

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: Αγροβιολογικά χαρακτηριστικά σε ξερικό και ποτιστικό
βαμβάκι Μίδας**



ΤΣΕΛΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
του **ΑΝΤΩΝΙΟΥ**
Α.Μ: 6631

ΤΣΑΠΑΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
του **ΝΙΚΟΛΑΟΥ**
Α.Μ: 7414

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΕΚΠ/ΚΟΣ: κος ΚΑΜΠΡΑΝΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2010

*Αφιερώνεται στις οικογένειές μας
και σε όσους μας βοήθησαν*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	Π
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
1. ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ	2
1. Είδη βαμβακιού.....	2
2. Ποικιλίες βαμβακιού.....	5
3. Ξένες ποικιλίες.....	7
2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	9
1. Θερμοκρασία	9
2. Θρεπτικά στοιχεία.....	9
3. Πληθυσμός φυτών.....	10
4. Ποικιλία	10
5. Υγρασία	10
6. Φως	11
3. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	12
1. Φύλλα.....	12
2. Βλαστοί.....	13
3. Γονιμοποίηση.....	14
4. Καρύδια.....	14
5. Σπόροι	15
6. Άνθη.....	16
7. Ίνες.....	18
4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ	20
1. Απόδοση.....	20
2. Πρωιμότητα	20
3. Αναλογία ινών και σπόρου.	21
4. Μήκος ίνας.....	22
5. Αντοχή	22
6. Λεπτότητα	23
7. Ωριμότητα.....	23
8. Ομοιομορφία.....	24
9. Κόμποι ψοφάκια κ.λ.π.	24
10. Χρωματισμός	25

11. Διάφορα χαρακτηριστικά.....	25
5. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΠΟΡΟΥ	26
1. Γενικά.....	26
2. Αντοχή σε ασθένειες και έντομα	26
3. Αντοχή στην ξηρασία κ.λ.π.	27
4. Ιδιότητες σχετικές με τη συγκομιδή	27
6. ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΒΑΜΒΑΚΟΦΥΤΟΥ.....	29
1. Ανθόρροια και καρπόρροια.	31
7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	33
1. Προετοιμασία του εδάφους μέχρι τη σπορά.....	33
2. Στελεχοκοπή	33
3. Υπεδαφοκαλλιέργεια	34
4. Καλοκαιρινό όργωμα	35
5. Φθινοπωρινό όργωμα.....	35
6. Χειμωνιάτικο όργωμα.....	36
7. Ανοιξιάτικο όργωμα	36
8. Μηχανήματα οργώματος και προετοιμασίας σποροκλίνης.....	36
9. Λίπανση	38
10. Σημασία των θρεπτικών στοιχείων.....	38
11. Ποσότητες λιπασμάτων	40
12. Ζιζανιοκτόνα.....	40
8. ΣΠΟΡΑ	43
1. Εποχή σποράς.	43
2. Βάθος σποράς	44
3. Ποσότητα σπόρου	44
4. Αποστάσεις γραμμών.....	44
5. Επανασπορά.....	45
6. Απεντόμωση του εδάφους	46
9. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΠΟΡΑ	47
1. Αραίωμα.....	47
2. Σκάλισμα.....	47
3. Άρδευση	48
4. Ποτίσματα φυτρώματος.....	49
5. Ποτίσματα βλαστικής περιόδου.....	50

6. Ποτίσματα ανάπτυξης.....	50
7. Ποτίσματα ανθοκαρποφορίας.....	50
8. Ποτίσματα παραγωγής.....	51
9. Τρόποι ποτίσματος.....	51
10. Αποφύλλωση.....	54
11. Τα κυριότερα αποφυλλωτικά.....	56
12. Τρόποι αποφύλλωσης.....	57
13. Συγκομιδή.....	57
14. Αποθήκευση.....	61
10. ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	62
1. Κλίμα.....	62
2. Έδαφος.....	62
11. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	64
1. Γενικά.....	64
2. Εχθροί.....	64
3. Ασθένειες.....	71
12. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	75
13. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ.....	78
1. Θέση και οργάνωση του πειράματος.....	78
2. Εδαφολογική σύσταση των πειραματικών τεμαχίων.....	78
3. Περιγραφή καλλιεργητικών τεχνικών.....	79
4. Κάλυψη των αναγκών της καλλιέργειας σε θρεπτικά στοιχεία.....	79
14. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	81
1. Κλιματικά χαρακτηριστικά περιοχής αγροκτήματος.....	81
2. Μετεωρολογικά χαρακτηριστικά περιοχής.....	81
3. Αγροβιολογικά χαρακτηριστικά των φυτών της καλλιέργειας.....	84
3.1. Βάθος ριζικού συστήματος.....	84
3.2. Αριθμός καρυδιών βαμβακιού.....	86
3.3. Αριθμός κόμβων.....	93
3.4. Φυλλική επιφάνεια.....	96
3.5. Αποδόσεις.....	98
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	100
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	101

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή έχει σαν σκοπό τη μελέτη των αγροβιολογικών χαρακτηριστικών σε καλλιέργεια βαμβακιού. Θα κατανοήσουμε εάν η άρδευση επηρεάζει την ανάπτυξη τόσο των φυτών όσο και την απόδοσή τους. Στις πρώτες ενότητες αναφέρονται τα είδη και οι ποικιλίες βαμβακιού, οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη του, τα χαρακτηριστικά του, καθώς επίσης και τα στάδια ανάπτυξής του. Στις επόμενες ενότητες θα δούμε τις καλλιεργητικές φροντίδες πριν και μετά τη σπορά και ποιοι εχθροί και ασθένειες μπορούν να το προσβάλλουν. Στη συνέχεια αναφέρονται η μέθοδος και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα και η καταγραφή των αποτελεσμάτων που θα μας δώσουν τα στοιχεία που επιζητούμε.

Θέλουμε να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες σε όσους μας βοήθησαν να πραγματοποιήσουμε αυτό το πείραμα και για τις πληροφορίες που μας παρείχαν. Ιδιαίτερες ευχαριστίες στον κ. Καμπράνη Αναστάσιο καθηγητή και εισηγητή της εργασίας για την πολύτιμη βοήθειά του.

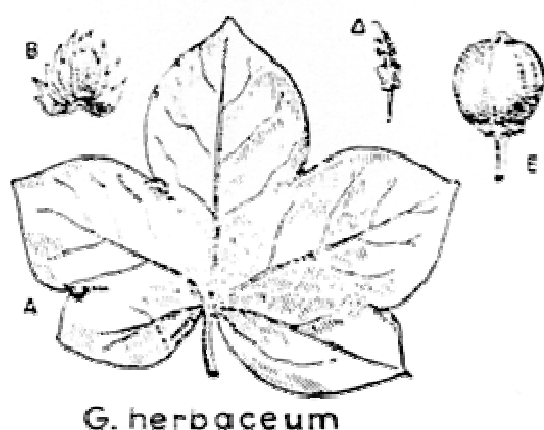
1. ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

1. Είδη βαμβακιού

Το βαμβάκι ανήκει στο γένος *Gossypium*, της οικογένειας *Malvaceae*. Το γένος αυτό περιλαμβάνει συνολικά 23 είδη βαμβακιού. Από αυτά, τα 19 βρίσκονται σε άγρια ή αυτοφυή κατάσταση και τα 4 καλλιεργούνται. Τα είδη που καλλιεργούνται είναι: το *Gossypium herbaceum*, το *G. arboreum*, το *G. hirsutum* και *G. barbadense*. Τα δύο πρώτα έχουν απλοειδή αριθμό χρωμοσώμων ($n=13$), κατάγονται από την κοιλάδα του Ινδού ποταμού και καλλιεργούνταν στον Παλιό Κόσμο. Τα άλλα, έχουν διπλοειδή αριθμό χρωμοσώμων, ($n=26$) και καλλιεργούνται στον Νέο Κόσμο από όπου και κατάγονται, το (*G.hirsutum* από την Κεντρική και το *G. barbadense* από τη Νότιο Αμερική).

G. HERBACEUM (ποώδες βαμβάκι)

Είναι μικροί θάμνοι ύψους 1-1,5μ. Φέρουν λίγους ή καθόλου βλαστοφόρους κλάδους. Τα φύλλα έχουν 3-5 όχι καλά διαμορφωμένους λοβούς. Τα λουλούδια είναι μικρά με κιτρινωπό συνήθως χρώμα. Τα βράκτια είναι μικρά με 6-8 δόντια και δε σκεπάζουν το άνθος ή το καρύδι.

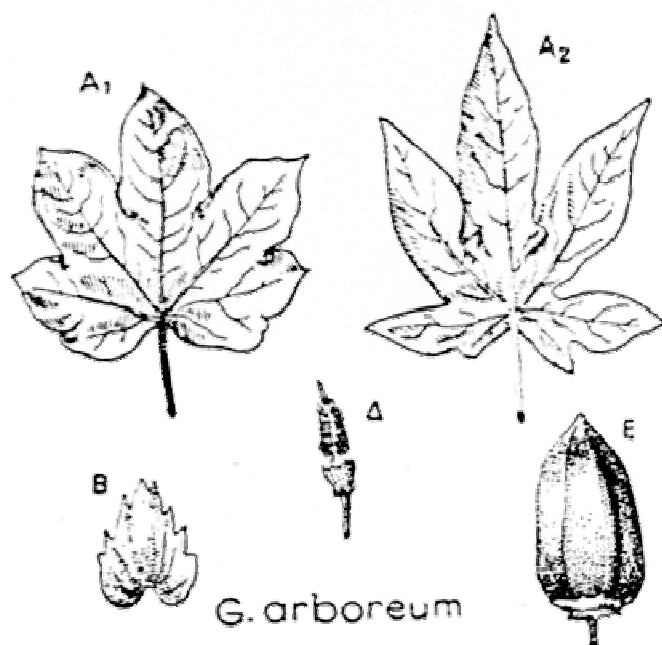


Εικ. 1.1. Χαρακτηριστικά του *G. herbaceum*.

Το *G. herbaceum* είναι όψιμο, δίνει μικρή παραγωγή και είναι ευαίσθητο στην αδρομύκωση. Καλλιεργείται ελάχιστα στις ξηρότερες περιοχές της Αφρικής και της Ασίας.

G. ARBOREUM (δενδρώδες βαμβάκι)

Σε αυτό ανήκουν διάφοροι τύποι, μονοετείς ή πολυετείς. Είναι ιερό δένδρο για τους Ινδούς. Οι μονοετείς τύποι είναι θάμνοι ύψους 0,50-1,50μ, ενώ οι πολυετείς φθάνουν τα 2 μέτρα. Τα φύλλα σχηματίζουν 5-7 λοβούς. Τα βράκτια έχουν σχήμα τριγωνικό και περιβάλλουν καλά το λουλούδι. Το σχήμα των καρυδιών είναι κωνοειδές με αδένες στην επιφάνεια που διακρίνονται εύκολα.



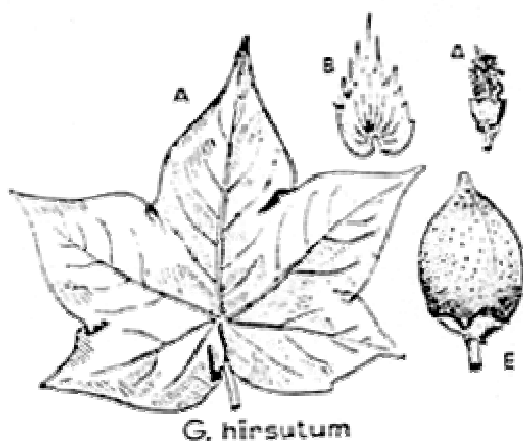
Εικ. 1.2. Χαρακτηριστικά του *G. arboreum*.

Δεν παρουσιάζει σήμερα γεωργικό ενδιαφέρον. Αντικαταστάθηκε με τα είδη του Νέου Κόσμου.

G. HIRSUTUM (χνοώδες βαμβάκι)

Στο είδος αυτό ανήκουν όλα τα αμερικάνικα βαμβάκια που είναι γνωστά με το όνομα Upland. Καλλιεργείται σε όλες σχεδόν τις βαμβακοπαραγωγικές χώρες, εκτός από τις χώρες όπου ευδοκμεί το *G. Barbadosense*. Στη χώρα μας καλλιεργείται

αποκλειστικά αυτό το είδος. Τα φυτά είναι ετήσιοι θάμνοι ύψους 1-1,5 μέτρου, με λίγους φυλλοφόρους βλαστούς. Τα φύλλα σχηματίζουν 3-5 λοβούς, το σχήμα των βρακτίων είναι τριγωνικό με 4-12 δόντια και τα καρύδια στρογγυλοειδή ή επιμήκη με 3-5 χώρους.

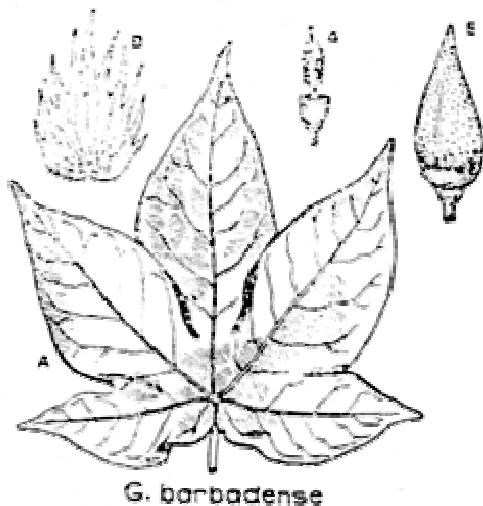


Εικ. 1.3. Χαρακτηριστικά του *G. hirsutum*.

Οι σπόροι καλύπτονται από παχύ στρώμα ινών και συνήθως από πυκνό χνούδι. Στο είδος αυτό ανήκουν αυτοφυείς ποικιλίες, ήτοι: α. *G. hirsutum* var. *punctatum*, άγριο στα νησιά Αϊτή, Κούβα, Πορτορίκο. Διαδόθηκε και σε άλλες περιοχές της Ν.Α. Αμερικής, Ασίας και Αμερικής και β. *G. hirsutum* var. *Marie-galante*, άγριο ή καλλιεργούμενο στη Ν. Αμερική.

