κιβώτιο. Ο συμπεστής ανεβοκατεβαίνει σχεδόν κάθε λεπτό, ώσπου να χωρέσουν στο κιβώτιο 216 κιλά βαμβακιού περίπου.



Εικόνα 41. Πρέσα δεματοποίησης βαμβακιού

Στο σημείο αυτό περιστρέφεται το κιβώτιο και πηγαίνει στη θέση της συμπίεσεως και αρχίζει έτσι η υδραυλική πίεση που συμπιέζει το βαμβάκι στις προκαθορισμένες διαστάσεις της μπάλας. Η πίεση μπορεί να εξασκηθεί είτε από κάτω προς τα πάνω (up-packing), είτε από πάνω προς τα κάτω (down-packing). Οι πρέσες του πρώτου τύπου που

λέγονται πρέσες με δυο πατώματα, χρησιμοποιούνται εκεί που η στάθμη του εδαφικού νερού είναι αρκετά χαμηλή ώστε να μη δημιουργούνται δυσχέρειες με την απαραίτητη βαθιά θεμελίωση και συντομεύουν το χρόνο που διαρκεί το πρεσάρισμα.

Προτού αρχίσει το βαμβάκι να πέφτει στο κιβώτιο, στη βάση του τοποθετείται κατάλληλο ύφασμα (συνήθως λινάτσα), που θα χρησιμεύσει για περίβλημα. Το ίδιο συμβαίνει και όταν γεμίσει εντελώς το κιβώτιο (προτού μεταφερθεί στη θέση της συμπέσεως), για να σκεπαστεί το πάνω μέρος της μπάλας. Όταν γίνεται το πρεσάρισμα, η λινάτσα τακτοποιείται και στα πλάγια, για να σκεπάσει όσο φθάνει. Τελικά, γύρω στο δέμα δένονται έξι ατσάλινες ταινίες και η πίεση σταματά, πράγμα που κάνει τη μπάλα κάπως να διασταλεί, όμως συγκρατείται σφιχτά με τα δεσίματα.

Τα τελευταία χρόνια έγιναν στις πρέσες διάφορες τροποποιήσεις που αποβλέπουν σε πιο γρήγορη εργασία, καθώς και σε μείωση του προσωπικού που χρειάζεται για τη λειτουργία τους. Με διάφορες ηλεκτρικές συσκευές ελέγχεται, τώρα αυτόματα το βάρος και η πυκνότητα της μπάλας, οπότε σταματά η συμπίεση, γυρίζουν τα κιβώτια και προβλέπεται ασφάλεια τόσο για τα μηχανήματα, όσο και για τους χειριστές. Γενικά όλες σχεδόν οι εργασίες του πρεσαρίσματος (εκτός από το ξάπλωμα της λινάτσας, το πέρασμα των μεταλλικών συνδετήρων και το δέσιμο της μπάλας), μπορεί να γίνουν αυτόματα.

### 3.9.2 Δέματα

Τα δέματα του βαμβακιού έχουν διάφορες διαστάσεις, ανάλογα με το πιεστήριο και την πυκνότητα της μπάλας. Για πολλά χρόνια οι μπάλες είχαν χαμηλή πυκνότητα, ζύγιζαν δηλαδή περί τα 200 κιλά το κυβικό μέτρο. Οι διαστάσεις τους ήταν περίπου 75x105x140 εκατοστά, είχαν δηλαδή μεγάλο πλάτος και όγκο πάνω από 1κ.μ. (με βάρος 215 περίπου κιλά). Τελευταία παρατηρείται η τάση να γίνονται τυποποιημένες (standard) μπάλες, με πυκνότητα περί τα 400 κιλά το κυβικό. Οι διαστάσεις τους είναι περίπου 50x75x145 εκατοστά, με όγκο κάτι πιο πάνω από μισό κυβικό και βάρος επίσης περί τα 215 κιλά. Οι μπάλες αυτές μεταφέρονται εύκολα από το εκκοκκιστήριο στον καταναλωτή, που μπορεί να βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση. Τέλος, υπάρχουν και τα δέματα με μεγάλη πυκνότητα (600 και πάνω κιλά το κυβικό), πίνουν μικρό χώρο και χρειάζονται λιγότερα μεταφορικά, επομένως είναι χρήσιμα, όταν το βαμβάκι πρόκειται να μεταφερθεί μακριά. Μερικές πρέσες για τυποποιημένες μπάλες μπορεί να μετατραπούν σε πρέσες για πυκνές μπάλες, όταν προστεθούν ένας ή δυο συμπιεστές επιπλέον.

Με την αύξηση της παραγωγής και την ανάγκη να στέλνεται το βαμβάκι μακριά, χρειάζονται δέματα πυκνά. Γι' αυτό δέματα χαμηλής πίεσεως, όταν πρόκειται να γίνει εξαγωγή και να σταλούν μακριά, περνούν από μια ειδική πρέσα, σαν τις προηγούμενες, αλλά πολύ πιο ικανή να ασκήσει μεγάλες πιέσεις. Εκεί οι μπάλες, αφού απαλλαγούν από τα δεσίματα, πιέζονται πολύ και έτσι αποκτούν μικρότερο όγκο και μεγαλύτερη πυκνότητα.

### 3.9.3 Υλικά δεματοποίησης

Ο πρωταρχικός σκοπός του τυλίγματος του βαμβακιού στο εκκοκκιστήριο, είναι να προστατέψει τις μπάλες από τις ξένες ύλες, που μπορούν να προστεθούν σ' αυτές, πριν ακόμη φτάσουν στα κλωστήρια. Μολυσματικές ουσίες στο βαμβάκι αντιπροσωπεύουν μια απώλεια της κατά τα άλλα χρήσιμης ίνας και εάν υπερβολικές ξένες ύλες μπλεχτούν στη γραμμή επεξεργασίας στα κλωστήρια μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στα νήματα. Επιπλέον λόγοι για το τυλίγμα των μπαλών είναι η μείωση του ρίσκου ξεσπάσματος πυρκαγιάς κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης και η προστασία από τον καιρό.

Οι μπάλες για πολλά χρόνια τυλίγονταν με βαριά γιούτα. Το κυρίαρχο υλικό δεματοποίησης σήμερα είναι το υφασμάτινο πολυπροπυλένιο. Ωστόσο, ελαφριά γιούτα, λινάτσα ή υλικά πολυαιθυλενίου είναι ακόμη διαθέσιμα και προτιμούνται από πολλούς χρήστες. Για το δέσιμο των μπαλών χρησιμοποιούνται ατσάλινες ταινίες ή σύρματα υψηλής αντοχής και ιμάντες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

#### 4.1 Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

Η ποιότητα στο βαμβάκι διαδραματίζει τον πιο σημαντικό ρόλο και ιδιαίτερα, η ποιότητα των ινών που είναι πολύτιμες. Η αξία του βαμβακιού κυμαίνεται σημαντικά, ανάλογα με την ποιότητα, η οποία καθορίζει και την καταλληλότητα του προϊόντος για ορισμένους βιομηχανικούς σκοπούς. Για να εκτιμηθεί η ποιότητα του βαμβακιού, σε κάθε δέμα γίνεται δειγματοληψία με καθορισμένο τρόπο. Ένας μηχανικός δειγματολήπτης ανά τακτά χρονικά διαστήματα παίρνει καθαρό βαμβάκι, τότε που γίνεται μπάλα.

Το βαμβάκι ταξινομείται ως προς τον βαθμό, το μήκος και το χαρακτήρα των ινών. Το μήκος των ινών αποτελεί συστατικό ποιότητας, που ίσως έχει τη μεγαλύτερη σπουδαιότητα. Το ενδιαφέρον για μακριές ίνες φάνηκε από τα πρώτα χρόνια της εκμετάλλευσης του βαμβακιού και όσοι ασχολήθηκαν άρχισαν να επιλέγουν ποικιλίες με μακριές ίνες. Μακρύτερες ίνες έχουν ως αποτέλεσμα δυνατότερο και λεπτότερο νήμα, γιατί η ίδια η ίνα μπορεί να κάνει περισσότερες περιστροφές στο νήμα, με αποτέλεσμα να υπάρχουν λιγότερα σπασίματα. Όσο για τον χαρακτήρα, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως την αντοχή, την ομοιομορφία στο μήκος της ίνας, την λεπτότητα και την ωριμότητα. Ο βαθμός επηρεάζεται κυρίως από το χρώμα των ινών, τις ξένες ύλες και την επίδραση του εκκοκκισμού. Στον πίνακα 3 δείχνονται οι 7 βαθμοί για το βαμβάκι, όπως είναι γνωστοί στο διεθνές εμπόριο και όπως λέγονται σήμερα στην Ελλάδα. Από τον πίνακα λείπουν οι δυο πρώτοι βαθμοί, δηλαδή ο Middling Fair με αριθμό κυτίου 1 και ο Strict Good Middling με αριθμό κυτίου 2. Παρατηρούνται τόσο σπάνια που έχουν καταργηθεί εντελώς. Για τους βαθμούς αυτούς υπάρχουν φυσικά δείγματα μέσα σε κουτιά (εικ. 42) και το κάθε κουτί αντιπροσωπεύει μόνο ένα βαθμό. Τα 12 δείγματα που περιέχει δείχνουν ως ποιο σημείο μπορεί να φτάσει η διακύμανση για τον ίδιο βαθμό. Στο καπάκι

του κουτιού υπάρχει και η φωτογραφία του δείγματος, ώστε να διαπιστώνεται πάντοτε η θέση των ξένων υλών και η αυθεντικότητα του δείγματος.

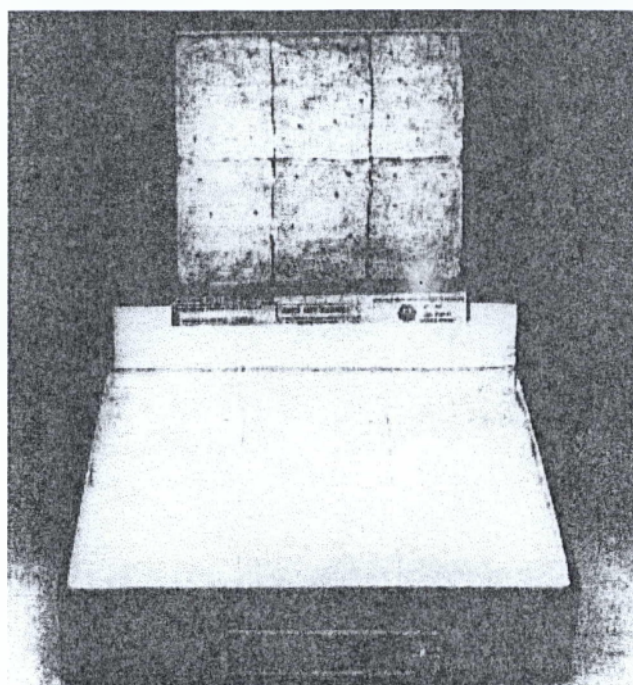
Τα βαμβάκια διαφέρουν πολύ ως προς το χρώμα. Τα περισσότερα είναι βέβαια άσπρα, ενώ υπάρχουν και στιχτά (spotted), ελαφρώς χρωματισμένα (tinged), κιτρινωμένα (yellow stained) ή σταχτιά (gray). Αυτές είναι και οι πέντε επίσημες κατηγορίες βαμβακιού, που αναγνωρίζονται με βάση το χρώμα. Βαμβάκι που ωριμάζει πρόωμα και συγκομίζεται αμέσως μετά το άνοιγμα των καρυδιών, είναι κατά κανόνα άσπρο και κατατάσσεται σε καλό βαθμό. Καρύδια που ανοίγουν όψιμα ενδεχομένως να δώσουν βαμβάκι στιχτό, ελαφρώς χρωματισμένο ή κιτρινωμένο.

Σχετικά με τις ξένες ύλες, η σπουδαιότερη πηγή για το βαμβάκι που συγκομίζεται πρόωμα είναι τα ξερά βράκτια, που σπάνε και ανακατεύονται με τις ίνες. Αργότερα, φύλλα, χορτάρια, μικρά στελέχη κ.λπ., μπορεί να λερώσουν το βαμβάκι. Επίσης, υπολείμματα σπόρων, τμήματα περισπερμίου και ξερές κάψες μπορεί να ανακατωθούν με τις ίνες και να αυξήσουν την αναλογία των ξένων υλών.

Πίνακας 3. Οι 7 βαθμοί για το λευκό βαμβάκι, όπως ονομάζονται στην Ελλάδα και στο διεθνές εμπόριο

| <i>Διεθνής ονομασία</i>    | <i>Όνομα στην Ελλάδα</i> |
|----------------------------|--------------------------|
| Good Middling (GM)         | Αριθμός κυτίου 3         |
| Strict Middling (SM)       | Αριθμός κυτίου 4         |
| Middling (M)               | Αριθμός κυτίου 5         |
| Strict Low Middling (SLM)  | Αριθμός κυτίου 6         |
| Low Middling (LW)          | Αριθμός κυτίου 7         |
| Strict Good Ordinary (SGO) | Αριθμός κυτίου 8         |
| Good Ordinary (GO)         | Αριθμός κυτίου 9         |

Όσο για την επίδραση του εκκοκκισμού, αφορά κυρίως στο σπάσιμο των ινών και τους κόμπους. Οι κόμποι παρουσιάζονται μόνο μετά τον εκκοκκισμό και είναι πάντοτε ανεπιθύμητοι. Σχηματίζονται ευκολότερα στα μακρόκλωστα βαμβάκια και σε εκείνα που περιέχουν μεγάλη αναλογία από ίνες λεπτές και ανώριμες. Ομαλή λειτουργία των εκκοκκιστικών μηχανών δίνει στο προϊόν καλύτερη εμφάνιση που στη βιομηχανοποίηση συνεπάγεται καλύτερο νήμα και μετέπειτα υψηλότερη αξία.



Εικόνα 42. Πρότυπο δείγμα βαμβακιού

Η ποιότητα του βαμβακιού εκφράζεται με πολλούς παραμέτρους. Οι παράμετροι αυτοί είναι: το μήκος της ίνας, το μικροναίρ, το χρώμα των ινών, η ομοιομορφία του μήκους των ινών, οι ξένες ύλες και η αντοχή των ινών. Η βιομηχανία του βαμβακιού χρησιμοποιεί οπτικές και μηχανικές μεθόδους για τη μέτρηση της ποιότητας. Από τις αρχές της δεκαετίας του '90, η βιομηχανία υιοθέτησε ένα σύστημα προσδιορισμού της ποιότητας που ονομάζεται «high volume instrument» (HVI), το οποίο είναι ένα σύστημα οργάνων, που με μεγάλη ταχύτητα και ακρίβεια κάνει την ποιοτική κατάταξη (classing) του βαμβακιού.

Τα όργανα αυτά, μετρούν τα χαρακτηριστικά των ινών που αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι τα εξής:

Α. Η μηχανική κατάταξη (HVI) καθορίζει το μήκος σε ίντσες ή σε mm με μια τούφα ή γένη ινών, που σχηματίζεται με το άρπαγμα των ινών με ένα σφικτήρα. Η τούφα χτενίζεται για να απομακρυνθούν οι ίνες που δεν είναι πιασμένες καλά, μετά απλώνονται έτσι ώστε να είναι παράλληλες και στη συνέχεια εισέρχονται σε ένα σκάννερ που εκτιμά το μέσο μήκος του μισού των μακρύτερων ινών (υψηλότερο μισό του μέσου μήκους). Ένας μετρητής μήκους των ινών φαίνεται στην εικόνα 43.

Β. Τα συστήματα HVI καθορίζουν την ομοιομορφία του μήκους, διαιρώντας το μέσο μήκος των ινών με το υψηλότερο μισό του μέσου μήκους. Με άλλα λόγια, η ομοιομορφία είναι ο λόγος του μέσου μήκους όλων των ινών προς το μέσο μήκος του μισού των



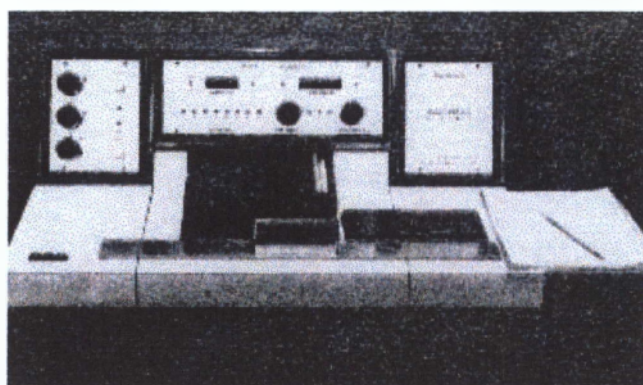
μακρύτερων από τις ίνες. Εάν οι ίνες είχαν όλες το ίδιο μήκος, θα είχαν θεωρητικά δείκτη ομοιομορφίας ίσο με 100. Μια υψηλή ομοιομορφία πάνω από 82 δείχνει ότι το μέσο μήκος είναι πιο κοντά στο υψηλότερο - μισό του μέσου μήκους (πίνακας 4). Κάτω από αυτές τις συνθήκες, λίγες κοντές ίνες (μήκος μικρότερο 12 mm) υπάρχουν για να προκαλέσουν απώλειες κατά τη νηματοποίηση.

Πίνακας 4. Ερμηνευτικός οδηγός για τις μετρήσεις ομοιομορφίας των ινών.

| Βαθμός ομοιομορφίας | HVI Μήκος<br>Δείκτης ομοιομορφίας |
|---------------------|-----------------------------------|
| Πολύ υψηλός         | Πάνω από 85                       |
| Υψηλός              | 83-85                             |
| Μέσος               | 80-82                             |
| Χαμηλός             | 77-79                             |
| Πολύ χαμηλός        | Κάτω από 77                       |

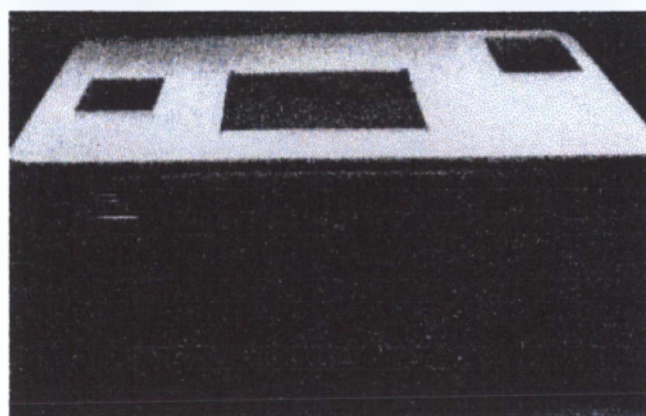
Γ. Το χρώμα μπορεί να μετρηθεί με ακρίβεια με το HVI, με τη χρήση ενός βίντεο σκάννερ που ονομάζεται χρωματόμετρο. Το χρωματόμετρο καθορίζει την αντανάκλαση (reflectance)  $R_d$  και το βαθμό κιτρινίσματος (yellowness)  $+b$ . Στην εικόνα 44 φαίνεται ένα χρωματόμετρο.