G. BARBADENSE (βαρβαδινό βαμβάκι)

Κατάγεται από τη Ν. Αμερική και αποτελείται από πολλούς ξεχωριστούς τύπους. Περιλαμβάνει ετήσια φυτά ή πολυετείς θάμνους που γίνονται μεγάλα δένδρα, ύψους 1- 3 μέτρων. Τα φύλλα σχηματίζουν 3-5 εμφανείς λοβούς. Βράκτια αναπτυγμένα με μεγάλα δόντια, 10-15 τον αριθμό. Τα λουλούδια είναι μεγάλα και τα καρύδια συνήθως μυτερά, μήκους 3,5-6 εκατοστών, με 3-4 χώρους και κάθε χώρος περιέχει 5-8 σπόρους.



Εικ. 1.4. Χαρακτηριστικά του *G. barbadense*.

Οι σπόροι είναι συνήθως γυμνοί. Στο είδος αυτό ανήκουν τα αιγυπτιακά βαμβάκια που χαρακτηρίζονται από μεγάλο μήκος ίνας, που κυμαίνεται από 35-42 χιλ. και από οψιμότητα. Από αυτό παράγεται το 10% της παγκόσμιας παραγωγής βαμβακιού.

2. Ποικιλίες βαμβακιού

Οι περισσότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα στον κόσμο ανήκουν στον αμερικανικό τύπο βαμβακιού upland (*G. hirsutum*). Στην Ελλάδα καλλιεργούνται μόνο ποικιλίες που ανήκουν σε αυτό τον τύπο. Ανάλογα με τα διάφορα χαρακτηριστικά μπορούμε να τις κατατάξουμε ως εξής:

Με βάση τη διακοπή ή με την καρποφορία, οι ποικιλίες διακρίνονται σε:

- α) τύπους συνεχούς καρποφορίας και
- β) τύπους περιορισμένης καρποφορίας.

Με βάση τον τρόπο καρποφορίας και τον τύπο διακλαδώσεων σε:

- α) Ποικιλίες με μεγάλη ανάπτυξη διακλαδώσεων πάνω στις οποίες υπάρχουν τα καρποφόρα όργανα
- β) Ποικιλίες με μέτρια ανάπτυξη διακλαδώσεων
- γ) Ποικιλίες με μικρή ανάπτυξη διακλαδώσεων και συγκέντρωση των καρποφόρων οργάνων κοντά στον κύριο βλαστό.

Με βάση την πρωιμότητα διακρίνονται σε:

- α) Υπερπρώιμες ποικιλίες
- β) Πρώιμες ποικιλίες
- γ) Μεσοπρώιμες ποικιλίες
- δ) Μεσοόψιμες ποικιλίες
- ε) Όψιμες ποικιλίες

Με βάση τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά διακρίνονται σε:

1. Από το μήκος ίνας :

- α) Μακρόινες, με μήκος ίνας πάνω από 32 χιλ
- β) Μεσομακρόινες, με μήκος ίνας 28 και 32 χιλ
- γ) Μεσόινες, με μήκος ίνας κάτω από 26,5-28 χιλ
- δ) Κοντόινες, με μήκος ίνας κάτω από 26,5 χιλ

2. Από τη λεπτότητα της ίνας:

- α) Χονδρόινες, με ένδειξη δείκτη micronaire πάνω από 4,6
- β) Μεσόινες, με ένδειξη δείκτη micronaire μεταξύ 4.0 και 4.5
- γ) Λεπτόινες, με ένδειξη δείκτη micronaire κάτω από 4.0

Σήμερα υπάρχουν στο εμπόριο πάρα πολλές ποικιλίες ελληνικές και ξένες, από τις οποίες καλείται ο παραγωγός να επιλέξει. Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να συγκεντρώνει μια ποικιλία βαμβακιού είναι:

- α) Η παραγωγικότητα, δηλαδή η ικανότητα της ποικιλίας να δίνει ψηλές αποδόσεις όταν εξασφαλίζονται κανονικές συνθήκες.
- β) Η προσαρμοστικότητα, δηλαδή η ικανότητα να δίνει καλές αποδόσεις σε δεδομένες συνθήκες περιβάλλοντος
- γ) Η ικανότητα φυτρώματος της ποικιλίας
- δ) Η πρωιμότητα, η οποία έχει μεγάλη σημασία για τη χώρα μας διότι η βλαστική περίοδος είναι περιορισμένη.
- ε) Ο τρόπος καρποφορίας, το άνοιγμα της κάψας και η συγκράτηση του βαμβακιού
- στ) Η αντοχή στους εχθρούς και τις ασθένειες
- ζ) Η εκατοστιαία αναλογία, με ιδιαίτερη οικονομική σημασία
- η) Η ποιότητα της ίνας.

Οι ελληνικές ποικιλίες βαμβακιού που καλλιεργούνται σήμερα στη χώρα μας, είναι δημιουργίες του Ινστιτούτου Βάμβακος και χαρακτηρίζονται από πρωιμότητα, ικανοποιητική απόδοση, υψηλή ποιότητα προϊόντος βαμβακιού και καλή προσαρμοστικότητα. Οι κυριότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα στη χώρα μας είναι οι εξής:

4S: Πρώιμη ποικιλία με εξαιρετική υπεροχή σε όλα τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά, αλλά αρκετά ευαίσθητη στις αδρομυκώσεις. Για πολλά χρόνια (1966-80), καταλάμβανε το 90-95% των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Από το 1981 η καλλιέργειά της άρχισε να υποχωρεί και να αντικαθίσταται από άλλες ποικιλίες ανεκτικές στις αδρομυκώσεις (acala sj2, sj5). Η ποικιλία 4S συνέβαλε σημαντικά στην αύξηση της παραγωγής, στη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος, στην άνοδο του εισοδήματος των βαμβακοπαραγωγών και της εθνικής οικονομίας γενικότερα.

Σίνδος 80: Πρωϊμότερη της 4S, με καλά τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Αντικατέστησε την 4S σε πολλές περιοχές της Βόρειας Ελλάδας. Είναι παραγωγική, αλλά ευπαθής στην έλλειψη νερού και στην αδρομύκωση, γιαυτό πρέπει να καλλιεργείται σε χωράφια αμόλυντα ή ελαφρά μολυσμένα.

Ζέτα 2: Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία κατά 7-10 ημέρες οψιμότερη της 4S, με αρκετά καλά τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Μεγάλες στρεμματικές αποδόσεις, ανεκτική στην αδρομύκωση, και στην ξηρασία. Άριστη για μηχανοσυλλογή και χειροσυλλογή.

Ζέτα 5: Είναι πρωϊμότερη της Ζέτα 2 κατά 2-3 ημέρες με άριστα τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Μεγάλες στρεμματικές αποδόσεις, ανεκτική στην ανδρομύκωση και στην ξηρασία. Άριστη για μηχανοσυλλογή και χειροσυλλογή.

Σάμος: Είναι υπερπρώιμη ποικιλία, 2-3 ημέρες πρωϊμότερη από τη Σίνδος 80. Με πολύ καλές αποδόσεις. Ευπαθής στην ανδρομύκωση και στην έλλειψη νερού. Καλλιεργείται μόνο στην περιοχή Σερρών, Νιγρίτας και Δράμας.

Το Ινστιτούτο Βάμβακος, τα τελευταία χρόνια προωθεί δύο ακόμα ποικιλίες την Εύα και την Κορίνα, αρκετά πρώιμες και παραγωγικές.

3. Ξένες ποικιλίες

Τα τελευταία χρόνια εμφανίστηκαν και καλλιεργήθηκαν στη χώρα μας πάρα πολλές ξένες ποικιλίες με μεγάλες στρεμματικές αποδόσεις. Σαν τέτοιες μπορούν να

αναφερθούν: Pioneer-50, Pioneer-90, Crema, Stoneville, Golden west Penta, Golden west Alfa, Carolina, Alba κλπ.

2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

1. Θερμοκρασία

Σαν φυτό των τροπικών και υποτροπικών χωρών, το βαμβάκι έχει μεγάλες απαιτήσεις σε θερμότητα. Το φύτεμα του βαμβακόσπορου αλλά και η πρώτη ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων επηρεάζονται πάρα πολύ από τη θερμοκρασία του εδάφους. Η ελάχιστη μέση εδαφική θερμοκρασία για το φύτεμα του βαμβακόσπορου είναι 15° C και η μέγιστη 39° C. Η πιο ευνοϊκή θερμοκρασία εδάφους για το πιο πρώιμο φύτεμα και την πιο γρήγορη ανάπτυξη των νεαρών φυτών είναι 34° C. Η θερμοκρασία εδάφους ασκεί την επίδρασή της σε όλη την περίοδο ανάπτυξης και εξέλιξης του βαμβακόφυτου. Η θερμοκρασία όμως στα αναπτυγμένα φυτά αναφέρεται μόνο σε θερμοκρασίες του ατμοσφαιρικού αέρα. Η θερμοκρασία του εδάφους μεταβάλλεται πολύ αργά, γιατί το ριζικό σύστημα του βαμβακόφυτου βρίσκεται σε αρκετό βάθος. Θερμοκρασίες αέρα γύρω στους 16°C δε συμβάλλουν σχεδόν καθόλου στην ανάπτυξη του βαμβακόφυτου, ενώ θερμοκρασίες πάνω από 38° C, όταν διατηρούνται για πολλές ημέρες, προξενούν ζημιές στα φυτά. Σε υψηλότερες από τις κανονικές θερμοκρασίες συμπληρώνονται πιο γρήγορα όλες οι φάσεις του φυτού αλλά τα καρύδια γίνονται μικρότερα, οι σπόροι ελαφρότεροι και η περιεκτικότητα σε λάδι μικρότερη. Το μήκος της ίνας γίνεται πιο μικρό και η αντοχή της μεγαλύτερη.

2. Θρεπτικά στοιχεία

Το βαμβάκι είναι φυτό που οι απαιτήσεις του σε θρεπτικά στοιχεία είναι μέτριες. Μεγάλο μέρος των θρεπτικών στοιχείων που απαιτούνται για την ανάπτυξη των φυτών, επιστρέφουν στο έδαφος μετά το τέλος της καλλιέργειας, με τις ρίζες, τα στελέχη, τα φύλλα, και τις κάψες. Εκτός από τα κύρια στοιχεία (N,P,K), το βαμβάκι χρειάζεται και άλλα στοιχεία, όπως μαγνήσιο, ασβέστιο και θειάφι καθώς και

διάφορα ιχνοστοιχεία. Οι ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία είναι μεγαλύτερες στο στάδιο της ανθοφορίας.

3. Πληθυσμός φυτών

Ο πληθυσμός φυτών αναφέρεται στον αριθμό φυτών στο στρέμμα και μπορεί να είναι μεγάλος ή μικρός ανάλογα με τις αποστάσεις μεταξύ των φυτών. Όταν ο αριθμός των φυτών στο στρέμμα είναι μεγάλος, τότε τα φυτά είναι συνήθως ψηλότερα διότι έχουν μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, έχουν φύλλωμα πιο πυκνό, έχουν λίγους φυλλοφόρους βλαστούς και φέρουν τα καρποφόρα κλαδιά ψηλότερα. Πυκνά φυτά κάνουν μικρότερα καρύδια, βρίσκονται σε αρκετή απόσταση από το έδαφος και είναι κοντά στο κύριο στέλεχος. Η αντοχή των ινών μπορεί να μειωθεί λίγο και να επηρεαστεί η ωριμότητα. Οι ιδιότητες αυτές επηρεάζονται περισσότερο από καλλιεργητικούς και βιολογικούς παράγοντες. Πολλές φορές, μεγάλος αριθμός φυτών στο στρέμμα αυξάνει την παραγωγή. Τα καρύδια είναι περισσότερα και μικρότερα, ωριμάζουν προϋμότερα, αλλά αυτό εξαρτάται από την ποικιλία και τις καλλιεργητικές φροντίδες.

4. Ποικιλία

Κάθε ποικιλία έχει τα δικά της χαρακτηριστικά, σε σχέση με την ανάπτυξη και την καρποφορία.

5. Υγρασία

Το βαμβάκι είναι φυτό πολύ απαιτητικό σε εδαφική υγρασία αφού απαιτούνται περίπου 560 λίτρα νερού, για την παραγωγή ενός κιλού ξηράς ουσίας φυτικής ύλης. Οι απαιτήσεις των βαμβακοφύτων σε νερό διαφέρουν πολύ, ανάλογα με την ποικιλία, το κλίμα, και τη σύσταση του εδάφους. Με την ανάπτυξη του φυτού αλλάζουν και οι απαιτήσεις σε νερό, όχι μόνο επειδή αυξάνεται αυτό αλλά επειδή μεταβάλλονται και οι συνθήκες του περιβάλλοντος. Η έλλειψη του νερού επηρεάζει

την ανάπτυξη του βαμβακιού, προκαλεί πτώση των χτενιών και μικρών καρυδιών. Γενικά μειώνει την παραγωγή ποσοτικά και ποιοτικά. Σε πλημμυρισμένο έδαφος ο σπόρος σαπίζει και εάν ο σπόρος έχει βλαστήσει τα μικρά βαμβακόφυτα πεθαίνουν από ασφυξία. Υπερβολική υγρασία, στα επόμενα στάδια του φυτού, μειώνει τον αερισμό του εδάφους και εμποδίζει την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος σε βάθος. Το φυτό γίνεται επιπολαιόριζο και είναι πιο ευαίσθητο στην ξηρασία.

6. Φως

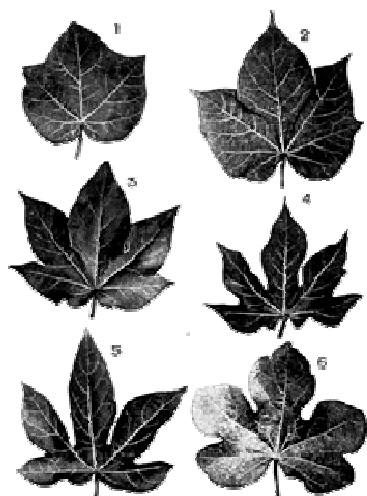
Το βαμβάκι για να αναπτυχθεί έχει ανάγκη από πολύ ήλιο. Ιδιαίτερα το φως είναι απαραίτητο κατά τις πρωινές ώρες για τη φωτοσύνθεση. Η αύξηση των ιστών γίνεται κυρίως τη νύχτα. Φυτά που σκιάζονται μένουν κοντά και καχεκτικά και με μικρή καρποφορία. Φυτείες με μεγάλο αριθμό φυτών στο στρέμμα έχουν ανάγκη από περισσότερο φως, διότι ο ανεπαρκής φωτισμός κάνει μακριά τα κατώτερα μεσογονάτια διαστήματα των φυτών, μειώνει τον αριθμό των φυλλοφόρων βλαστών και εμποδίζει την ανάπτυξη των καρποφόρων βλαστών.

3. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. Φύλλα

Ανάλογα με τα είδη και τις ποικιλίες τα φύλλα παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές ως προς το μέγεθος, το σχήμα την υφή κλπ. Αποτελούνται από το μίσχο, το έλασμα και δύο μικρά παράφυλλα, τα οποία βρίσκονται στο σημείο που ενώνεται ο μίσχος με το στέλεχος. Το έλασμα, στα αμερικάνικα βαμβάκια (*G. Hirsutum*) είναι λεπτό σαν χαρτί, ενώ στα αιγυπτιακά βαμβάκια (*G. Barbadense*), είναι παχύ σαν περγαμηνή. Το έλασμα παρουσιάζει συνήθως πέντε λοβούς. Στο κάτω μέρος του φύλλου διακρίνονται τρία ως πέντε κύρια νεύρα πολύ πιο παχιά από το έλασμα, με άφθονες μικρές διακλαδώσεις που καλύπτουν όλη την επιφάνεια του φύλλου.

Στο μεσαίο νεύρο βρίσκεται ένα μεγάλο κυπελλοειδές νεκτάριο το οποίο εκκρίνει κατά το θέρους άφθονη ρητινώδη ουσία που κυκλοφορεί στα αγγεία των φύλλων. Η άφθονη έκκριση των νεκταριών σχετίζεται με την προστασία των φυτών, εναντίον των προσβολών εντόμων, καθώς επίσης και με την αντίδρασή τους στις δυσμενείς εξωτερικές συνθήκες. Το έλασμα των φύλλων μπορεί να είναι λείο, όπως είναι και στο αιγυπτιακό βαμβάκι ή τριχωτό όπως είναι στο αμερικάνικο. Η πυκνότητα των τριχών, το μήκος τους, το πάχος και η γωνία που σχηματίζεται με την επιφάνεια του φύλλου, και στο στέλεχος ποικίλουν πάρα πολύ στους διάφορους τύπους βαμβακιού.



Εικ. 3.1. Φύλλα με διαφορετικό σχήμα λοβών.

(1-4 *G. Hirsutum* - 5, *G. Barbadense* - 6, *G. Herbaceum*)

Το τριχωτό των φύλλων και τα χαρακτηριστικά των τριχών φαίνεται να σχετίζονται με την αντοχή των φυτών στις προσβολές ορισμένων εντόμων.

2. Βλαστοί

Με τη βλάστηση του σπόρου, το ριζίδιο δίνει την κύρια ρίζα και το βλαστίδιο θα δώσει το κύριο στέλεχος του φυτού. Από αυτό θα προκύψουν αργότερα οι βλαστοί, οι οποίοι θα φέρουν και τα καρποφόρα όργανα. Ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες του περιβάλλοντος τα φυτά φτάνουν σε ύψος από 60-180 εκατοστά. Τα αιγυπτιακά βαμβάκια π.χ. είναι κατά κανόνα ψηλότερα από τα αμερικάνικα. Το κληρονομικό αυτό χαρακτηριστικό επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Με έντονη ηλιοφάνεια το βαμβάκι δεν αναπτύσσεται πολύ σε ύψος όπως και όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες την νύχτα. Οι τελευταίες εμποδίζουν τη μεταφορά και το μεταβολισμό των προϊόντων της αφομοίωσης που σχηματίζονται την ημέρα. Το άζωτο και η υπερβολική υγρασία ευνοούν το ύψος, γιατί το άζωτο συντελεί στο σχηματισμό περισσότερων κόμβων, η δε υγρασία στην επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων. Το στέλεχος είναι κυλινδρικό. Κατά μήκος του κύριου βλαστού σχηματίζονται μεγάλα φύλλα σε κανονική σπειροειδή διάταξη. Στη μασχάλη κάθε φύλλου υπάρχουν οι καταβολές δύο οφθαλμών ενός κεντρικού και ενός πλευρικού. Οι κατώτεροι μασχαλιαίοι οφθαλμοί δίνουν φυλλοφόρους βλαστούς που δεν κάνουν λουλούδια αν δεν κάνουν νέα διακλάδωση (μονοπόδια). Οι πλευρικοί οφθαλμοί και οι μασχαλιαίοι που βρίσκονται προς την κορυφή του φυτού παράγουν συνήθως ανθοφόρους βλαστούς (συμπόδια).

Οι φυλλοφόροι βλαστοί εμφανίζουν μονοποδιακή ανάπτυξη, όπως ο κύριος βλαστός. Μεγαλώνουν σχεδόν κατακόρυφα και τα φύλλα έχουν την ίδια, με τον κύριο άξονα διάταξη. Οι ανθοφόροι όμως κλάδοι αυξάνονται σχεδόν οριζόντια και συμποδιακά, δηλαδή στην άκρη του κλάδου σχηματίζεται ανθοφόρος οφθαλμός και κάτω από αυτόν ένα φύλλο. Στη μασχάλη του φύλλου βγαίνει ένα καινούργιο μάτι προς τα πλάγια που καταλήγει σε λουλούδι. Ο ανθοφόρος κλάδος συνεχίζεται να μεγαλώνει με τον ίδιο τρόπο. Στο τέλος γίνεται ένα κλαδί που έχει 6 μέχρι 8 λουλούδια ή και περισσότερα. Το ύψος του φυτού εξαρτάται από το μήκος και τον αριθμό των μεσογονατίων, τόσο στον κύριο βλαστό, όσο και στα πλευρικά κλαδιά.

Τα φυτά γίνονται πιο πρώιμα όταν τα μεσογονάτια διαστήματα είναι κοντά. Επίσης, όταν οι ανθοφόροι κλάδοι παράγονται κατευθείαν στο κύριο στέλεχος (πρωτογενή συμπόδια) και όσο το δυνατόν πιο κοντά στο έδαφος. Δευτερογενή συμπόδια, δηλαδή ανθοφόροι οφθαλμοί σε πλευρικούς βλαστούς, προκαλούν οψιμότητα και δεν είναι επιθυμητά.

3. Γονιμοποίηση

Η επικονίαση του λουλουδιού, δηλαδή η εναπόθεση της γύρης πάνω στο στίγμα, γίνεται γενικά το πρωί της ημέρας που ανοίγει το λουλούδι. Στα περισσότερα λουλούδια γίνεται αυτεπικονίαση και μόνο 5-10% επικονιάζονται. Οι γυρεόκκοκοι με ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας μόλις βρεθούν στο στίγμα βλασταίνουν αμέσως και σχηματίζουν μία σωληνοειδή προβολή. Οι προβολές της γύρης τρυπούν το στίγμα, μπαίνουν πολύ γρήγορα μέσα στο στύλο και φθάνουν στην ωοθήκη όπου γονιμοποιούν το ωάριο. Από τότε που θα επικαθήσει ο γυρεόκκοκος στο στίγμα, ώσπου να συντελεστεί η γονιμοποίηση, χρειάζεται μικρό σχετικά χρονικό διάστημα που κυμαίνεται ανάλογα με το είδος του βαμβακιού και τις συνθήκες. Στα αιγυπτιακά βαμβάκια, η γονιμοποίηση γίνεται 30 περίπου ώρες μετά την επικονίαση, σε άλλες όμως περιπτώσεις ο χρόνος που χρειάζεται ήταν πολύ πιο σύντομος από 10 ώρες ή και περισσότερες.

Πολλές φορές οι σπόροι του βαμβακιού έχουν ατελή ανάπτυξη ή φαίνονται εντελώς αποτυχημένοι (ψοφάκια, motes). Αυτό μπορεί να οφείλεται σε έλλειψη γονιμοποίησης ή και σε άλλες αιτίες. Όταν στο βαμβάκι υπάρχουν ψοφάκια, επηρεάζεται δυσμενώς η ποιότητα του προϊόντος. Γι αυτό, το χαρακτηριστικό αυτό είναι ανεπιθύμητο.

4. Καρύδια

Την επομένη ημέρα από την γονιμοποίηση σχηματίζεται το μικρό καρύδι που αρχίζει να μεγαλώνει. Στην άνθηση ολόκληρη η ωοθήκη, με τους 3 μέχρι 5 χώρους και τα πολλά ωοκύτταρα, δεν έχει διάμετρο πάνω από 6 χιλ. Μετά την γονιμοποίηση η αύξηση του καρυδιού γίνεται με ρυθμό 1 χιλ. περίπου την ημέρα. Έτσι σε 21

ημέρες το καρύδι παίρνει το τελικό του σχεδόν μέγεθος, αλλά δεν είναι ακόμη ώριμο για συγκομιδή. Για να ανοίξει κανονικά χρειάζονται άλλες 25 τουλάχιστον ημέρες, για να ωριμάσει ο σπόρος και να αποκτήσουν οι ίνες το απαραίτητο πάχος. Για τα αμερικάνικα βαμβάκια το χρονικό διάστημα από την άνθηση μέχρι την ωρίμανση κυμαίνεται συνήθως από 45-65 ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία, καιρικές συνθήκες, ηλικία του φυτού, καθώς και με διάφορες καλλιεργητικές συνθήκες (λίπανση, αποστάσεις, αποστράγγιση κλπ). Όταν τα καρύδια ωριμάσουν σχίζονται στην εξωτερική τους επιφάνεια, κατά μήκος ακριβώς των καρπόφυλλων, ανοίγουν και το σύσπορο βαμβάκι χύνεται προς τα έξω. Κάθε καρύδι έχει 3-4 χώρους και μερικές φορές 5. Το βαμβάκι συγκρατείται πάνω στο ανοιχτό καρύδι, γιατί είναι συνδεδεμένο με τη βάση του καρυδιού. Ο βαθμός της συνδέσεως αυτής αποτελεί σπουδαίο χαρακτηριστικό των ποικιλιών. Αν είναι χαλαρή, διευκολύνεται η συγκομιδή, αλλά συγχρόνως παρασύρεται εύκολα από τους ανέμους και από τη βροχή. Αν είναι ισχυρή, δε χάνεται με τις αντίξοες καιρικές συνθήκες, αλλά δε συλλέγεται εύκολα.

5. Σπόροι

Όπως αναφέραμε, οι σπόροι σχηματίζονται μέσα στο καρύδι και υφίστανται διάφορες μεταβολές, ώσπου να συμπληρωθεί η ωρίμανση του καρπού. Μετά το σκάσιμο των καρυδιών, το προϊόν που συγκομίζουμε είναι το σύσπορο βαμβάκι, αποτελείται δηλαδή από τους σπόρους και τις ίνες. Το σύσπορο βαμβάκι θα υποβληθεί σε ειδική επεξεργασία, τον εκκοκισμό.

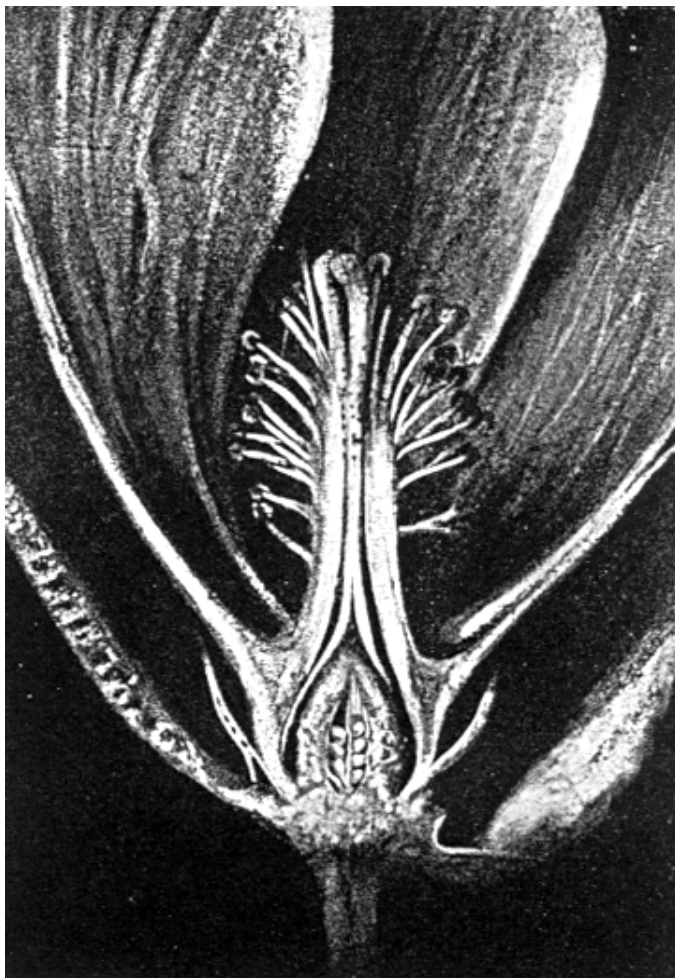
Οι ώριμοι βαμβακόσποροι έχουν σχήμα ακανόνιστο σαν αχλάδι. Το ένα άκρο του σπόρου λέγεται χάλαζα και είναι πλατύτερο από το άλλο, στο οποίο βρίσκεται η μικροπύλη και ο οφθαλμός ο μικρός δηλ. μίσχος, με τον οποίο ο σπόρος συνδεόταν με το καρύδι. Το μήκος του σπόρου κυμαίνεται πολύ, ανάλογα με τα είδη από 6-12 χιλ. Το βάρος του σπόρου ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Όταν 100 σπόροι ζυγίζουν πάνω από 13 γραμμάρια, χαρακτηρίζονται ως βαρείς, όταν ζυγίζουν 10-13 γραμμάρια ως κανονικοί και κάτω από 10 γραμμάρια χαρακτηρίζονται ως ελαφρείς.

Ο σπόρος αποτελείται από το περισπέρμιο, τα υπολείμματα του ενδοσπερμίου, το οποίο πιάνει όλο σχεδόν το εσωτερικό και αποτελείται από τις δύο αναδιπλωμένες

κοτυληδόνες και το έμβρυο φυτό. Στις κοτυληδόνες συγκεντρώνονται διάφορες αποθησαυριστικές ουσίες για τη διατροφή του νεαρού φυτού μετά το φύτεμα. Το λάδι αρχίζει να σχηματίζεται στο σπόρο 15 ημέρες μετά τη γονιμοποίηση, αργά τις επόμενες ημέρες και πολύ γρήγορα μετά από 25 μέχρι 42 ημέρες.

6. Άνθη

Τα άνθη, σχηματίζονται στους ανθοφόρους κλάδους που αναπτύσσονται στις μασχάλες των φύλλων. Τα μάτια που θα εξελιχθούν σε άνθη ονομάζονται στο βαμβάκι χτένια. Είναι μικρά πυραμιδοειδή κατασκευάσματα που περικλείονται από τρία χαρακτηριστικά βράκτια φύλλα. Από την ημέρα που η καταβολή του άνθους διακρίνεται πάνω στο φυτό, ώσπου να ανοίξει το αντίστοιχο άνθος περνούν 21 περίπου ημέρες.

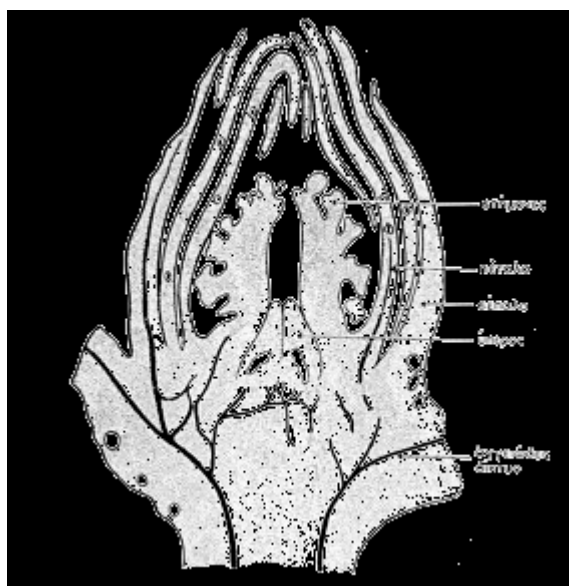


Εικ. 3.2. Τομή άνθους βαμβακιού. (Χριστίδης 1965).

Το άνθος του βαμβακιού (εικόνα 3.2.) αποτελείται από τα παρακάτω μέρη με τη σειρά που εμφανίζονται από έξω προς τα μέσα:

α) Τρία βράκτια φύλλα. Είναι συνήθως μεγάλα και καταλήγουν σε 10 περίπου μυτερά δόντια το καθένα.

β) Τον κάλυκα με πέντε μικρά ακανόνιστα σέπαλα, ενωμένα στη βάση του λουλουδιού, ώστε να σχηματίζουν ένα δοχείο σαν κύπελλο. Στη βάση του κάλυκα και των βρακτίων φύλλων πολλές φορές υπάρχουν νεκτάρια.



Εικ. 3.3. Κατά μήκος τομή σε ανθοφόρο οφθαλμό
(Gore1935)

γ) Τη στεφάνη που αποτελείται από πέντε πέταλα ενωμένα στη βάση τους. Το χρώμα της στεφάνης ποικίλει ανάλογα με το είδος. Στα αμερικάνικα είναι λευκό ή κρεμ. Στο αιγυπτιακό χαρακτηριστικό κίτρινο, ενώ σε άλλα είδη μπορεί να είναι κόκκινο.

Το χρώμα αυτό κρατά μόνο την πρώτη ημέρα μετά το άνοιγμα του άνθους. Το βράδυ της ίδια ημέρας το χρώμα γίνεται ροζ, και το άνθος κλείνει. Την δεύτερη ημέρα το χρώμα της στεφάνης γίνεται κόκκινο και την τρίτη ημέρα το άνθος μαραίνεται και πέφτει.

δ) Τους στήμονες που είναι 90-100. Είναι αραδιασμένοι σε 10 κατακόρυφες σειρές που διακρίνονται καθαρά η μια από την άλλη. Οι ανθήρες είναι δίχωροι, ανοίγουν κατά μήκος μιας γραμμής στο πάνω τους μέρος και ελευθερώνουν μεγάλους γυρεόκκοκους με αγκάθια στην επιφάνεια.

ε) Τον ύπερο, δηλαδή μια μικρή κωνική, πολύχρωμη ωθήκη το στύλο και το στίγμα. Ο ύπερος αποτελείται από τόσα καρπόφυλλα όσοι είναι οι χώροι της ωθήκης. Το τυπικό άνθος του *G. hirsutum* έχει 4-5 καρπόφυλλα ενώ του *G. barbadense* συνήθως τρία.

7. Ίνες

Την ημέρα που γίνεται το άνοιγμα του λουλουδιού, μερικά από τα κύτταρα της επιδερμίδας, αρχίζουν να σχηματίζουν μικρές εξογκώσεις, τις πρώτες επιδερμικές τρίχες, τις ίνες. Κάθε ίνα σχηματίζεται από ένα κύτταρο. Οι τρίχες που αρχίζουν να μακραίνουν τις πρώτες 2-5 ημέρες μετά την άνθηση είναι πραγματικές ίνες, ενώ όσες σχηματίζονται αργότερα παράγουν χνούδι. Για να αποκτήσουν το τελικό τους μήκος, οι ίνες χρειάζονται 15-25 ημέρες. Ο χρόνος επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες και κυρίως από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, την εποχή της άνθησης και την ποικιλία.



Εικ. 3.4. Πως γίνεται η πάχυνση της ίνας
(Anderson και Kerr 1983).

Η πάχυνση της ίνας, αρχίζει μόλις ολοκληρωθεί το μάκρος της και διαρκεί άλλες 25 περίπου ημέρες. Η πάχυνση γίνεται σε ομοκεντρικά στρώματα, και κάθε ημέρα σχηματίζονται ένα στρώμα. Ζάχαρα που είναι προϊόντα της φωτοσύνθεσης, μεταφέρονται στις ίνες ή στο χνούδι. Τα ζάχαρα μετατρέπονται σε κυτταρίνη και το προϊόν εναποτίθεται στο εσωτερικό του αρχικού τοιχώματος.

4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

Με τον όρο χαρακτηριστικά βαμβακιού εννοούμε κυρίως την απόδοση, την πρωιμότητα, την αναλογία ινών και σπόρου, το μήκος ίνας, την αντοχή, τη γονιμότητα κ.α.

1. Απόδοση

Η απόδοση αποτελεί το σπουδαιότερο χαρακτηριστικό που προσδιορίζει τη γεωργική σπουδαιότητα μιας ποικιλίας. Η απόδοση έχει σημασία όταν οφείλεται στη γενετική σύσταση της ποικιλίας και όχι στην επίδραση του περιβάλλοντος. Η παραγωγικότητα μιας ποικιλίας κυμαίνεται πάρα πολύ ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Επειδή οι ποικιλίες διαφέρουν μεταξύ τους σε μορφολογικά ή φυσιολογικά γνωρίσματα, επιδρούν διαφορετικά στις καιρικές, εδαφικές ή καλλιεργητικές συνθήκες. Επειδή οι συνθήκες αυτές παρουσιάζουν πολύ μεγάλη διακύμανση, είναι φυσικό πως μια, ποικιλία δεν μπορεί ποτέ σχεδόν να διατηρεί σταθερά την υπεροχή της παντού και πάντοτε. Η επίδραση των συνθηκών περιβάλλοντος και καλλιέργειας διαφοροποιεί και τους άλλους χαρακτήρες του βαμβακιού, αλλά πολύ περισσότερο την απόδοση.

2. Πρωιμότητα

Για τη χώρα μας, η πρωιμότητα του βαμβακιού είναι, σπουδαίο χαρακτηριστικό και από αυτήν εξαρτάται τα περισσότερα χρόνια η επιτυχία της καλλιέργειας. Η πρωιμότητα είναι οπωσδήποτε χαρακτηριστικό της ποικιλίας που επηρεάζεται ως ένα βαθμό από τις οικολογικές συνθήκες. Οι πρώιμες ποικιλίες συγκομίζονται κάτω από καλύτερες κλιματικές συνθήκες. Έτσι, από τη μια μεριά αποφεύγεται η όψιμη προσβολή από έντομα και ασθένειες και από την άλλη εξασφαλίζεται καλύτερη ποιότητα προϊόντος. Επίσης οι πρώιμες βαμβακοφυτείες προσφέρονται περισσότερο για μηχανοσυλλογή. Η πρωιμότητα εκφράζεται αρκετά

καλά όταν ταυτιστεί με τη μέση ημερομηνία που το βαμβάκι είναι έτοιμο να συγκομισθεί. Το βαμβάκι δεν ωριμάζει όλο μαζί αλλά χρειάζεται δύο περίπου μήνες. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος, με τον οποίο εκφράζουν ακόμη την πρωιμότητα είναι η αναλογία του προϊόντος που συγκομίζεται με το πρώτο χέρι, σε σχέση με το σύνολο της παραγωγής. Το Ινστιτούτο Βάμβακος στη χώρα μας, χρησιμοποιεί πολλά χρόνια τη μέση ημερομηνία ωρίμανσης, η οποία υπολογίζεται από την ημερομηνία κάθε συγκομιδής και από το ποσοστό του βαμβακιού που συλλέγεται κάθε φορά. Ο δείκτης αυτός βρήκε πολύ ικανοποιητική εφαρμογή στη σύγκριση ποικιλιών που δεν διαφέρουν πολύ στην απόδοση. Τα αιγυπτιακά βαμβάκια είναι πολύ πιο όψιμα από τα αμερικάνικα τύπου Uplad.

3. Αναλογία ινών και σπόρου.

Το σύσπορο βαμβάκι όπως μαζεύεται στο χωράφι, αποτελείται από τις ίνες και το σπόρο. Οι ίνες είναι το κύριο προϊόν και ο σπόρος το δευτερεύον. Η εμπορική αξία της ίνας είναι 6-8 φορές μεγαλύτερη από εκείνη του σπόρου. Γι' αυτό η εμπορική αξία του βαμβακιού καθορίζεται από την εκατοστιαία αναλογία των ινών στο σύσπορο βαμβάκι, που εκφράζεται με τη σχέση:

$$\text{Εκατοστιαία αναλογία ινών} = \frac{\text{βάρος ινών} \times 100}{\text{βάρος ινών} + \text{βάρος σπόρου}}$$

Από τον ανωτέρω τύπο φαίνεται ότι όσο βαρύτερος είναι ο σπόρος τόσο μικρότερη είναι η αναλογία των ινών. Το βάρος των ινών εξαρτάται από τον αριθμό τους στη μονάδα επιφάνειας του σπόρου, το μήκος και το πάχος τους, καθώς και από το ειδικό βάρος αυτών. Η αναλογία των ινών, κατά συνέπεια, επηρεάζεται από όλους εκείνους τους παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν αυτά τα μεγέθη. Από τις καλλιεργητικές εργασίες ορισμένες μόνο επηρεάζουν την αναλογία ινών. Η αζωτούχα λίπανση, τα πολύ γόνιμα εδάφη, η όψιμη σπορά, οι μεγάλες αποστάσεις και η υπερβολική άρδευση μειώνουν την αναλογία, προφανώς λόγω παραγωγής μεγάλων σπόρων, χωρίς ανάλογη αύξηση του βάρους των ινών.

4. Μήκος ίνας

Οι διάφοροι τύποι βαμβακιού παρουσιάζουν τεράστιες διαφορές στο μήκος της ίνας. Τα αιγυπτιακά αρχίζουν από 32 χιλ. και φτάνουν τα 38 έως 40 χιλ. Στα αμερικάνικα τύπου, Upland το μήκος τους είναι 23-27 χιλ. στα κοντόινα ή μεσόινα και 28-32 στα μακρόινα. Στα ινδικά, το μήκος ποικίλει από 16-22 χιλ. και στα κινέζικα φτάνει μέχρι τα 19 χιλ. Για τον ίδιο τύπο βαμβακιού το μήκος κυμαίνεται πολύ με την ποικιλία. Επηρεάζεται επίσης και από το περιβάλλον, αλλά η ποικιλία είναι ο σπουδαιότερος, παράγοντας. Το μήκος παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της τιμής του προϊόντος. Διαφορές στο μήκος παρουσιάζονται και σε φυτά της ίδια ποικιλίας. Στην κορυφή του σπόρου, οι ίνες είναι πιο κοντές από εκείνες που αναπτύσσονται στη στρογγυλεμένη βάση του. Άλλες διαφορές παρουσιάζονται και στους σπόρους του ίδιου καρυδιού. Η ίνα αποκτά όλο της το μήκος 25 περίπου ημέρες μετά την άνθηση. Στην αρχή η ανάπτυξη προχωρεί σιγά, αλλά σε 15 ημέρες ο ρυθμός είναι πολύ γρήγορος. Η μέτρηση του μήκους της ίνας γίνεται πρακτικά με το χέρι. Ο τρόπος αυτός στο εμπόριο είναι γνωστός σαν "τράβηγμα" (pulling method). Σήμερα για τον καθορισμό του μήκους χρησιμοποιείται ευρύτερα φωτομετρικό όργανο το tibrograph.

5. Αντοχή

Για πολλά χρόνια δεν κατόρθωσαν να διαπιστώσουν συσχέτιση ανάμεσα στην αντοχή των ινών και στην αντοχή του νήματος. Σήμερα, δεν υπάρχει αμφιβολία πως το νήμα γίνεται πιο δυνατό, όταν η αντοχή των ινών είναι μεγάλη. Η αντοχή του νήματος επηρεάζεται και από το μήκος, τη λεπτότητα ή την ελαστικότητα των ινών, ίσως πιο πολύ παρά από την αντοχή της.