Δ. Οι ξένες ύλες είναι το δεύτερο συστατικό της ποιότητας που οι ταξινομητές λαμβάνουν υπόψη τους. Βιντεομετρητές χρησιμοποιούνται για να καθοριστεί πόσο ποσοστό της επιφάνειας καλύπτεται από ξένα σωματίδια. Προς το παρόν, οι μετρητές ξένων υλών δεν μπορούν να κάνουν διαχωρισμό μεταξύ φύλλων, φλοιού, χόρτων και άλλων σωματιδίων, αν και γίνεται έρευνα για την εφεύρεση μετρητών, που να μπορούν να κάνουν αυτές τις διακρίσεις.



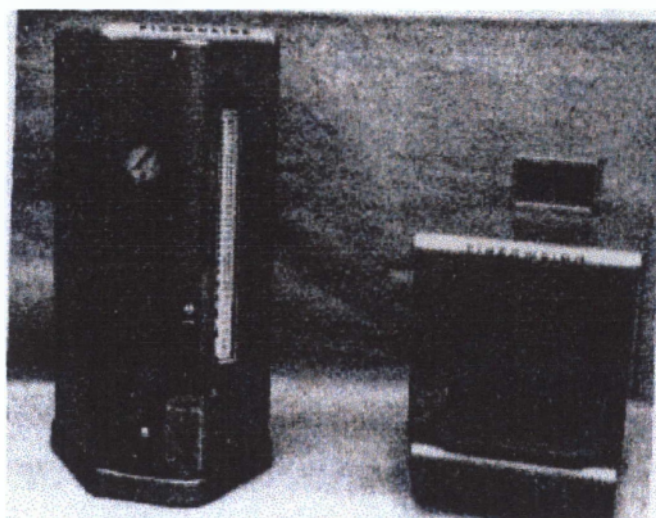
Εικόνα 43. Μετρητής μήκους των ινών

Ε. Για να μετρηθεί το μικροναίρ, λαμβάνεται ένα δείγμα 3,2 γραμμαρίων και τοποθετείται σε έναν ειδικό θάλαμο μέτρησης μικροναίρ, όπου διοχετεύεται πεπιεσμένος αέρας (εικ. 45). Η έξοδος του αέρα από την άλλη μεριά του θαλάμου δείχνει την επιφάνεια της ίνας στον κλειστό χώρο, που περνά ο αέρας. Η κίνηση του αέρα δυσκολεύει καθώς προσκρούει στην επιφάνεια των ινών. Μικρότερη επιφάνεια δυσκολεύει λιγότερο τη ροή του αέρα και μας δείχνει μεγαλύτερη ένδειξη μικροναίρ.

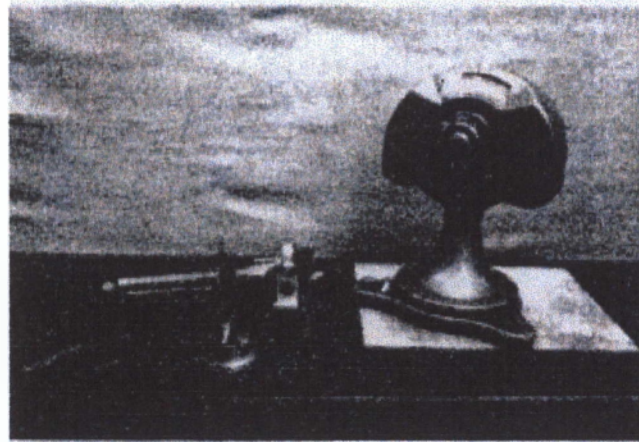


Εικόνα 44. Χρωματομέτρο

Στ. Οι πρώτες μετρήσεις της αντοχής γίνονταν με το όργανο Pressley (εικ 46). Το Pressley μετρά τη δύναμη που χρειάζεται για να σπάσει ένας δεσμός από ίνες, που κλειδώνονται μεταξύ δυο γειτονικών σημείων με μηδενική απόσταση μεταξύ τους. Από το 1955 μέχρι και σήμερα, χρησιμοποιείται το στηλόμετρο (stelometer). Λειτουργεί με την ίδια αρχή με το Pressley και αναφέρει την αντοχή στις ίδιες μονάδες με το HVI grams ανά tex (g/tex). Ο συνδυασμός των HVI μετρήσεων – αντοχής, μήκους, ομοιομορφίας και μικροναίρ – μπορούν να παρέχουν μια εξαιρετική πρόβλεψη για την αντοχή της κλωστής.



Εικόνα 45. Θάλαμος πεπιεσμένου αέρα



Εικόνα 46. Το όργανο Pressley

Η χρήση του HVI για τον προσδιορισμό της ποιότητας επιτρέπει την ανάπτυξη ενός συστήματος αγοράς, που ενθαρρύνει τους παραγωγούς και τους εκκοκκιστές να καλυτερέψουν και να διατηρήσουν την ποιότητα. Η επιστημονική, επίσης, ποσοτικοποίηση της ποιότητας επιτρέπει την καλύτερη επικοινωνία και τη δημιουργία κινήτρων μεταξύ των παραγωγών και των τελικών χρηστών του βαμβακιού για την βελτίωση της ποιότητας.

#### 4.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΓΙΑ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Για να πετύχουμε τη μέγιστη απόδοση και ποιότητα κατά τη συγκομιδή θα πρέπει:

- Οι βαμβακοσυλλεκτικές μηχανές να είναι σε άριστη κατάσταση πριν μπουν στο χωράφι. Τα αδράχτια να είναι σε καλή κατάσταση, κοφτερά και ιδιαίτερα αυτά των κάτω σειρών που πρέπει όλα να δουλεύουν συγχρονισμένα. Εάν υπάρχει πρόβλημα τότε οι ξένες ύλες θα είναι σε πολύ υψηλά επίπεδα και αρκετό βαμβάκι θα μείνει στο χωράφι.
- Τα μέρη της βαμβακοσυλλεκτικής, οι υγραντές και οι ξετυλίχτρες (doffer), να καθαρίζονται και να επιθεωρούνται κάθε φορά που το καλάθι είναι «βρώμικο» (πολλές ξένες ύλες).
- Οι ξετυλίχτρες (doffer) να καθαρίζουν κάθε αδράχτι. Εάν οι ξετυλίχτρες έρχονται πολύ κοντά με τα αδράχτια, τότε τρίβονται, προσθέτοντας ρύπους στην ίνα, οι οποίοι δημιουργούν τεράστια προβλήματα στη νηματουργία.
- Τα φύλλα συμπίεσης, που κρατούν τα φυτά, έτσι ώστε τα αδράχτια να έρχονται σε επαφή με το βαμβάκι, να είναι ανοιγμένα ανάλογα με τις συνθήκες της καλλιέργειας.



Για την τέλεια συγκομιδή, η συμπίεση να είναι ελαφριά ως μέση, έτσι ώστε να μην απορροφούνται φύλλα ή κομμάτια πράσινων καρυδιών με την ίνα. Στη δεύτερη συγκομιδή, η συμπίεση αυξάνεται για να απορροφάται όσο το δυνατόν περισσότερο βαμβάκι από τα στελέχη. Άλλωστε, ο κίνδυνος απορρόφησης φύλλων στη μηχανική συγκομιδή μειώνεται, γιατί τα φυτά έχουν αποφυλλωθεί πολύ καλύτερα.

- Κάθε φορά που η μηχανή αδειάζει το καλάθι στην πλατφόρμα, τα συλλεκτικά σημεία να ελέγχονται, πριν το πρόβλημα γίνει σοβαρό. Επίσης, να ελέγχεται το σύσπορο βαμβάκι, έτσι ώστε να λάβουμε τα μέτρα μας όταν δούμε μεγάλη περιεκτικότητα σε ξένες ύλες.
- Το καλάθι να καθαρίζεται από τις ξένες ύλες και τις κοντές ίνες χαμηλής ποιότητας, οι οποίες να ρίχνονται στο έδαφος κάθε φορά που αδειάζει.
- Κατά τη συγκομιδή, το βαμβάκι να μην είναι πολύ υγρό ή να έχει προστεθεί πολλή υγρασία από το σύστημα ύγρανσης της βαμβακοσυλλεκτικής, γιατί μειώνεται η αποτελεσματικότητα της συλλογής και σημειώνεται αξιοσημείωτη απώλεια ποιότητας κατά την αποθήκευση, ακόμη και όταν το βαμβάκι αποθηκεύεται για σύντομη περίοδο. Το βαμβάκι σπάνια είναι αρκετά ξερό, ώστε να συγκομιστεί τη νύχτα ή νωρίς το πρωί όταν υπάρχει δροσιά. Η συγκομιδή πρέπει να καθυστερήσει μέχρις ότου αυτή να ελαττωθεί και η σχετική υγρασία να πέσει κάτω από 70%, οπότε η υγρασία των ινών να είναι 8%. Διαφορετικά, η υγρασία του σύσπορου βαμβακιού θα είναι υψηλότερη, λόγω του μεγαλύτερου χρόνου που απαιτείται για να φτάσει ο σπόρος το επίπεδο της υγρασίας του αέρα.
- Να χρησιμοποιείται ένα υγρασιόμετρο για τη μέτρηση της υγρασίας του σύσπορου βαμβακιού ή να δαγκώνεται ο σπόρος. Εάν ο σπόρος σπάει, η υγρασία είναι μάλλον αρκετά χαμηλή για συγκομιδή. Εάν η υγρασία είναι 12% ή χαμηλότερη, το βαμβάκι μπορεί να συγκομισθεί και συντηρηθεί ικανοποιητικά. Βαμβάκι, που συγκομίζεται με υγρασία πάνω από 16%, είναι πιθανόν να υποστεί απώλεια ποιότητας ακόμη και αν εκκοκκισθεί τάχιστα. Το σύσπορο βαμβάκι που έχει υγρασία 12% - 16%, είναι πιθανόν να θερμανθεί κατά την αποθήκευση και να προκληθούν απώλειες στο σπόρο και στην ποιότητα της ίνας.
- Η συγκομιδή να γίνεται μόνο όταν το βαμβάκι είναι ξερό, ώστε κατά την εκκόκκιση να απαιτείται ελάχιστη ξήρανση και καθαρισμός. Εάν πρέπει να συγκομιστεί βρεγμένο βαμβάκι, τότε ο παραγωγός θα πρέπει να το κρατήσει χωριστά από το ξερό και να το αναφέρει κατά τον εκκοκκισμό.

### 4.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΞΕΝΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ

Η απόδοση της συλλεκτικής μηχανής και η ποιότητα του βαμβακιού εξαρτώνται από τις συνθήκες που επικρατούν κατά τη συγκομιδή. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν αποφασιστικά την καθαρότητα και το ποσοστό των ξένων υλών, καθώς και την υγρασία και καθορίζουν τελικά την ποιότητα του βαμβακιού που συγκομίζεται με τη μηχανή. Το βαμβάκι της μηχανικής συλλογής υφίσταται ειδική μεταχείριση κατά τον εκκοκκισμό (αποξήρανση και καθαρισμό από τις ξένες ύλες), η ζημιά όμως που προκαλείται στην ποιότητα από τις ξένες ύλες και κυρίως την υγρασία κατά το διάστημα που μεσολαβεί από τη συγκομιδή μέχρι τον εκκοκκισμό, δεν είναι δυνατό να αποκατασταθεί τελείως. Ανεπανόρθωτη παραμένει η ζημιά από το πρασίνισμα των ινών που προκαλείται από τα εύχυμα φύλλα, σε περιπτώσεις κακής αποφύλλωσης ή αναβλάστησης. Επίσης από ρύπανση (λέκιασμα), που προξενούν στις ίνες οι διάφορες λιπαντικές ουσίες. Σ' αυτές τις περιπτώσεις, η ποιότητα μπορεί να υποβιβαστεί κατά 2 – 3 κυτία και να χαρακτηριστεί το βαμβάκι σαν Spotted ή Tinged, δηλαδή στιχτό ή ελαφρώς χρωματισμένο αντίστοιχα, με αποτέλεσμα να μειωθεί σημαντικά η τιμή διάθεσης του.

Η σημασία των ξένων υλών και της υγρασίας στη διαμόρφωση της ποιότητας του βαμβακιού μηχανικής συλλογής, εξετάζεται αναλυτικά παρακάτω.

#### A. Η σημασία των ξένων υλών

Η υποβάθμιση της ποιότητας που προκαλείται από τη μηχανική συλλογή, δεν εξαρτάται μόνο από το ποσοστό αλλά και από το είδος των ξένων υλών που προστίθενται στο βαμβάκι κατά τη συλλογή με τη μηχανή. Εκείνο που επηρεάζει άμεσα την ποιότητα είναι τα ξηρά βράκτια και τα λεπτά φύλλα της κορυφής που συνήθως παραμένουν στα φυτά μετά την αποφύλλωση. Αυτά θρυμματίζονται μέσα στο τύμπανο της μηχανής σε λεπτότατα τεμάχια και μπλέκονται με τις ίνες, έτσι ώστε να είναι δύσκολο να απομακρυνθούν κατά τον καθαρισμό των ινών στο εκκοκκιστήριο, οι κάψες των καρυδιών, οι μίσχοι και τα χοντρά φύλλα, που αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό, δεν προκαλούν συνήθως σημαντική ζημιά.

Η υποβάθμιση του βαμβακιού που προξενείται από τις ξένες ύλες, οφείλεται κατά ένα ποσοστό και στη ζημιά που προκαλείται κατά το πέρασμα του βαμβακιού από τα μηχανήματα καθαρισμού των ινών στο εκκοκκιστήριο. Στην περίπτωση αυτή επηρεάζεται

κυρίως το μήκος της ίνας, το οποίο παρουσιάζει συχνά μείωση μέχρι και 1mm. Ο καθαρισμός του βαμβακιού μηχανικής συλλογής, εκτός από τα πρόσθετα έξοδα εκκοκκισμού, συνεπάγεται και σχετική φύρα, η οποία επιβαρύνει ανάλογα το κόστος της συγκομιδής.

## B. Η επίδραση της υγρασίας

Εκτός από την υγρασία του περιβάλλοντος, που κατά την εποχή της συγκομιδής συχνά είναι πολύ υψηλότερη από την κανονική, σημαντική ποσότητα νερού προστίθεται στο βαμβάκι που συγκομίζεται με μηχανές, με το σύστημα υγράνσεως των ατράκτων. Το νερό αυτό με κανονικές συνθήκες μπορεί να αυξήσει την υγρασία του συγκομιζόμενου βαμβακιού κατά 1 ως 2%. Η αύξηση αυτή της υγρασίας απασχολεί τους ειδικούς, γιατί αποβαίνει πάντοτε σε βάρος της ποιότητας, αφού επηρεάζει άμεσα τις συνθήκες αποθήκευσης, εκκοκκισμού και γενικά καθαρισμού. Για να αποφεύγεται ο κίνδυνος από την υπερβολική υγρασία, το βαμβάκι δεν πρέπει να συγκομίζεται ποτέ υγρό και με υψηλή σχετική ατμοσφαιρική υγρασία, ιδίως όταν δεν προβλέπεται η μεταφορά του αμέσως στο εκκοκκιστήριο για εκκοκκισμό. Για τη μείωση της υγρασίας γίνονται προσπάθειες να αντικατασταθεί το νερό για τον καθαρισμό και την ύγρανση των ατράκτων με διάφορες υγραντικές ουσίες ή λεπτόρευστα λάδια. Με τις ουσίες αυτές περιορίζεται βέβαια η ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται, η απόδοση όμως δεν είναι πάντοτε τόσο ικανοποιητική, αλλά ούτε και η διαφορά σε ποιότητα αισθητή. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται λάδι, η ποσότητα πρέπει να είναι αρκετή, γεγονός που επηρεάζει δυσμενώς το μήκος της ίνας.

Το βαμβάκι που θα συγκομισθεί με δυσμενείς συνθήκες από άποψη υγρασίας, πρέπει να αποθηκεύεται χωριστά και να μην αναμιγνύεται με το ξηρότερο και ποιοτικά καλύτερο βαμβάκι. Τέτοια ανάμιξη βαμβακιού με διαφορετική περιεκτικότητα σε υγρασία μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ανωμαλίες κατά τον εκκοκκισμό. Αν ο εκκοκκιστής ρυθμίσει την ξήρανση με βάση την ένδειξη που δίνει το υγρό βαμβάκι, τότε ένα μέρος θα ξηραθεί περισσότερο από το κανονικό, πράγμα που θα έχει σαν αποτέλεσμα να μειωθεί το βάρος και το μήκος της ίνας. Αν αντίθετα ο εκκοκκιστής οδηγηθεί από το βαμβάκι με τη μικρότερη υγρασία, τότε το βαμβάκι που είναι πιο υγρό δεν θα αποξηρανθεί ικανοποιητικά και το αποτέλεσμα θα είναι να έχουμε χειρότερο καθαρισμό, κακή εμφάνιση και πολύ χαμηλότερο κυτίο. Και στις δυο περιπτώσεις, ο παραγωγός θα υποστεί ζημιά από τη χαμηλότερη τιμή διάθεσης.



Η ζημιά που υφίσταται το βαμβάκι από την υγρασία είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο είναι μεγαλύτερο και το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη συγκομιδή μέχρι τον εκκοκκισμό. Κατά το διάστημα αυτό, το βαμβάκι μπορεί να μειωθεί ποιοτικά λόγω υποβάθμισης των τεχνολογικών ιδιοτήτων της ίνας, γιατί πολλές φορές προσβάλλεται από διάφορους μικροοργανισμούς. Για τον περιορισμό της δράσεως των μικροοργανισμών μελετήθηκε η χρήση μυκητοκτόνων μαζί με το νερό του συστήματος υγράνσεως της μηχανής. Τα αποτελέσματα δεν ήταν πολύ ενθαρρυντικά, γιατί άλλα από τα μυκητοκτόνα ζημιώνουν την ποιότητα και άλλα δίνουν στην ίνα άσχημη και δυσάρεστη οσμή.

#### 4.4 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΚΚΟΚΚΙΣΗΣ ΣΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΙΝΑΣ

Εκτός από τη συγκομιδή, σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα του βαμβακιού παρουσιάζει και ο εκκοκκισμός. Αφορά κυρίως το σπάσιμο των ινών και ως εκ τούτου τους κόμπους (neps), που σχηματίζονται. Η ομαλή λειτουργία των εκκοκκιστικών μηχανών παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση του τελικού προϊόντος. Η επίδραση του εκκοκκισμού στα χαρακτηριστικά της ίνας αφορά:

##### ➤ Το μήκος της ίνας

Το μήκος της ίνας μπορεί να επηρεαστεί από τον εκκοκκισμό και τον καθαρισμό, ειδικά όταν η υγρασία είναι χαμηλότερη από τα συνιστώμενα επίπεδα. Τα καθαριστήρια των εκκοκκιστηρίων απομακρύνουν περισσότερες ξένες ύλες, όταν η υγρασία είναι χαμηλή, γεγονός που προκαλεί ζημιά στις ίνες. Η ιδεώδης υγρασία εκκοκκισμού κυμαίνεται από 6% ως 8%. Για κάθε ποσοστό μείωσης της υγρασίας κατά μια μονάδα κάτω από το 5%, το μήκος των ινών μπορεί να μειωθεί κατά 0,25mm περίπου και η ομοιομορφία κατά 1% περίπου.