Η αντοχή της ίνας σχετίζεται με την επιφάνεια που παρουσιάζουν σε εγκάρσια τομή τα κυτταρικά τοιχώματα. Βρέθηκε πάντοτε ανάλογη με το βάρος της ίνας (στη μονάδα μήκους). Το μήκος της ίνας φαίνεται να έχει αρκετή επίδραση στην αντοχή της. Οι μακριές ίνες είναι πιο αδύνατες. Η αντοχή της ίνας είναι κληρονομικός χαρακτήρας που επηρεάζεται όμως από το περιβάλλον. Για τη μέτρηση της αντοχής χρησιμοποιήθηκαν πολλά όργανα. Εκείνο που πήρε μεγάλη διάδοση είναι το όργανο pressley. Το όργανο αυτό παρέχει σε λίβρες τη δύναμη που χρειάζεται για να

σπάσουν ίνες μικρής δέσμης και ορισμένου μήκους (περίπου 1,8εκ). Ο αριθμός είναι γνωστός ως δείκτης pressley και προκύπτει διαιρώντας το βάρος που χρειάστηκε για το σπάσιμο, όπως φαίνεται στο όργανο, με το βάρος των ινών που χρησιμοποιήθηκαν.

6. Λεπτότητα

Το σπουδαίο αυτό γνώρισμα σχετίζεται με τη διάμετρο της ίνας και το πάχος των κυτταρικών της τοιχωμάτων. Ίνες με κανονική πάχυνση, που σε ποιότητα είναι καλύτερες από αυτές που έμειναν απάχυντες, φαίνονται πιο λεπτές. Λεπτότητα σημαίνει καλή ωρίμανση και μεγάλη αντοχή. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι κληρονομικό αλλά επηρεάζεται και από το περιβάλλον. Η εκτίμηση της λεπτότητας γίνεται σήμερα με ένα όργανο που λέγεται micronaire. Με το όργανο αυτό μετρούν με ποια ταχύτητα, αέρας με ορισμένη πίεση περνά από πυκνό στρώμα ινών. Βαμβάκια με micronaire 3 είναι πολύ λεπτά μεταξύ 3-4 λεπτά, από 4-5 μέτρια και πάνω από 5 χονδρά ή πολύ χονδρά.

7. Ωριμότητα

Όλες οι ίνες του βαμβακιού δεν είναι το ίδιο ώριμες. Ίνες οι οποίες έχουν παχυνθεί κανονικά με διαδοχικά στρώματα κυτταρίνης είναι ώριμες, ενώ ίνες απάχυντες λέγονται νεκρές και επηρεάζουν άσχημα την εμφάνιση της ίνας σχηματίζοντας πολλούς κόμπους (neps). Ένα καλό βαμβάκι περιέχει πάνω από 65% κανονικές ίνες και όχι περισσότερες από 10% νεκρές. Εκτός από ώριμες και νεκρές υπάρχουν και ίνες με ατελή πάχυνση (λεπτά τοιχώματα). Η ωριμότητα επηρεάζεται από την ποικιλία αλλά και από το περιβάλλον. Η εκτίμηση της ωριμότητας της ίνας γίνεται με το όργανο erealometer. Με το όργανο αυτό μπορούμε να έχουμε εκτίμηση όχι μόνο για την ωριμότητα αλλά και για τη γνησιότητα. Για την εκτίμηση της ωριμότητας χρησιμοποιούμε και μια χρωματογραφική μέθοδο. Δείγματα βαμβακιού υποβάλλονται στην επίδραση δύο χρωστικών, μιας κόκκινης και μιας πράσινης, που μπαίνουν μαζί σε ένα δοχείο. Οι ώριμες ίνες παίρνουν ζωηρό κόκκινο χρώμα, ενώ οι ανώριμες με λεπτά τοιχώματα γίνονται πράσινες. Μετά συγκρίνουμε το

χρωματισμένο βαμβάκι με πρότυπα δείγματα βαμβακιού που περιέχουν διάφορα ποσοστά γνώριμων ινών και βάφτηκαν με τον ίδιο τρόπο.

8. Ομοιομορφία

Το ιδανικό βαμβάκι θα έπρεπε να έχει όλες τις ίνες με το ίδιο μήκος, διάμετρο, πάχος κυτταρικών τοιχωμάτων και αντοχή. Ένα τέτοιο βαμβάκι θα νηματοποιηθεί με τη μικρότερη φύρα, θα δώσει νήμα με μεγάλη αντοχή και θα βαφεί πολύ ομοιόμορφα. Η ομοιομορφία, όπως συμβαίνει με όλες σχεδόν της ιδιότητες της ίνας, επηρεάζεται από την ποικιλία και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Περιοχές όπου καλλιεργείται μια μόνο ποικιλία παράγουν συνήθως βαμβάκι πιο ομοιόμορφο από άλλες, όπου οι ποικιλίες είναι ανακατεμένες. Για πρακτικούς σκοπούς η ομοιομορφία εκτιμάται εμπειρικά με το μάτι.

9. Κόμποι ψοφάκια κ.λ.π.

Στην μάζα των ινών παρατηρούνται συχνά σημεία ανομοιόμορφα, που έχουν δυσμενή επίδραση στην εμφάνιση και το βάψιμο του βαμβακιού. Τα πιο σπουδαία είναι οι κόμποι και τα ψοφάκια. Μικρά σημεία που αποτελούνται από ίνες ανακατεμένες λέγονται κόμποι (neps). Οι κόμποι δημιουργούν πάντοτε προβλήματα στην κλωστοϋφαντουργία του βαμβακιού. Ο καθορισμός των κόμπων γίνεται με μέτρημα, υπάρχει όμως ειδικό μηχάνημα που λέγεται νεποτόμετρο (nepometer). Τα ψοφάκια (motes) είναι άγωνα ωάρια ή άγουροι σπόροι, που δεν έχουν ωριμάσει καλά. Τα ψοφάκια είναι ανεπιθύμητα γιατί όχι μόνο αποτελούν φύρα, αλλά προκαλούν και ατέλειες στο νήμα και στο ύφασμα. Ανάμεσα στις ποικιλίες παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στο να σχηματίζουν ψοφάκια. Μεγάλη σημασία φαίνεται έχει και το περιβάλλον.

10. Χρωματισμός

Τα πιο εμπορεύσιμα βαμβάκια είναι τα λευκά. Σε πολλούς όμως τύπους υπάρχουν διάφορα χρώματα, όπως άσπρα, σταχτί, καστανά σε διάφορες αποχρώσεις. Χρωματιστά βαμβάκια, αμερικάνικα ή ρώσικα, δοκιμάστηκαν στις Η.Π.Α. Τα αποτελέσματά τους σε σύγκριση με τα λευκά είναι μάλλον φτωχά, προπάντων σε στρεμματική απόδοση και εκατοστιαία αναλογία. Επίσης η κλωστική τους αξία είναι χαμηλή.

11. Διάφορα χαρακτηριστικά

Εκτός από τα χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν πιο πάνω, υπάρχουν και άλλα σημαντικά, όπως τα χαρακτηριστικά του σπόρου, η αντοχή σε ασθένειες και έντομα, αντοχή στην υγρασία, ιδιότητες σχετικές με τη συγκομιδή κ.α.

5. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΠΟΡΟΥ

1. Γενικά

Ο σπόρος θεωρείται χρήσιμος, κυρίως για το λάδι του, αλλά και για την βαμβακόπιτα που χρησιμοποιείται για ζωοτροφή. Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι κυμαίνεται για τις γυμνές αιγυπτιακές ποικιλίες με 25%, ακολουθούν οι γυμνές αμερικάνικες Upland με 23%, ενώ το λάδι σε χνουδωτές upland κυμαίνεται από 18-21%. Στο βαμβακόσπορο βρίσκεται και η γκοσσυπόλη (gossypol), η οποία είναι η πιο σπουδαία χρωστική του βαμβακιού. Βρίσκεται προπάντων στο σπόρο, όπου η αναλογία της μπορεί να φτάσει 1% και 2%. Σε ελεύθερες καταστάσεις η γκοσσυπόλη είναι τοξική, κυρίως για τα γουρούνια και τα πουλερικά, καθώς και για τα κουνέλια και σκύλους. Τα μηρυκαστικά δεν υποφέρουν γιατί με το παρατεταμένο μάσημα και μηρυκασμό της τροφής, η γκοσσυπόλη έρχεται σε επαφή με άλλες ουσίες (πρωτεΐνες κλπ.), ενώνεται και γίνεται ανενεργός. Η γκοσσυπόλη επηρεάζει και την ποιότητα του λαδιού, γιατί του δίνει ανεπιθύμητο ειδικό χρωματισμό. Η ποικιλία παίζει μεγάλο ρόλο στο ποσοστό της γκοσσυπόλης. Εκτός από την ποικιλία, σημασία για την περιεκτικότητα σε γκοσσυπόλη έχει και το περιβάλλον. Αυξάνεται με την υγρασία, τα θρεπτικά στοιχεία (N,P,K), ίση με την πρώιμη σπορά, δηλαδή με όλους τους παράγοντες που ευνοούν και την παραγωγικότητα των βαμβακοφύτων. Άλλο χαρακτηριστικό του σπόρου, που έχει πρακτική σημασία, είναι το χνούδι. Γυμνός σπόρος, εκτός που έχει περισσότερο λάδι, σπέρνεται πιο εύκολα και φυτρώνει πιο γρήγορα από το χνουδωτό.

2. Αντοχή σε ασθένειες και έντομα

Η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών περιόρισε σε μεγάλο ποσοστό τις προσβολές από διάφορους εχθρούς και ασθένειες, που η καταπολέμησή τους με άλλα μέτρα είναι η αναποτελεσματική ή οικονομικά ασύμφορη. Για να καταπολεμηθούν π.χ. οι αδρομυκώσεις (Fusarium, Verticillium), το μόνο εξυπηρετικό μέσο είναι η καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών. Για μολυσμένες περιοχές δημιουργήθηκαν πολλές

καινούργιες ποικιλίες που είναι εντελώς υγιείς, παρουσιάζουν αντοχή ή απλώς ανέχονται την ασθένεια.

Σχετικά με τα έντομα, χαρακτηριστικό παράδειγμα αντοχής βρίσκουμε για τις ιασσίδες που ήταν το σπουδαιότερο εμπόδιο για την επέκταση της καλλιέργειας του βαμβακιού στην Ν. Αμερική.

3. Αντοχή στην ξηρασία κ.λ.π.

Το καλοκαίρι συχνά το βαμβάκι υποφέρει από την ξηρασία. Γι' αυτό πολλές φορές τα φυτά μαραίνονται το μεσημέρι και συνέρχονται το βράδυ όταν δροσίσει. Αυτό προκαλεί πτώσεις καρποφόρων οργάνων και μείωση της αφομοίωσης και της διαπνοής. Η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών στην ξηρασία συμβάλλει στη διατήρηση των υψηλών αποδόσεων, στις περιπτώσεις που οι βαμβακοφυτείες υποφέρουν από έλλειψη νερού. Οι ανθεκτικές ποικιλίες διαθέτουν συνήθως ριζικό σύστημα πλούσιο, ιστό μεταφοράς πυκνό, δίκτυο νερού στην κηρώδη εφυμενίδα, υψηλή ωσμωτική πίεση κλπ.

4. Ιδιότητες σχετικές με τη συγκομιδή

Είναι γνωστό πως όλα τα βαμβάκια δεν ανοίγουν τα καρύδια τους με τον ίδιο τρόπο. Σε μερικές ποικιλίες το σύσπορο μένει μέσα στην κάψα, ενώ το κατώτερο μέρος του συνδέεται γερά με το καρύδι. Τα καρπόφυλλα είναι επίσης σκληρά και παίρνουν σχήμα σαν φλυτζάνι, κλείνουν προς τα κάτω και προστατεύουν το βαμβάκι από τη βροχή. Τέτοιες ποικιλίες είναι κατάλληλες για περιοχές που στην εποχή συγκομιδής φυσούν δυνατοί άνεμοι ή πέφτουν ραγδαίες βροχές και είναι γνωστά σαν ανθεκτικά στις καταιγίδες. Οι ποικιλίες αυτές όμως δυσκολεύουν τη συγκομιδή του βαμβακιού.

Με την εφαρμογή της μηχανικής συλλογής στο βαμβάκι, κατάλληλες θεωρούνται οι ποικιλίες που διαθέτουν τα ακόλουθα περιίπου χαρακτηριστικά: φυτά μάλλον κοντά, καρποφόρους κλάδους κοντούς έως μέτριους, που να αρχίζουν 10 εκ πάνω από το έδαφος, καρύδια που να είναι ένα-ένα και όχι πολλά μαζί, αντοχή στους ανέμους, ωρίμανση πρόωμη και σε μικρό χρονικό διάστημα. Για να ελαττωθεί το

ποσοστό των ξένων υλών προτιμούνται ποικιλίες με φύλλα λεία και όχι τριχωτά, που έχουν μικρά βράκτια χωρίς σχεδόν καθόλου δόντια κ.α.

6. ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΒΑΜΒΑΚΟΦΥΤΟΥ

Στη χώρα μας το βαμβακόφυτο χρειάζεται για να συμπληρώσει τον βιολογικό του κύκλο, από τη σπορά μέχρι τη συγκομιδή, 170 μέχρι 210 ημέρες, ανάλογα βέβαια με την ποικιλία και τις συνθήκες που θα επικρατήσουν. Από την άποψη αυτή διαιρούμε το βιολογικό κύκλο του βαμβακιού σε πέντε στάδια:

- Στάδιο φυτρώματος
- Στάδιο πρώτης ανάπτυξης
- Στάδιο προάνθησης
- Στάδιο ανθοφορίας
- Στάδιο ωρίμανσης.

1. Στάδιο φυτρώματος

Είναι η περίοδος από τη σπορά μέχρι την εμφάνιση των κοτυληδόνων πάνω από το έδαφος και διαρκεί συνήθως 8-10 ημέρες, σε δυσμενείς όμως συνθήκες από 2-4 εβδομάδες. Στον πίνακα 3 φαίνεται η επίδραση της θερμοκρασίας στο φύτευμα του σπόρου.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.
ΤΟ ΦΥΤΡΩΜΑ ΚΑΙ Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΦΥΤΑΡΙΟΥ ΜΕ ΤΗ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (Χλίγλις και Κατσαμπή-Ζημάκα, 1986)**

Θερμοκρασία (° C)	Ώρες για φύτευμα 80	Τελικό φύτευμα 98	Σε 14 ημέρες(mm)	
			Ύψος φυτού	Μάκρος κύριας ρίζας
18	360	68	32	85
21	192	84	47	115
24	120	86	80	163
27	96	88	94	157
30	88	88	100	140
33	72	90	98	150

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν το φύτευμα είναι η θερμοκρασία, η υγρασία και ο αερισμός του εδάφους. Όπως φαίνεται στον πίνακα 3 η θερμοκρασία

ασκεί ιδιαίτερη επίδραση αφού το βαμβάκι κατάγεται από τροπικές και υποτροπικές χώρες και εμείς το καλλιεργούμε σε εύκρατες χώρες. Χαμηλές θερμοκρασίες έχουν δυσμενή επίδραση στην ικανότητα του φυτού να παίρνει από το έδαφος νερό και θρεπτικές ουσίες. Επίσης επιβραδύνουν την αύξηση και διευκολύνουν την ανάπτυξη ασθενειών που είναι ικανές να προκαλέσουν το θάνατο του φυτού και οι υψηλές όμως θερμοκρασίες είναι επίσης ανεπιθύμητες. Στο έδαφος που θα σπαρθεί ο σπόρος πρέπει να υπάρχει αρκετή υγρασία. Αν και δεν είναι τόσο περιοριστικός παράγοντας όσο η θερμοκρασία, εν τούτοις είναι αρκετά απαραίτητη για ένα καλό φύτευμα και καλή ανάπτυξη του βαμβακιού. Το οξυγόνο που εξασφαλίζεται με τον καλό αερισμό του εδάφους, είναι ιδιαίτερα απαραίτητο για το φύτευμα του βαμβακόσπορου, γιατί περιέχει περισσότερο έλαιο και πρωτεΐνες από τους άλλους σπόρους, όπως του καλαμποκιού και του ρυζιού. Για την μετατροπή των ουσιών αυτών σε ενώσεις κατάλληλες για την ανάπτυξη του φυτού απαιτείται οπωσδήποτε περισσότερο οξυγόνο.

2. Στάδιο πρώτης ανάπτυξης

Είναι η περίοδος από το φύτευμα μέχρι την εμφάνιση των χτενιών. Διαρκεί 35-50 περίπου ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες. Με κανονικές συνθήκες το πρώτο μόνιμο φύλλο εμφανίζεται 8-10 ημέρες μετά το φύτευμα και το δεύτερο μόνιμο φύλλο μετά από 10-12 ημέρες. Ο πρώτος ανθοφόρος οφθαλμός εμφανίζεται 35-50 ημέρες από το φύτευμα. Η καλύτερη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του βαμβακιού είναι 33oC αλλά οπωσδήποτε δεν πρέπει να είναι κάτω των 20oC. Μια ημερήσια θερμοκρασία μεταξύ 25oC και 30oC είναι πολύ ικανοποιητική.

3. Στάδιο προάνθησης

Είναι η περίοδος που μεσολαβεί από το σχηματισμό των πρώτων χτενιών μέχρι την εμφάνιση των πρώτων λουλουδιών. Η διάρκεια του είναι 20-25 περίπου ημέρες. Για βαμβάκια αμερικανικού τύπου βρέθηκε ότι όσο η θερμοκρασία της ημέρας είναι μεγαλύτερη τόσο η ζωή της ανθοφόρου καταβολής είναι μικρότερη, οπότε έχουμε ταχύτερη εμφάνιση των ανθέων. Το χτένι εξελίσσεται σε λουλούδι κατά μέσο όρο σε 22 ημέρες.

4. Στάδιο ανθοφορίας – καρποφορίας

Τα πρώτα λουλούδια παρουσιάζονται 20-25 ημέρες μετά την εμφάνιση των πρώτων χτενιών. Από τη σπορά μέχρι που να αρχίσει η άνθηση περνούν συνήθως 60-70 ημέρες, ανάλογα με την εποχή σποράς και τις καιρικές συνθήκες. Το στάδιο διαρκεί 45-50 ημέρες περίπου και συμπίπτει με τις αρχές Ιουλίου μέχρι 15-20 Αυγούστου. Η περιεκτικότητα του εδάφους σε υγρασία πρέπει να είναι ιδιαίτερη κατάλληλη. Η υπερβολική υγρασία σε συνδυασμό με συννεφιά, περίσσεια αζώτου και χαμηλή θερμοκρασία, ευνοεί τη βλαστική ανάπτυξη και οψιμίζει την καρποφορία. Το βαμβάκι είναι περισσότερο ευαίσθητο στην έλλειψη υγρασίας όταν έχει σχηματίσει αρκετά μεγάλα καρύδια. Την περίοδο αυτή καλούμε κριτική. Όταν η ίδια υγρασία συνδυαστεί με πολύ υψηλές θερμοκρασίες, μπορεί να προκαλέσει σημαντική ζημιά στην καρποφορία.

5. Στάδιο ωρίμανσης

Είναι η περίοδος από την άνθηση μέχρι την ωρίμανση και το άνοιγμα του καρυδιού. Διαρκεί 45-70 ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες. Τα πρώιμα π.χ. καρύδια ωριμάζουν σε 45-55 ημέρες ενώ τα όψιμα σε 60-70.

1. Ανθόρροια και καρπόρροια.

Το βαμβάκι παράγει πολύ περισσότερα άνθη και καρύδια από όσα τελικά ωριμάζουν. Ένα ποσοστό ανθέων και καρυδιών πέφτει, οπότε μιλάμε για ανθόρροια ή καρπόρροια αντίστοιχα. Το ποσοστό της καρπόδεσης επηρεάζεται από συνθήκες του περιβάλλοντος, όπως η υπερβολική ή ανεπαρκής υγρασία, η έλλειψη θρεπτικών στοιχείων, η υπερβολική άνοδος της θερμοκρασίας, η προσβολή εντόμων και ασθενειών, οι ισχυροί άνεμοι ή μηχανικός τραυματισμός κλπ. Η διάρκεια του φωτός, της ημέρας δηλαδή η φωτοπερίοδος φαίνεται επίσης να έχει αρκετή σπουδαιότητα. Το ποσοστό του πεσίματος είναι πιο σημαντικό με μικρή παρά με μεγάλη φωτοπερίοδο, ίσως γιατί με μειωμένη φωτοπερίοδο παράγονται λιγότερα φωτοσυνθετικά προϊόντα. Η πτώση που παρατηρείται μετά από βροχερό καιρό οφείλεται ίσως περισσότερο στη νέφωση και λιγότερο στην άμεση επίδραση της βροχής. Επίσης, επηρεάζεται από τον γενότυπο του φυτού. Η πτώση καρποφόρου οργάνου από προσβολή εχθρού γίνεται μετά 36 ώρες μέχρι 10 ημέρες από την

προσβολή. Τα καρύδια που πέφτουν είναι συνήθως 3-10 ημερών. Καρύδια μεγαλύτερα από 10 ημέρες σπάνια πέφτουν εκτός εάν το φυτό υποστεί την επίδραση ισχυρών παραγόντων όπως χημικών ουσιών, παγωνιάς, κλπ.

7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1. Προετοιμασία του εδάφους μέχρι τη σπορά.

Για να εξασφαλίσουμε από την καλλιέργεια του βαμβακιού μεγαλύτερη σοδειά και περισσότερα κέρδη, πρέπει να κάνουμε όλες τις εργασίες που χρειάζονται, έγκαιρα, σωστά αλλά και οικονομικά. Έχει αποδειχθεί στην πράξη ότι το καλό φύτευμα του βαμβακιού αποτελεί την μισή επιτυχία της καλλιέργειας. Ένα καλό φύτευμα προϋποθέτει, μαζί με άλλους παράγοντες, άριστη προετοιμασία του χωραφιού πριν τη σπορά.

2. Στελεχοκοπή

Είναι ο μικροτεμαχισμός των στελεχών των φυτών που μένουν στο χωράφι μετά τη συγκομιδή.

Όταν η προηγούμενη καλλιέργεια είναι βαμβάκι ή καλαμπόκι, μένουν στο χωράφι τα στελέχη και γίνεται δύσκολα το παράχωμα και η αποσύνθεσή τους.



Εικ. 7.1. Στελεχοκόπτης.

Έτσι τα στελέχη αυτά επιβάλλεται να καταστραφούν με τεμαχισμό και παράχωμα διότι:

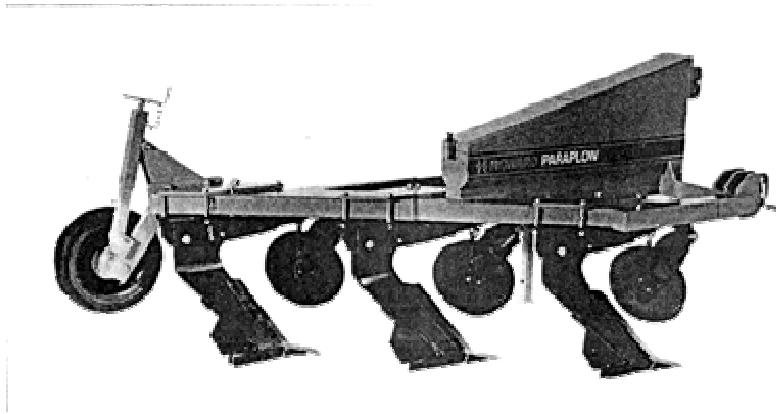
- Διευκολύνονται όλες οι καλλιεργητικές εργασίες που θα ακολουθήσουν όπως όργωμα, ψιλοχωμάτισμα με καλλιεργητή, σπορά και σκάλισμα.
- Μειώνεται πάρα πολύ ο πληθυσμός του πράσινου και ρόδινου σκουληκιού και πολλές ασθένειες.
- Μετά τη στελεχοκοπή και το όργωμα, τα μολυσμένα υπολείμματα από μύκητες και βακτήρια χάνουν σε μεγάλο βαθμό την παθογόνο δράση τους. Κατάλληλο μηχάνημα για τη στελεχοκοπή είναι ο στελεχοκόπτης.

3. Υπεδαφοκαλλιέργεια

Υπεδαφοκαλλιέργεια είναι η καλλιέργεια του χωραφιού σε μεγάλο βάθος (50-70εκ), με σκοπό την ανατάραξη του εδάφους χωρίς αναστροφή. Είναι γνωστό ότι τα χωράφια δέχονται σήμερα πολλά περάσματα με γεωργικά μηχανήματα: οργώματα, σβαρνίσματα, κυλινδρίσματα, συγκομιστικές μηχανές κλπ. Όλα αυτά τα περάσματα γίνονται συνήθως με βαριά μηχανήματα. Όταν το χωράφι οργώνεται για πολλά χρόνια στο ίδιο βάθος, τότε σχηματίζεται ένας σκληρός εδαφικός ορίζοντας (hard pan) με δυσμενείς συνέπειες στην ανάπτυξη και στις αποδόσεις.

Στις περιπτώσεις αυτές, είναι απαραίτητη η υπεδαφοκαλλιέργεια διότι επιτυγχάνεται:

- Βελτίωση των φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους
- Διείσδυση των ριζών και του νερού σε μεγαλύτερο βάθος
- Βελτίωση των αλατούχων εδαφών, διότι τα άλατα εκπλύνονται σε μεγαλύτερο βάθος.
- Καλύτερη αποστράγγιση
- Άρωση χωρίς αναστροφή του εδάφους.



Εικ. 7.2. Υπεδαφοκαλλιεργητής

Η εργασία της υπεδαφοκαλλιέργειας γίνεται με τους εδαφοσχίστες και τα υπεδάφια άροτρα. Γίνεται το φθινόπωρο ή το χειμώνα, όταν το έδαφος είναι σχετικά στεγνό σε βάθος. Μπορεί επίσης να γίνει και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού σε χωράφια που είχαν σπαρθεί με σιτηρά.

4. Καλοκαιρινό όργωμα

Πρέπει να γίνεται όταν θέλουμε να καταστρέψουμε τα ζιζάνια με βαθειά ριζώματα. Με το όργωμα τα ριζώματα των ζιζανίων (αγριάδα, βελιούρια), εκτίθενται στον καυτερό ήλιο του καλοκαιριού και ξηραίνονται. Παρουσιάζει όμως αυτό και μειονεκτήματα γιατί:

- α) Είναι δαπανηρό, αφού το σκληρό έδαφος λόγω της ξηρασίας απαιτεί μεγάλη υποδύναμη
- β) Η οργανική ουσία που παραχώνεται δεν αποσυντίθεται, αφού δεν υπάρχει υγρασία
- γ) Το χωράφι δε βρίσκεται στο ρώγο του και βλάπτεται η δομή του εδάφους. Σε περίπτωση που δεν έχουμε πρόβλημα πολυετών ζιζανίων το καλοκαιρινό όργωμα πρέπει να αποφεύγεται.

5. Φθινοπωρινό όργωμα

Πρέπει να γίνεται πριν από τις χειμωνιάτικες βροχές και παγωνιές και έχει αποδειχθεί ότι είναι η καλύτερη καλλιεργητική φροντίδα του χωραφιού γιατί:

- α) Διευκολύνει τη διείσδυση του νερού σε μεγαλύτερο βάθος.
- β) Εξασφαλίζει την καλύτερη αποσύνθεση των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας γιατί δίνεται σε αυτή περισσότερος χρόνος.
- γ) Εκθέτει το έδαφος στις καιρικές μεταβολές (βροχές, παγωνιές, χιόνι) και με τις καλλιεργητικές εργασίες που ακολουθούν (δισκοσβάρνα, καλλιεργητές) ψιλοχωματίζεται εύκολα.
- δ) Καταστρέφει μεγάλο αριθμό ζιζανίων, υποβοηθάει την καταστροφή των διαφόρων εντόμων και ασθενειών, αφού με το παράχωμα οι σπόροι ασθενειών και οι διαχειμάζουσες μορφές των εντόμων βρίσκονται σε ακατάλληλο περιβάλλον.