##### ➤ Την ομοιομορφία του μήκους των ινών

Οι μηχανές του εκκοκκισμού έχουν μεγάλη επίδραση στην ομοιομορφία του μήκους της ίνας, ειδικά όταν οι ίνες έχουν χαμηλή υγρασία και περνάνε από τους καθαριστές ινών. Οι εκκοκκιστές πρέπει να κρατάνε την υγρασία των ινών 6% ως 8% και να χρησιμοποιούν περιορισμένα τον καθαρισμό των ινών, μέχρι να φτάσουν σε ικανοποιητικά επίπεδα ξένων υλών. Με καλή διαχείριση της παραγωγής και της συγκομιδής, ο καθαρισμός των ξένων υλών μπορεί να γίνει κατά το στάδιο που το

βαμβάκι είναι σύσπορο, δυο φορές ή μια φορά, ανάλογα βέβαια με την επιβάρυνση σε ξένες ύλες που έχει δεχθεί το προϊόν κατά τη παραγωγή ή κατά τη συγκομιδή.

➤ Το χρώμα

Ο εκκοκκισμός έχει μικρή επίδραση στο χρωματισμό των ινών, εκτός από εξαιρετικές περιπτώσεις. Η απομάκρυνση των ξένων υλών αλλάζει και καλύτερεύει το χρώμα. Ο καθαρισμός των ινών μερικές φορές αναμιγνύει τις ίνες, με αποτέλεσμα λιγότερες μπάλες να ταξινομούνται σαν «spotted» ή «light spotted» δηλαδή σε χαμηλές κλάσεις χρώματος.

➤ Τις ξένες ύλες

Μερικά νηματοουργεία ζητούν το βαμβάκι να έχει περάσει από καθαρισμό κατά τον εκκοκκισμό μονάχα μια φορά, γιατί προτιμούν να αφαιρέσουν τις ξένες ύλες κατά την νηματοποίηση. Στην πραγματικότητα, όλος ο εξοπλισμός καθαρισμού καταστρέφει την ποιότητα των ινών. Ο εξοπλισμός των νηματοουργείων δεν προκαλεί μεγάλη υποβάθμιση. Τα καθαριστήρια, εκτός από το ότι μειώνουν το βάρος των ξένων υλών στις ίνες, μειώνουν και το μέγεθος των ξένων σωματιδίων σε μικρότερα κομμάτια, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να απομακρυνθούν κατά τη νηματοποίηση.

➤ Το μικροναίρ

Ο εκκοκκισμός έχει μικρή ή ουδεμία επίδραση στο μικροναίρ. Μερικές εκκοκκιστικές μηχανές μπορούν να μην ξεχωρίσουν τους ανώριμους σπόρους μαζί με τις προσκολλημένες ίνες, αλλά η επίδραση είναι ελάχιστη. Το χαμηλού μικροναίρ βαμβάκι έχει την τάση να κομπιάζει κατά τον εκκοκκισμό και κατά τον καθαρισμό.

➤ Την αντοχή των ινών

Η επίδραση του εκκοκκισμού στην αντοχή των ινών είναι ελάχιστη. Στην περίπτωση της υπερβολικής θέρμανσης κατά τον εκκοκκισμό, η αντοχή των ινών μπορεί να μειωθεί ελαφρά.

## 4.5 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Εκτός από τις απώλειες, οι συλλεκτικές μηχανές βαμβακιού προξενούν συνήθως και κάποια ζημιά στην ποιότητα του προϊόντος. Ο υποβιβασμός της ποιότητας του βαμβακιού μπορεί να οφείλεται:

1. Στη συλλογή μαζί με το βαμβάκι και ξερών βρακτίων ή μικρών φύλλων που δεν είχαν αποφυλλωθεί επαρκώς. Εάν τα φύλλα θρυμματισθούν σε μεγάλο βαθμό, τότε το «ψιλό φύλλο» αναμιγνύεται με τις ίνες του βαμβακιού και πολύ δύσκολα αποχωρίζεται. Η κατάσταση αυτή μπορεί να υποβιβάσει σημαντικά την κλάση (κυτίο), στην οποία θα ταξινομηθεί το εκκοκκισμένο βαμβάκι.
2. Στην αποτυχημένη αποφύλλωση, όπου τα εναπομείναντα πράσινα φύλλα είναι δυνατό να συνθλιβούν στα αδράχτια και να πρασινίσουν το βαμβάκι. Ο υποβιβασμός τότε της ποιότητας είναι σοβαρός, γιατί το εκκοκκισμένο βαμβάκι θα ταξινομηθεί ως χρωματισμένο ή κηλιδωμένο.
3. Στην αυξημένη υγρασία που έχει το βαμβάκι όταν συλλέγεται μηχανικά. Εκτός από την ατμοσφαιρική υγρασία προστίθεται και υγρασία από την μηχανή με το σύστημα υγράνσεως. Έτσι, το υγρό βαμβάκι κινδυνεύει να υποστεί αλλοίωση στην αποθήκη και να υποστεί νέα ζημιά, εκτός εάν απλωθεί προηγουμένως καταλλήλως για να χάσει την περισσότερη υγρασία.
4. Στην αποξήρανση του σύσπορου βαμβακιού (5-6%) στο εκκοκκιστήριο, για να καταστεί δυνατός ο καθαρισμός του πριν εκκοκκισθεί, ώστε να απαλλαγεί από τις χονδρές ξένες ύλες, όπως είναι οι άδειες κάψες των καρυδιών, οι μίσχοι και τα μεγάλα τεμάχια φύλλων.

Μετά τον εκκοκκισμό, το «ψιλό φύλλο» που έμεινε μπλεγμένο με τις ίνες απομακρύνεται με ένα ειδικό καθαριστήριο ινών. Σ' αυτό ακριβώς το τμήμα, το βαμβάκι υφίσταται μια ταλαιπωρία που μπορεί να έχει σοβαρότερες επιπτώσεις. Οι ίνες περνούν από μια σειρά πριονιών, τα οποία μπορεί να τις κόψουν και να μειώσουν έτσι το μήκος, να αυξήσουν το ποσοστό των κοντών ινών και τη φύρα νηματοποίησης. Η ζημιά αυτή δεν συμβαίνει πάντοτε σε σημαντικό βαθμό, αλλά εξαρτάται κυρίως από την ωριμότητα και την αντοχή της ίνας. Αν η φυτεία, από την οποία προήλθε το βαμβάκι ήταν πολύ καλή, είχε πετυχημένη αποφύλλωση και η παραχθείσα ίνα ήταν ώριμη και με μεγάλη αντοχή, τότε η ζημιά στο καθαριστήριο είναι ασήμαντη. Αν το βαμβάκι προέρχεται από όψιμη



φυτεία, η οποία είχε προσβληθεί από ασθένειες και έντομα, η δε αποφύλλωση δεν ήταν πετυχημένη, τότε η ίνα μπορεί να είναι άωρη και με μικρή αντοχή, οπότε και θα πάθει ζημιά κατά τον καθαρισμό της.

#### 4.6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΙΣ ΜΠΑΛΕΣ ΤΟΥ ΕΚΚΟΚΚΙΣΜΕΝΟΥ

Οι μπάλες παίρνουν κακούς βαθμούς ποιότητας, λόγω της περιεκτικότητας συγκεκριμένων ρύπων, όπως των φλοιών και των χόρτων.

Η συγκομιδή με μηχανές stripper, σε συνδυασμό με την αποσύνθεση των στελεχών από τον κακό καιρό πριν τη συγκομιδή, είναι ο κύριος λόγος για τη δημιουργία «φλοιωδών μπαλών». Τέτοιες μπάλες περιέχουν μακριές λωρίδες από το φλοιό των στελεχών. Επειδή οι φλοιοί έχουν ομοιότητα με τις ίνες, είναι πολύ δύσκολο να απομακρυνθούν κατά τον καθαρισμό και δημιουργούν σοβαρά προβλήματα κατά τη νηματοποίηση. Κομμάτια από συγκεκριμένα ζιζάνια, όπως ο βέλιουρας, είναι δύσκολο να απομακρυνθούν κατά τον εκκοκκισμό, λόγω των ομοιοτήτων με τις ίνες είναι η αιτία για τις χορταριασμένες μπάλες. Γενικά, ρύποι που έχουν τις ίδιες φυσικές ιδιότητες με τις ίνες είναι δύσκολο να απομακρυνθούν, γιατί η διεργασία του καθαρισμού βασίζεται στις φυσικές διαφορές των υλικών.

#### 4.7 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΙΑ ΝΑ ΜΕΙΩΘΟΥΝ ΟΙ ΞΕΝΕΣ ΥΛΕΣ

Τα προβλήματα αποφύλλωσης που μειώνουν το πέσιμο των φύλλων και παρακαλύουν τη συγκομιδή καθαρού ξερού σύσπορου βαμβακιού, που μπορεί εύκολα να εκκοκκιστεί για υψηλή ποιότητα είναι τα ακόλουθα:

- Τα τριχωτά φύλλα που αυξάνουν το περιεχόμενο του βαμβακιού σε ξένες ύλες. Οι τρίχες μπλέκονται με την ίνα, μειώνοντας την πτώση των φύλλων και την αποτελεσματικότητα του καθαρισμού των ινών. Το σύσπορο βαμβάκι από άτριχες ποικιλίες, συνήθως περιέχει περίπου το μισό ποσοστό σε ξένες ύλες σε σχέση με τις τριχωτές ποικιλίες και απαιτεί το μισό καθαρισμό για την απομάκρυνση των ξένων υλών.
- Το υψηλό υπολειμματικό άζωτο εμποδίζει την πτώση των φύλλων. Στην πραγματικότητα τα φύλλα θα πέσουν φυσιολογικά στο τέλος της περιόδου, εάν το άζωτο είναι χαμηλό.
- Τα ταχέως αυξανόμενα νεαρά φύλλα, αποφυλλώνονται πολύ δύσκολα. Αυτό συμβαίνει όταν δεν γίνει καλή καρπόδεση ή η καρπόδεση γίνει αργά. Στην περίπτωση αυτή τα φυτά

έχουν υψηλά επίπεδα ορμονών (αυξίνες και γιβεριλλίνες), οι οποίες εμποδίζουν την αποφύλλωση.