6. Χειμωνιάτικο όργωμα

Γίνεται μόνο όταν για διάφορους λόγους δεν έγινε φθινοπωρινό όργωμα και όσο το δυνατόν νωρίτερα εφόσον ο καιρός το επιτρέπει. Το όργωμα μπορεί να γίνει όταν το χωράφι δεν έχει πολλή υγρασία, ώστε να μη δημιουργηθούν μεγάλοι σβώλοι που δύσκολα θα θρυμματιστούν την άνοιξη. Το χειμωνιάτικο όργωμα γίνεται για τους ίδιους λόγους όπως και το φθινοπωρινό, για να αποφύγουμε το ανοιξιάτικο. Το βάθος οργώματος (φθινοπωρινό - χειμωνιάτικο) είναι 20-30εκ και όχι πάντα το ίδιο.

7. Ανοιξιάτικο όργωμα

Όταν για οποιοδήποτε λόγο δεν έγινε φθινοπωρινό ή χειμωνιάτικο όργωμα, τότε είναι δυνατό να γίνει όργωμα την άνοιξη. Η επιλογή του κατάλληλου χρόνου για όργωμα έχει μεγάλη σημασία γιατί αν οι συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές, μπορεί να δημιουργηθούν μεγάλοι σβώλοι που γρήγορα ξηραίνονται και είναι αδύνατο να ψιλοχωματισθούν. Το ανοιξιάτικο όργωμα πρέπει να γίνει σε μικρό βάθος (10-15εκ).

8. Μηχανήματα οργώματος και προετοιμασίας σποροκλίνης

Η εργασία του οργώματος γίνεται με τα άροτρα (αλέτρια).

Τα άροτρα διακρίνονται σε:

1. κοινά άροτρα που αναστρέφουν το έδαφος
2. αναστρεφόμενα που χρησιμοποιούνται για να διατηρούν το χωράφι ισοπεδωμένο αφού αναστρέφουν το έδαφος προς την ίδια κατεύθυνση και αποφεύγονται πολλές νεκρές διαδρομές και καθυστερήσεις

δισκάροτρα που χρησιμοποιούνται σε ξηρά και σκληρά εδάφη, σε χωράφια με πέτρες και χοντρές ρίζες

Την άνοιξη και μέχρι τη σπορά, συνεχίζονται οι απαραίτητες καλλιεργητικές εργασίες με ελαφρά μηχανήματα, όπως ο καλλιεργητής, η σιδερένια οδοντωτή σβάρνα, η δισκοσβάρνα και η ξύλινη πλεκτή σβάρνα, που αποβλέπουν στην τελική προετοιμασία του χωραφιού για σπορά.



Εικ. 7.3. Καλλιεργητής προετοιμασίας



Εικ. 7.4. Δισκοσβάρνα με ξύλινη πλεκτή σβάρνα

Με τις εργασίες αυτές αποβλέπουμε στην καταστροφή των ζιζανίων που βλαστάνουν μετά από βροχή και άνοδο της θερμοκρασίας, στο ψιλοχωμάτισμα, στον καλύτερο αερισμό και θέρμανση του εδάφους και στο παράχωμα των ζιζανιοκτόνων και των λιπασμάτων.

Σε ελαφρά-αμμουδερά χωράφια που μετά τις καλλιεργητικές εργασίες αφήνουν το χώμα αφράτο, πρέπει να γίνεται κυλίνδρισμα πριν τη σπορά, ενώ σε βαριά συνεκτικά χωράφια που το έδαφος δεν ψιλοχωματίζεται αρκετά με αποτέλεσμα να υπάρχουν μικροί σβώλοι, το κυλίνδρισμα να γίνεται μετά τη σπορά. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ομοιόμορφο και καλύτερο φύτρωμα γιατί δεν χάνεται εύκολα η υγρασία του εδάφους. Εκείνο που έχει σημασία αυτή την εποχή είναι να γίνονται μόνο οι εργασίες που είναι απαραίτητες και όταν το χωράφι είναι στο ρώγο του.

9. Λίπανση

Η λίπανση είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες, που συντελούν στην αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων και την ποιοτική βελτίωση του βαμβακιού.

Το βαμβάκι είναι φυτό που δεν εξαντλεί πολύ το έδαφος. Για μια καλή ανάπτυξη των φυτών απαιτούνται μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων, όμως μετά την απομάκρυνση του σύσπορου βαμβακιού, το μεγαλύτερο μέρος αυτών παραμένουν στο έδαφος με τις ρίζες, τα στελέχη, τα φύλλα και τις κάψες. Το άζωτο, ο φώσφορος και το κάλιο χρειάζονται σε μεγαλύτερες ποσότητες για την ανάπτυξη του βαμβακιού. Επίσης το ασβέστιο και το θείο είναι απαραίτητα σε μεγάλες ποσότητες, ενώ τα ιχνοστοιχεία, σίδηρος, ψευδάργυρος, χαλκός, βόριο, είναι απαραίτητα σε μικρές ποσότητες.

10. Σημασία των θρεπτικών στοιχείων

1. Άζωτο (N). Το στοιχείο αυτό ασκεί την μεγαλύτερη επίδραση σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του βαμβακιού διότι:

- συντελεί στην ανάπτυξη του φυτού.
- αυξάνει τον αριθμό πλάγιων διακλαδώσεων, χτενιών, λουλουδιών και καρυδιών.

- αυξάνει το βάρος του σπόρου και του καρυδιού
- μειώνει την αναλογία λαδιού στο σπόρο και αυξάνεται την αναλογία πρωτεϊνών
- μπορεί να αυξήσει η στρεμματική απόδοση σύσπορου βαμβακιού.

Μεγάλες ποσότητες αζώτου, συντελούν στη μεγάλη βλαστική ανάπτυξη, ευαισθησία στις εντομολογικές και μυκητολογικές προσβολές, μειωμένη καρποφορία, ανθοφορία και καρπόρροια, καθώς και στην οψίμιση της παραγωγής.

2. Φώσφορος (P₂O₅). Η σημασία του φωσφόρου στο βαμβάκι είναι μεγάλη διότι συμβάλλει:

- στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος
- συντελεί στην προίμιση της παραγωγής

3. Κάλιο (K₂O). Η επάρκεια καλίου είναι σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη του βαμβακιού, διότι προάγει τη φωτοσύνθεση και μειώνει τη διαπνοή με αποτέλεσμα:

- να αυξάνεται η φυλλική επιφάνεια
- να αξιοποιούνται καλύτερα τα λιπάσματα και η διαθέσιμη υγρασία
- να περιορίζεται η πρωιμότητα που προέρχεται από μεγάλες δόσεις φωσφόρου.
- να περιορίζονται ορισμένες ασθένειες, όπως η αδρομύκωση που προκαλείται από το μύκητα *Fusarium.sp.*

4. Ασβέστιο (Ca) και θείο (S). Το βαμβάκι έχει ανάγκη από αυτά τα στοιχεία. Με την ωρίμανση του βαμβακιού, το μεγαλύτερο μέρος τους παραμένει στα φύλλα και έτσι επιστρέφουν σχεδόν όλες οι ποσότητες στο έδαφος.

5. Ιχνοστοιχεία. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα εξής στοιχεία: Σίδηρος (Fe), Μαγγάνιο (Mn), Βόριο (Bo), Ψευδάργυρος (Zn), Χαλκός (Cu), Μαγνήσιο (Mg). Το βαμβάκι έχει ανάγκη από τα στοιχεία αυτά, αλλά σε μικρές ποσότητες.

11. Ποσότητες λιπασμάτων

Σε σύγκριση με άλλες καλλιέργειες, οι απαιτήσεις του βαμβακιού σε λιπάσματα είναι μικρές, διότι δεν αφαιρεί πολλά στοιχεία από το έδαφος, αφού μετά την απομάκρυνση του σύσπορου βαμβακιού, το σημαντικότερο μέρος αυτών επιστρέφει στο έδαφος (ρίζες, στελέχη, φύλλα).

Γενικά το βαμβάκι χρειάζεται να λιπανθεί με :

10-18 λιπαντικές μονάδες αζώτου. Όλη ή σχεδόν όλη την ποσότητα του αζώτου τη δίνουμε βασικά. Επιφανειακή λίπανση γίνεται σε φυτά που στην πρώτη ανάπτυξή τους παρουσιάζουν για διάφορους λόγους κάποια καθυστέρηση ή καχεκτικότητα. 7-10 λιπαντικές μονάδες φωσφόρου όλες με τη βασική λίπανση.

Καλιούχα λιπάσματα πολύ σπάνια χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια του βαμβακιού, γιατί γενικά πιστεύεται ότι τα εδάφη μας είναι συνήθως πλούσια σε κάλιο. Τα τελευταία χρόνια η λίπανση γίνεται με 6-8 μονάδες καλίου ανά δύο έτη.

Όλες τις μονάδες καλίου τις δίνουμε βασικά. Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούμε συνήθως είναι:

16-20-0, 20-10-0, 33,5-0-0, 26-0-0, 21-0-0, 45-0-0, 20-10-10, 0-20-0, 0-21-0.

12. Ζιζανιοκτόνα

Τα ζιζάνια αν τα αφήσουμε να αναπτυχθούν στα βαμβακοχώραφα, έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην παραγωγή. Από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης ανταγωνίζονται τα φυτά μας για φως, νερό, θρεπτικά στοιχεία και αέρα με αποτέλεσμα την μειωμένη αύξηση των βαμβακόφυτων, που οδηγεί στη μείωση της απόδοσης και στην υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος. Τα ζιζάνια επίσης είναι ξενιστές ασθενειών και εντόμων όπως για παράδειγμα των τετράνυχων, των αφίδων, των θριπών, του πράσινου και ρόδινου σκουληκιού. Τέλος, δυσκολεύουν τις καλλιεργητικές φροντίδες και τη συγκομιδή. Η καταπολέμησή τους θεωρείται υποχρεωτική και μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- Προληπτικά μέτρα. Χρησιμοποίηση καθαρού σπόρου κατά τη σπορά και να χρησιμοποιούνται καθαρά εργαλεία στις διάφορες καλλιεργητικές εργασίες.
- Κατάλληλη αμειψισπορά

- Μηχανική καταπολέμηση. Στη μηχανική καταπολέμηση συμπεριλαμβάνονται όλες οι καλλιεργητικές εργασίες με τις οποίες καταστρέφονται τα ήδη φυτρωμένα ζιζάνια, κατά τα διάφορα στάδια ανάπτυξης του βαμβακιού (τσάπισμα, σκάλισμα φρεζάρισμα).
- Χημική καταπολέμηση.

Πίνακας 4. Ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στην Βαμβακοκαλλιέργεια το 1995

ΟΝΟΜΑ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΟΥ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ (γραμμάρια ή cc/στρέμμα)
1. TRIFLURALINE TREFLAN 48 EC	TRIFLURALINE	προσπαρτικά με ενσωμάτωση	150-400
2. SONALAN 33,3 EC	ETHALFLURALINE	"	250-420
3. COBEX EC	DINITRAMINE	"	250-400
4. BLADEX 50 WP	CYANAZINE	"	250-450
5. STOMP 330	PENDIMETHALIN	"	200-600
6. COTORAN 50 WP 7.	FLUOMETURON	επιφανειακά προφυτρωτικά	130-500
7. PROMETRYNE	PROMETRYNE	"	150-400
8. KONTA 20/20 EC 9.	METOLACHLOR + PROMETRYNE	"	400-1000
9. LASSO	ALACHLOR	"	255-600
10. FUSILADE 12,5 EC 11.	FLUAZIFOP-BUTIL	επιφανειακά μεταφυτρωτικά	125-400
11. GALANT 12,5 EC	HALOXYFOP	"	150-220
12. TARGA 5 EC	QUIZALOFOP-ETHIL	"	200-250
13. NABU 12,13 EC	SENTHOXYDIM	"	200-400
14. DISIDRYNE WP 15.	SIMAZINE+PROMETRYNE+DIURON		150-250
15. GEZAGARD 50 SC	PROMETRYNE	"	300-325
16. ROUNDUP 42 SG	GLYPHOSATE		150-170

ΕΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΒΑΜΒΑΚΟΣ 1996

Ανάλογα με την εφαρμογή τα ζιζανιοκτόνα κατατάσσονται σε προσπαρτικά, προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά.

α) Προσπαρτικά: αυτά που ψεκάζονται σε όλη την επιφάνεια του χωραφιού, πριν από τη σπορά του βαμβακιού και στη συνέχεια ενσωματώνονται. Για προσπαρτική

καταπολέμηση συνιστώνται τα παρακάτω ζιζανιοκτόνα: Τρεφλάν, Κομπέξ, Σοναλάν, Στομπ κ.α.

β) Προφυτρωτικά: μετά τη σπορά ακολουθεί ψεκασμός με ζιζανιοκτόνο προφυτρωτικό για να καλύψει τα κενά της προσπαρτικής ζιζανιοκτονίας. Χρειάζεται αρκετή υγρασία και αν δεν υπάρχει κάνουμε ένα ελαφρύ πότισμα. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν: Γκεζακάρντ, Προμετρίν, Κοτοράν, Λάσσο, Στομπ κ.α.

γ) Μεταφυτρωτικά: αυτά εφαρμόζονται μετά το φύτευμα του βαμβακιού και των ζιζανίων. Τα ζιζανιοκτόνα αυτά είναι τα πιο αποτελεσματικά, όταν τα ζιζάνια ψεκαστούν στο στάδιο των 3-4 φύλλων. Μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα είναι: Gresagard, Karmex κ.α.

Για να πετύχουμε καλύτερα αποτελέσματα στην καταπολέμηση των ζιζανίων, μπορούμε να κάνουμε συνδυασμένη ζιζανιοκτονία ώστε να έχουμε αύξηση του φάσματος αλλά και του χρόνου δράσεώς τους. Η επιτυχία της ζιζανιοκτονίας εξαρτάται:

- Από τη γνώση των ζιζανίων του αγρού και την εκλογή του κατάλληλου ζιζανιοκτόνου.
- Από την καλή κατανομή του ζιζανιοκτόνου σε όλη την έκταση του χωραφιού.
- Από την ανάμειξη του ζιζανιοκτόνου στο δοχείο. Το διάλυμα του ζιζανιοκτόνου να χρησιμοποιείται την ίδια ημέρα που παρασκευάζεται.