- Η περίσσεια υγρασίας του εδάφους καθυστερεί την αποφύλλωση. Τα αμμώδη χωράφια αποφυλλώνονται πολύ καλύτερα από τα μη αμμώδη.
- Τα φυτά που δεν έχουν προσβληθεί από ασθένειες δεν αποφυλλώνονται καλά. Για παράδειγμα, το βερπιτσίλιο, αυξάνει το επίπεδο του αιθυλενίου στα φυτά, η ίδια άλλωστε ουσία απελευθερώνεται από το αποφυλλωτικό ethephon. Συνήθως τα χωράφια, που έχουν πολλά χρόνια να σπαρθούν με βαμβάκι, αποφυλλώνονται δύσκολα, γιατί είναι ελεύθερα από ασθένειες.
- Η αναβλάστηση εμποδίζει την αποφύλλωση ανεξάρτητα από τον καιρό. Ο νεαρός ιστός που αρχίζει να αναπτύσσεται δεν σχηματίζει ζώνη αποκοπής, με αποτέλεσμα να αυξάνει την υγρασία του βαμβακιού, γι' αυτό και πρέπει να αποξηραίνεται.
- Οι χαμηλές θερμοκρασίες (όχι υψηλότερες από 26<sup>0</sup>C) κατά τη διάρκεια των 5 πρώτων ημερών μετά την αποφύλλωση καθυστερούν τη δράση των αποφυλλωτικών. Επειδή η αποφύλλωση είναι μια διεργασία που γίνεται σε ζωντανούς φυτικούς ιστούς, ο ψυχρός καιρός επιβραδύνει όλη τη διαδικασία, γιατί η προσρόφηση των αποφυλλωτικών μειώνεται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ακόμη και αν οι θερμοκρασίες ανεβούν ύστερα από 5 ημέρες από τον ψεκασμό, ακόμη και τότε θα παρατηρηθεί φτωχή αποφύλλωση.
- Η χαμηλή υγρασία πριν ή κατά την αποφύλλωση προκαλεί την πάχυνση του κηρώδους επιχρίσματος των φύλλων (εφυμενίδα). Η εφυμενίδα μειώνει την προσρόφηση χημικών, ειδικά αυτών που έχουν φορτισμένα μόρια, όπως το ragaquat και άλλων. Διαβρεκτικοί παράγοντες ή λάδι βαμβακόσπορου συχνά προστίθενται για να αυξήσουν την πρόσληψη κάτω από αυτές τις συνθήκες.
- Το στρες νερού πριν την αποφύλλωση μειώνει την πρόσληψη των χημικών, γιατί το φυτό σχηματίζει παχύ στρώμα κηρώδους εφυμενίδας για να ελαττώσει τις απώλειες νερού με την εξατμισοδιαπνοή.
- Οι υπερβολικές δόσεις αποφυλλωτικών ή αποξηραντικών μπορούν να προκαλέσουν θάνατο στα φύλλα πριν το σχηματισμό της ζώνης αποκοπής, με αποτέλεσμα τα φύλλα να παραμείνουν πάνω στο φυτό. Από την άλλη μεριά, πολλαπλές εφαρμογές χαμηλών δόσεων αποφυλλωτικών και συνδυασμοί διαφορετικών υλικών, ειδικά με ορμονικά αποφυλλωτικά, όπως thidiazuron (Dtop) και ethephon, συχνά έχουν ως αποτέλεσμα την πολύ καλή αποφύλλωση και την ελάχιστη προσκόλληση των φύλλων στο φυτό.

- Οι μη επαρκείς δόσεις αποφυλλωτικών προκαλούν μερική αποφύλλωση, ειδικά κάτω δροσερές συνθήκες ή σε πυκνά ζωνηρά φυτά. Τα μεγάλα φυτά που δεν επικαλύπτονται καλά με τα αποφυλλωτικά, δεν αποφυλλώνονται καλά. Από την άλλη μεριά, τα φυτά που έχουν αναπτύξει βαρύ φορτίο καρυδιών, σε σχέση με τη φυλλική επιφάνεια, αποφυλλώνονται ευκολότερα, γιατί το φορτίο καρυδιών απορροφά γρήγορα τα θρεπτικά στοιχεία από τα φύλλα και η αποτελεσματικότητα του αποφυλλωτικού είναι μεγαλύτερη.

#### 4.8 Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η επίδραση του περιβάλλοντος και της διαχείρισης του βαμβακιού στην ποιότητα των ινών είναι σύνθετη και περιλαμβάνει πολλά στάδια ανάπτυξης των ινών, τα οποία είναι παρόντα κάθε στιγμή πάνω στο φυτό. Κάθε μέρα στο ίδιο φυτό μερικά καρύδια μπορεί να αρχίζουν τη φάση της επιμήκυνσης, ενώ άλλα καρύδια αρχίζουν την πάχυνση των ινών και άλλα πάλι έχουν ωριμάσει τις ίνες τους. Η έλλειψη νερού ή η πρόωρη αποφύλλωση θα έχουν διαφορετικά αποτελέσματα, ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης των καρυδιών. Η ποιότητα, η οποία θα ληφθεί είναι δύσκολο να προβλεφθεί χωρίς λεπτομερή γνώση των σταδίων της ανάπτυξης των καρυδιών, που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ινών.

Η ποιότητα του βαμβακιού επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Άλλοι από αυτούς τους παράγοντες μπορούν να ελεγχθούν από τους παραγωγούς και τους εκκοκκιστές, ενώ άλλοι δεν μπορούν να ελεγχθούν. Οι παραγωγοί και οι εκκοκκιστές, έχουν την ευκαιρία με τις μοντέρνες ποικιλίες να καλυτερέψουν το υψηλό δυναμικό των ποικιλιών από την παραγωγή και τον εκκοκκισμό μέχρι τη συσκευασία.

##### Ερμηνεία των δεδομένων HVI

Η παρακάτω λίστα περιλαμβάνει τις πιο πιθανές αιτίες για χαμηλή ποιότητα, για τις παραμέτρους που αναφέρθηκαν.

##### Μήκος

Η ποικιλία είναι ο κυρίαρχος παράγοντας που ελέγχει το μήκος των ινών, αν και οι υπερβολές στις θερμοκρασίες, η έλλειψη νερού, η έλλειψη καλίου και το υπερβολικό σπάσιμο των ινών στο εκκοκκιστήριο μπορούν να μειώσουν το μήκος των ινών.



### Ομοιομορφία

Στο βαμβάκι κατά τον εκκοκκισμό και κατά τον καθαρισμό, όταν θερμαίνεται υπερβολικά και στεγνώνεται μειώνεται η ομοιομορφία. Οι κακές καιρικές συνθήκες και η χαμηλή συγκράτηση των καρυδιών πρώτης θέσης συνδράμουν στη χαμηλή ομοιομορφία. Το βαμβάκι με τη χαμηλή αντοχή υποφέρει από μειωμένη ομοιομορφία.

### Μικροναίρ

Το αυξητικό περιβάλλον (καιρός και μανάτζμεντ) σε μεγάλο ποσοστό επηρεάζει το μικροναίρ. Το χαμηλό μικροναίρ συχνά συνδέεται με ψυχρές νύχτες και κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των καρυδιών ή με ένα πρόωρο σταμάτημα της ανάπτυξης των καρυδιών. Το υψηλό μικροναίρ συχνά συνδέεται με υψηλές θερμοκρασίες κατά την ανάπτυξη των καρυδιών ή με έλλειψη νερού κατά την καρπόδεση.

### Αντοχή

Η ποικιλία είναι ο κυριότερος παράγοντας που ελέγχει το μήκος και την αντοχή των ινών. Εξάλλου η έλλειψη καλίου και η υπερβολική θερμότητα κατά τον εκκοκκισμό μπορούν, επίσης, να μειώσουν την αντοχή.

### Ξένες ύλες

Η πυκνή φυτεία, με κακή αποφύλλωση ή συγκομιδή, είναι αιτίες για υψηλό ποσοστό ξένων υλών. Το πέρασμα των ινών από τα καθαριστήρια μειώνει το ποσοστό των ξένων υλών, αλλά αυξάνει τα μικρά σωματίδια που προκαλούν κομπιάσματα.

### Αντανάκλαση

Η ανάπτυξη μυκήτων και η υγρασία των ινών μετά το άνοιγμα σε συνδυασμό με άσχημες καιρικές συνθήκες, είναι οι πρωταρχικές αιτίες για μειωμένη αντανάκλαση.

### Κιτρίνισμα

Η μακρά έκθεση σε υγρασία κατά την αποθήκευση ή οι υψηλές θερμοκρασίες ξήρανσης θα κιτρινίσουν το βαμβάκι. Η πρόωρη αποφύλλωση ή ο πρώιμος παγετός συχνά έχουν ως αποτέλεσμα το κιτρίνισμα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΝΩΤΑΤΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΑΘΗΝΩΝ.(1976). Εργαστήριο γενικής και ειδικής γεωργίας. Το βαμβάκι, Αθήνα.

BAKER, R.V., GRIFFIN, A.C.(1983). Cotton. Agronomy No 24, 11:397-435

COLWICK, R.F., LALOR, W.F., WILKES, L.H.(1983). Cotton, Agronomy No 24, 10:367-392.

ΔΑΛΙΑΝΗΣ, Κ.(1995). Πάπυρος Larousse Britannica, Βαμβάκι. Τόμος 13, 241-243

ΜΠΑΞΕΒΑΝΟΣ, Δ.(1999). Η ποιότητα του βαμβακιού. Εκδ. Γεωργική Τεχνολογία. MarketAgri-No 3/99. 4:44-57.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΑΜΒΑΚΟΣ,(1995). Οδηγός βαμβακαλλιεργητή, Αθήνα.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΑΜΒΑΚΟΣ,(1996). Έκθεση καλλιέργειας βάμβακος, Αθήνα

PERKINS, H.H., ETHRIDGE, D.E., BRAGG, C.K.,(1983). Cotton. Agronomy No 24, 12:437-465.

ΥΦΟΥΛΗΣ, Α.Χ.(1993). Φυτά μεγάλης καλλιέργειας. Β' έκδ. ΟΕΔΒ, Αθήνα

ΥΦΟΥΛΗΣ, Α.Χ.& ΠΑΝΤΟΥΣΗ-ΚΑΛΤΣΙΚΗ, Ι.(1954). Φυτά μεγάλης Καλλιέργειας. Ευγενίδιο Ίδρυμα, Αθήνα.

ΧΛΙΧΛΙΑΣ, Α. & ΚΑΣΤΑΜΠΗ-ΖΗΜΑΚΑ, Ε.(1968). Το Βαμβάκι στην Ελλάδα, Θεσσαλονίκη.

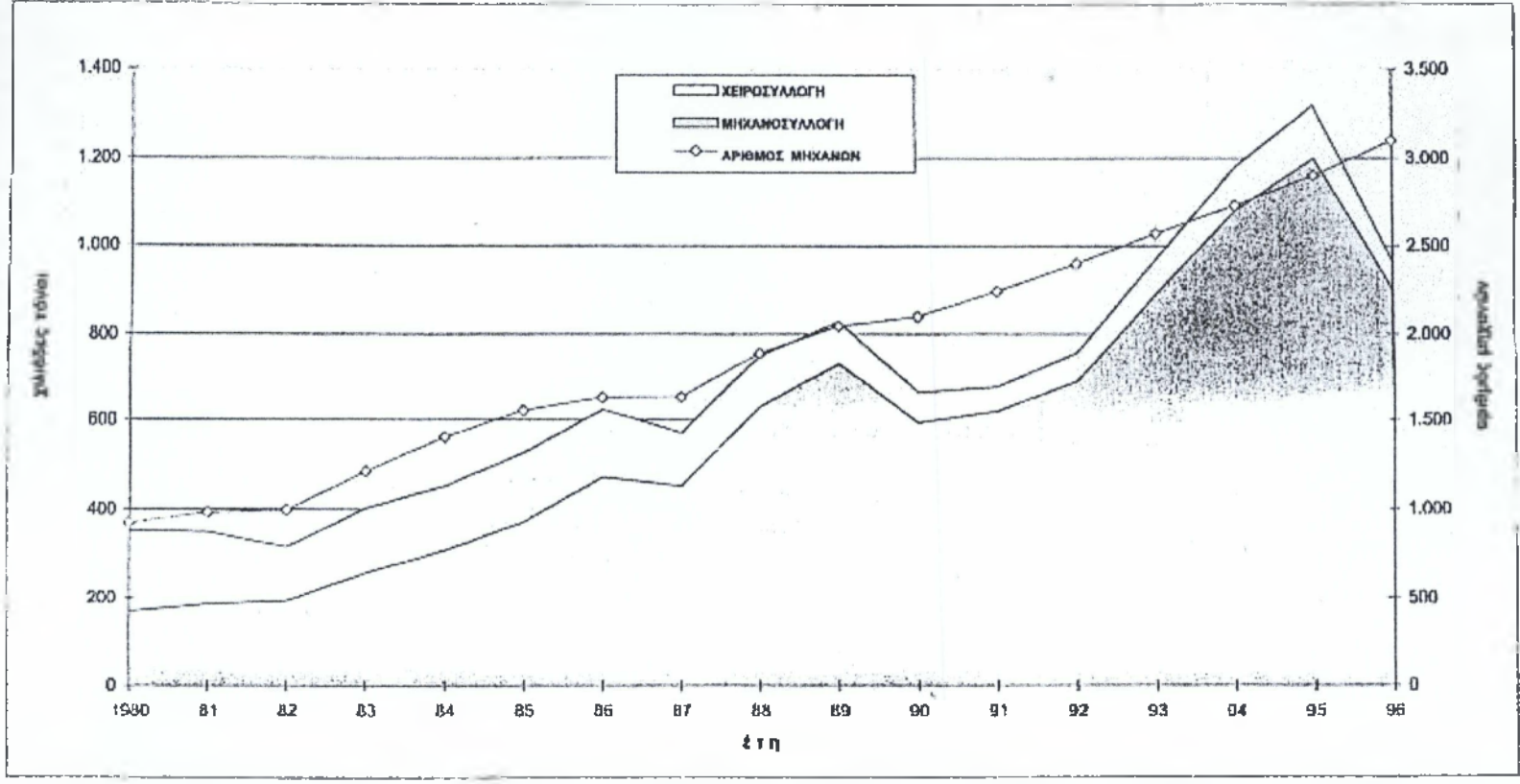
ΧΡΙΣΤΙΔΗΣ, Β.(1965). Το Βαμβάκι, Θεσσαλονίκη.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Διάγραμμα 1. Εξέλιξη της μηχανοσυλλογής στην Ελλάδα την περίοδο 1980-95
2. Διάγραμμα 2. Συγκριτική εξέλιξη συγκομιδής βαμβακιού την επταετία 1990-96
3. Διάγραμμα 3. Συγκριτικά στοιχεία αποδόσεων και χρόνου συγκομιδής την επταετία 1990-96
4. Διάγραμμα 4. Κατανομή μήκους ίνας του ελληνικού βαμβακιού την περίοδο 1955-96
5. Πίνακας 5. Εξέλιξη της βαμβακοκαλλιέργειας στην Ελλάδα

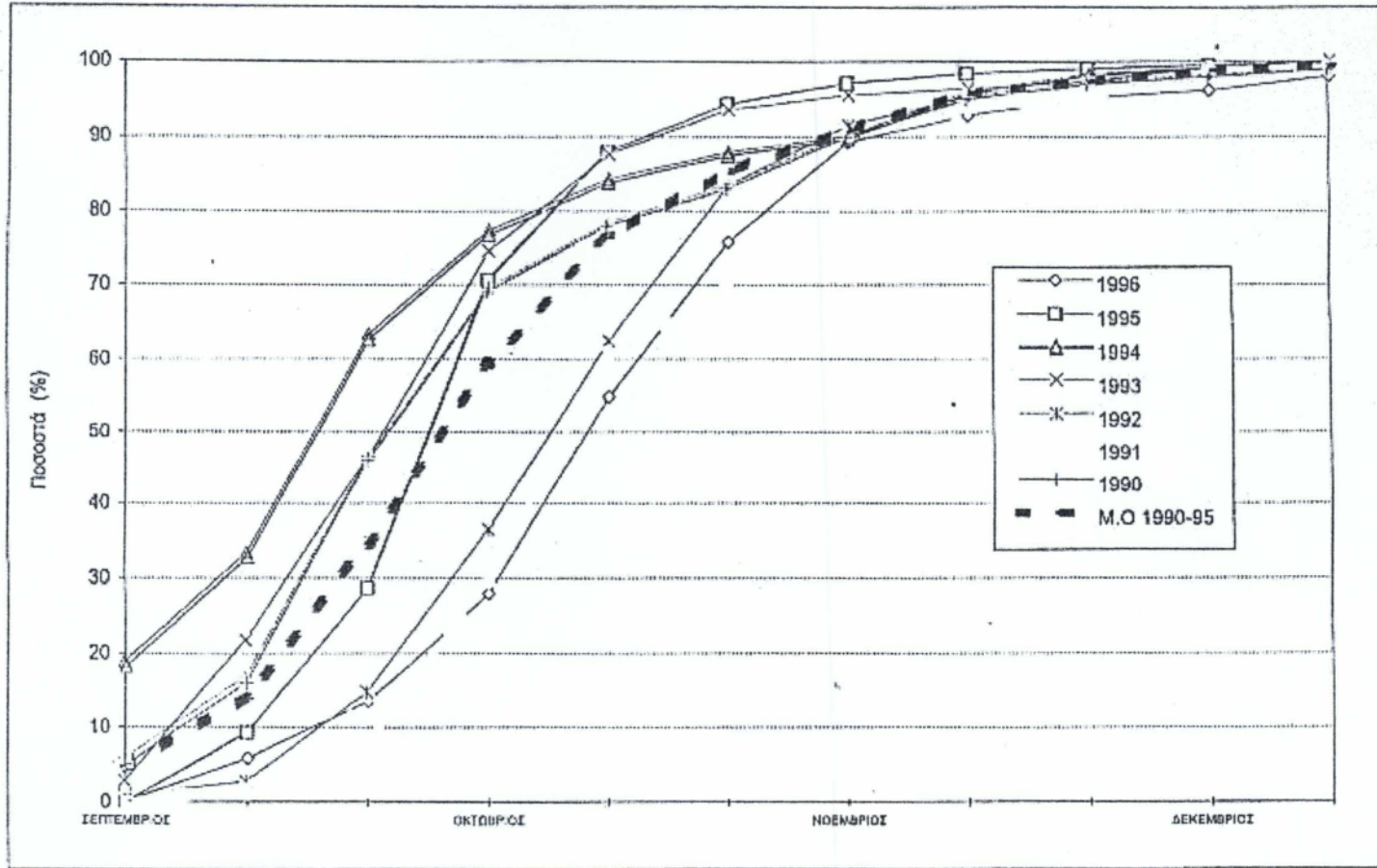


ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1980-95

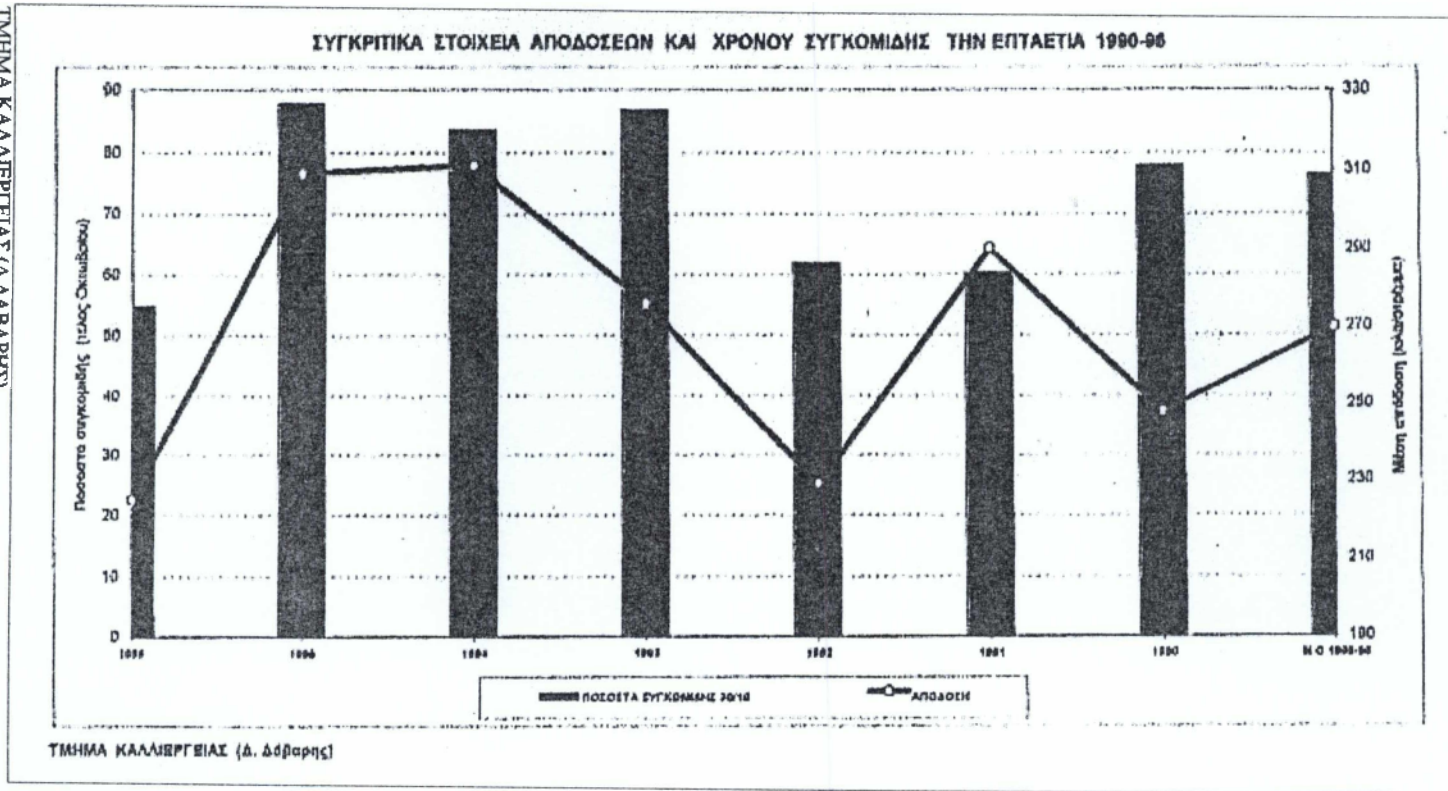


Διάγραμμα 1

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΤΗΝ ΕΠΤΑΕΤΙΑ 1990-96



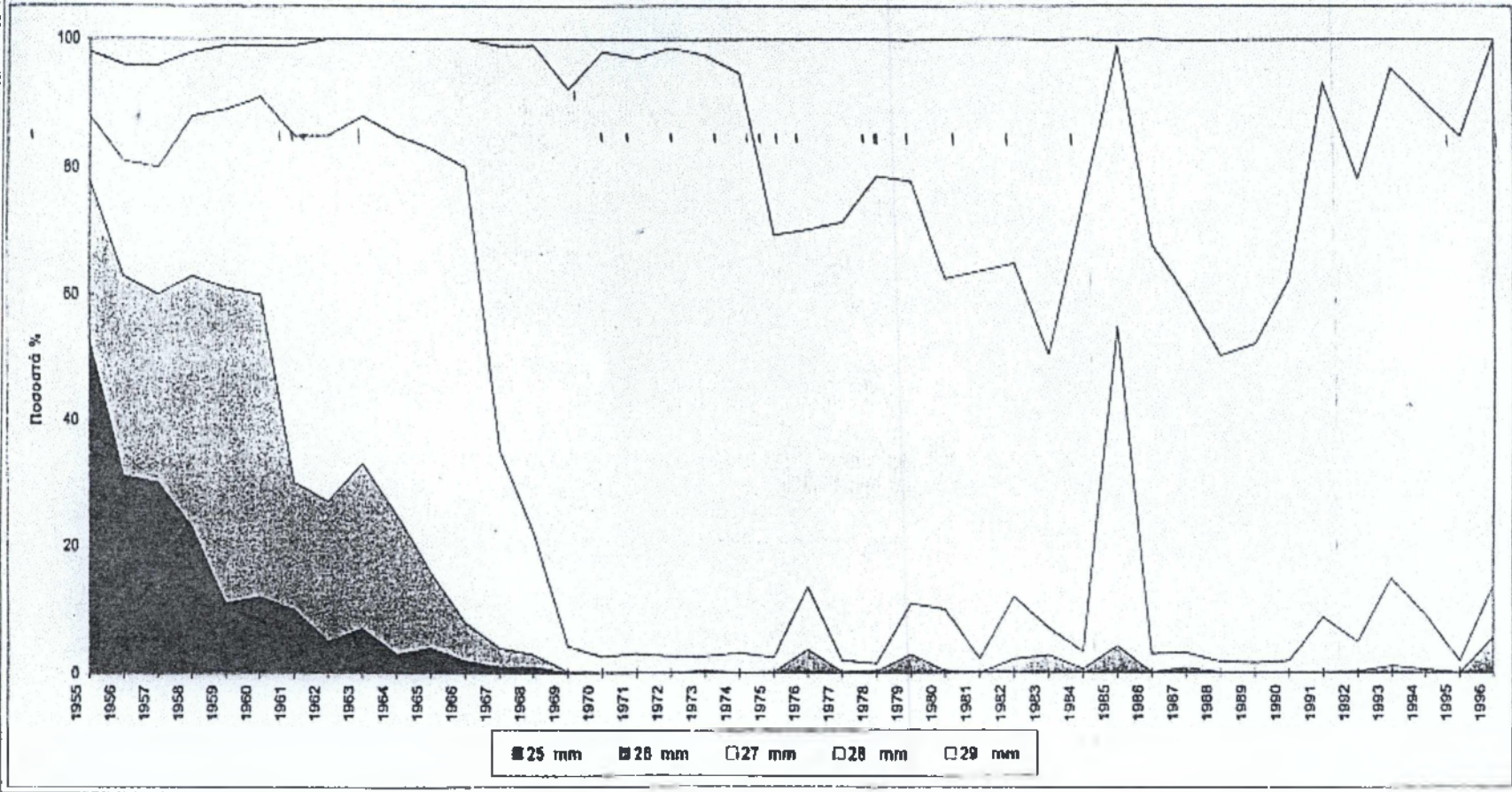
ΤΜΗΜΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ (Α. ΔΑΒΑΡΗΣ)



Διάγραμμα 3



ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΗΚΟΥΣ ΙΝΑΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1955-96



Πίνακας 5. Εξέλιξη της βαμβακοκαλλιέργειας στην Ελλάδα.

| Έτος | Έκταση (στρέμματα) | Παραγωγή (τόνοι) | Μέση απόδοση (κιά/στρ) |
|------|--------------------|------------------|------------------------|
| 1985 | 2.090.000          | 568.045          | 252                    |
| 1990 | 2.680.000          | 662.844          | 247                    |
| 1991 | 2.330.000          | 675.903          | 290                    |
| 1992 | 3.235.660          | 741.488          | 229                    |
| 1993 | 3.540.936          | 976.698          | 275                    |
| 1994 | 3.829.109          | 1.184.700        | 307                    |
| 1995 | 4.414.595          | 1.303.242        | 305                    |
| 1996 | 4.274.617          | 1.005.642        | 225                    |
| 1997 | 3.861.029          | 1.086.767        | 270                    |
| 1998 | 4.173.165          | 1.176.630        | 283                    |
| 1999 | 4.295.000          | 1.306.635        | 304                    |
| 2000 | 3.955.367          | 1.237.000        | 312                    |

Πηγή: Οργανισμός Βάμβακος