Στο στρέμμα πρέπει να ρίχνουμε τις δόσεις που συνιστούν οι εταιρείες παραγωγής.

8. ΣΠΟΡΑ

1. Εποχή σποράς.

Οι καιρικές συνθήκες της άνοιξης και η κατάσταση του χωραφιού είναι ρυθμιστικοί παράγοντες για τον καθορισμό της εποχής σποράς. Ο βαμβακόσπορος παρουσιάζει μεγάλη ευπάθεια στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες και γι' αυτό δεν είναι σπάνιες οι αποτυχίες στη σπορά. Η υπερβολική υγρασία του εδάφους, όταν συνδυάζεται με χαμηλές θερμοκρασίες καθυστερεί ακόμη περισσότερο τη σπορά. Η σπορά μπορεί να αρχίσει όταν η θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα φθάνει τους 14-15oC και γίνεται νωρίτερα στα ελαφρά εδάφη που θερμαίνονται ευκολότερα. Η πρώιμη σπορά έχει πολλά πλεονεκτήματα διότι αφ' ενός υπάρχει αρκετός χρόνος για επανασπορά και αφετέρου μεγαλώνει η βλαστική περίοδος, με αποτέλεσμα:

- να υπάρχει χρόνος για άνθιση και καρποφορία
- να αποφεύγονται οι ζημιές από πράσινο και ρόδινο σκουλήκι
- να έχουμε πρώιμη συγκομιδή.

Η πρώιμη σπορά έχει όμως και τους κινδύνους της. Η πτώση των θερμοκρασιών μετά τη σπορά, μαζί με βροχές και συνεκτικά χωράφια και όχι καλή στράγγιση, συντελούν στην αποτυχία του φυτρώματος. Είναι προτιμότερο να διακινδυνεύουμε μια αποτυχία στο φύτεμα παρά να χάσουμε πολύτιμο χρόνο περιμένοντας να σταθεροποιηθούν οι θερμοκρασίες για να σπείρουμε, γιατί η όψιμη καλλιέργεια είναι λιγότερο παραγωγική και κινδυνεύει από έντονες προσβολές εντόμων, απώλειες κατά τη μηχανική συγκομιδή, υποβάθμιση των σύσπορων βαμβακιών από δυσμενείς καιρικές συνθήκες κλπ. Συνήθως η σπορά του βαμβακιού αποχνομένου (γυμνού) σπόρου στη χώρα μας, καθορίζεται από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και γίνεται το δεύτερο με τρίτο δεκαήμερο του Απριλίου. Ο αποχνομένος σπόρος συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα όπως ακρίβεια σποράς, καλύτερο και γρηγορότερο φύτεμα, οικονομία σπόρου, αποφυγή αραιώματος κλπ.

2. Βάθος σποράς

Το βάθος σποράς εξαρτάται από την σύσταση του εδάφους και την εποχή σποράς. Όταν γίνεται πρώιμη σπορά, θα πρέπει ο σπόρος να τοποθετείται σε μικρό βάθος 2-3 εκ, όπου η θερμοκρασία του εδάφους είναι υψηλότερη απ' ότι σε μεγαλύτερο βάθος. Αντίθετα στην όψιμη σπορά, ο σπόρος μπορεί να τοποθετηθεί και βαθύτερα(5-6εκ), για να πιάσει την υγρασία. Σε βαριά χωράφια που συγκρατούν υγρασία και όταν η σπορά είναι πρώιμη το βάθος σποράς είναι μικρό (3 εκατοστά). Σε αμμουδερά χωράφια που χάνουν εύκολα την επιφανειακή υγρασία και θερμαίνονται καλύτερα, όταν σπείρουμε όψιμα το, βάθος είναι μεγαλύτερο (5-6 εκατοστά).

3. Ποσότητα σπόρου

Η ποσότητα του σπόρου που απαιτείται για να έχουμε μια καλή φυτεία στο στρέμμα εξαρτάται:

- από τη σύσταση του εδάφους (βλέπε βάθος σποράς).
- από την εποχή σποράς. Σε πρώιμες ποικιλίες απαιτούνται περισσότερα φυτά ενώ σε όψιμες χρησιμοποιούνται λιγότερα φυτά.
- από την ποιότητα του σπόρου (καθαρότητα, βλαστική ικανότητα, μέγεθος σπόρου κλπ).

Συνήθως η ποσότητα του σπόρου που απαιτείται για ένα στρέμμα κυμαίνεται από 2-3 κιλά.

4. Αποστάσεις γραμμών

Για βαμβακοφυτείες μηχανοσυλλογών οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών πρέπει να είναι περίπου 96 εκατοστά. Και για βαμβακοφυτείες χειροσυλλογής οι αποστάσεις πρέπει να είναι περίπου 75-80 εκατοστά. Ο αριθμός φυτών, στο στρέμμα, ανάλογα με την ποικιλία που καλλιεργούμε πρέπει να κυμαίνεται από 10.000 μέχρι 18.000 φυτά. Για τις ποικιλίες 4S και Σίνδος 80, ο αριθμός φυτών είναι 18-22

φυτά/μέτρο, ενώ για τα Εύα και Κορίνα 10-16 φυτά/μέτρο. Για τις ποικιλίες Ζέτα-2 και Ζέτα-5 ο αριθμός είναι 10-14 φυτά/μέτρο.



Εικ. 8.1. Πνευματική μηχανή βαμβακιού.

Η σπορά του βαμβακιού γίνεται σήμερα αποκλειστικά με τις πνευματικές μηχανές οι οποίες σπέρνουν ένα-ένα τους σπόρους στη γραμμή, στις αποστάσεις που θέλουμε.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια κάλυψης της γραμμής σπορά με λεπτό φύλλο πλαστικού για να πετύχουμε πρόωμη σπορά σίγουρο φύτερωμα, πρόωμη συγκομιδή και μεγαλύτερες αποδόσεις. Δεν έχει όμως επεκταθεί πολύ γιατί έχει αρκετά προβλήματα.

5. Επανασπορά

Πολλές φορές διάφοροι παράγοντες (δυσμενείς καιρικές συνθήκες, εχθροί και ασθένειες) είναι δυνατόν να καταστρέψουν την καλλιέργεια βαμβακιού και ανάλογα με το μέγεθος της ζημιάς να χρειαστεί συμπληρωματική σπορά ή επανασπορά. Σε αυτή την περίπτωση η επανασπορά δεν πρέπει να καθυστερεί και ενδείκνυται να γίνεται πάνω ή πλάγια στις αρχικές γραμμές σποράς. Σε πολλές περιπτώσεις γίνεται πάλι προετοιμασία του χωραφιού και σπορά.

6. Απεντόμωση του εδάφους

Η απεντόμωση του εδάφους είναι μια απαραίτητη εργασία και γίνεται σήμερα από όλους σχεδόν τους βαμβακοπαραγωγούς προκειμένου να αποφευχθούν προσβολές από σιδηροσκώληκες που υπάρχουν σε αφθονία, κυρίως σε χωράφια που προέρχονται από καλαμιές, θρίπες, αφίδες και άλλους εχθρούς, στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των βαμβακόφυτων, όταν τα φυτά είναι μικρά και ευαίσθητα και η αντοχή τους στις προσβολές είναι περιορισμένη.

Η απεντόμωση του εδάφους γίνεται με διάφορα φάρμακα που υπάρχουν σε κοκκώδη μορφή ταυτόχρονα με τη σπορά.

9. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΠΟΡΑ

1. Αραιώμα

Μετά το φύτευμα του βαμβακιού θα πρέπει στο χωράφι να μείνει ο κανονικός αριθμός φυτών ανάλογα με την ποικιλία, την περιοχή κλπ. Για τις ποικιλίες Ζέτα-2 και Ζέτα-5 ο άριστος αριθμός φυτών είναι 8-12 φυτά /μέτρο, για τις ποικιλίες 4S και Σίνδος 80 ο άριστος αριθμός φυτών είναι 18-22 φυτά/μέτρο και για τις ποικιλίες Εύα και Κορίνα 12-16 φυτά/μέτρο. Η επιτυχία του αραιώματος εξαρτάται από την εποχή που γίνεται. Πρώιμο αραιώμα είναι καλύτερο, γιατί τα φυτά απομακρύνονται ευκολότερα και δεν προλαβαίνουν να αφαιρέσουν υγρασία και θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος. Με τις πνευματικές μηχανές που σπέρνουμε κυρίως σήμερα πετυχαίνουμε σπορά σε κανονικές αποστάσεις επί των φυτών γραμμής και έτσι αποφεύγουμε το αραιώμα.

2. Σκάλισμα

Με το φύτευμα του βαμβακιού και μάλιστα στο στάδιο της πρώτης ανάπτυξης επιβάλλεται να γίνουν σκαλίσματα. Με τα σκαλίσματα επιδιώκουμε:

- Τον καλύτερο αερισμό και άνοδο στη θερμοκρασία του εδάφους, ώστε να φύγει η περιττή υγρασία και να αποφύγουμε τις σημηρριζίες.
- Την καταστροφή των ζιζανίων.

Επάνω στη γραμμή της φυτείας το σκάλισμα γίνεται με τσάπα από εργάτες, ενώ μεταξύ των γραμμών με μηχανοσκαλιστήρια.

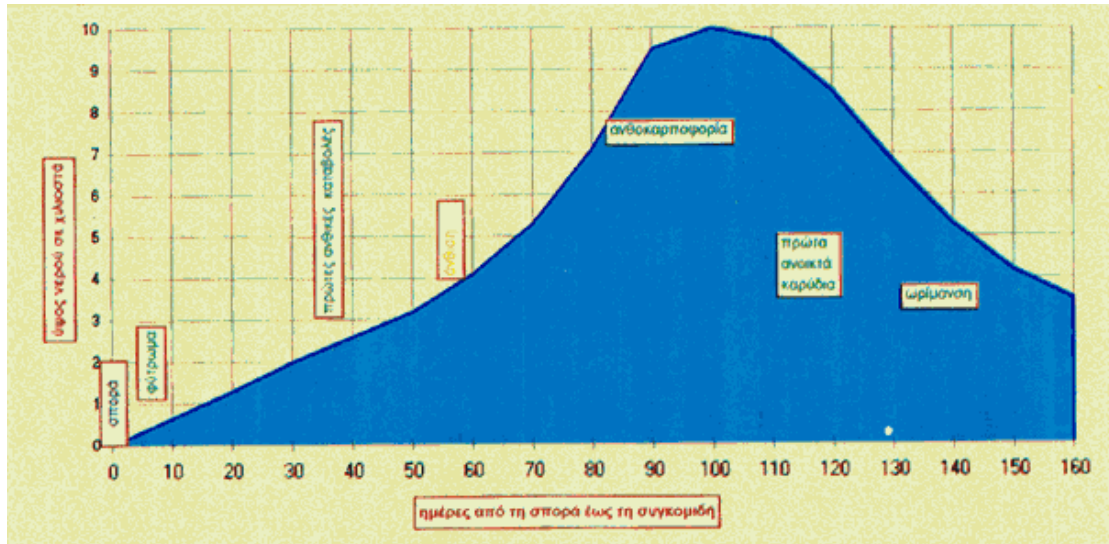


Εικ. 9.1. Φρεζοσκαλιστήρι

Το πρώτο σκάλισμα πρέπει να γίνει όσο το δυνατόν επιφανειακά, κυρίως για να μην παραχωθούν τα νεαρά βαμβακόφυτα. Τα επόμενα σκαλίσματα γίνονται όταν υπάρχουν αγριόχορτα και μετά από βροχή ή πότισμα για να σπάσουμε την κρούστα και να ψιλοχωματίσουμε το επιφανειακό στρώμα του εδάφους με αποτέλεσμα να εξοικονομήσουμε υγρασία, περιορίζοντας την εξάτμιση. Το βάθος σκαλίσματος στις περιπτώσεις αυτές συνήθως είναι 3-5 εκατοστά, εκτός αν θέλουμε να απαλλαγούμε από υπερβολική εδαφική υγρασία.

3. Άρδευση

Το βαμβάκι είναι ιδιαίτερα αποδοτικό όταν εξασφαλίζεται επαρκής εδαφική υγρασία. Για το λόγο αυτό η άρδευση είναι καλλιεργητική παρέμβαση μεγάλης σημασίας για την παραγωγικότητα της καλλιέργειας. Το νερό είναι το κύριο συστατικό του φυτού που συμμετέχει σε όλες τις φυσιολογικές λειτουργίες και διεργασίες κατά τη θρέψη του φυτού. Η ύπαρξη νερού καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επιτυχία της καλλιέργειας.



Διάγραμμα 1. Ανάγκες βαμβακιού κατά τη διάρκεια βιολογικού κύκλου.

Στοιχεία: Οργανισμός βάμβακος.

Οι ανάγκες του φυτού σε νερό διαφέρουν ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης των φυτών. Οι ανάγκες είναι ελάχιστες στο φύτευμα, αυξάνονται κατά την έναρξη της ανθοφορίας, φτάνουν στο μεγαλύτερο μέγεθος κατά την ανθοκαρποφορία (Ιούλιο-15 Αυγούστου) για να μειωθούν σιγά-σιγά αργότερα κατά τη φυσιολογική ωρίμανση.

Ο αριθμός των αρδεύσεων και η ποσότητα του χρησιμοποιούμενου νερού εξαρτάται κυρίως:

- από τις καιρικές συνθήκες της χρονιάς
- από τη σύσταση του εδάφους
- από τον τρόπο άρδευσης

Τα ποτίσματα χωρίζονται σε ποτίσματα φυτρώματος και ποτίσματα βλαστικής περιόδου.

4. Ποτίσματα φυτρώματος

Η βεβιασμένη προετοιμασία των χωραφιών την άνοιξη και πολλές άσκοπες επεμβάσεις προκαλούν σοβαρές απώλειες εδαφικής υγρασίας στη σποροκλίνη και κάνουν δύσκολο το φύτευμα.

Στις περιπτώσεις αυτές για να έχουμε ένα καλό και ομοιόμορφο φύτρωμα πρέπει να κάνουμε προφυτρωτικά ποτίσματα. Τα ποτίσματα φυτρώματος πρέπει να γίνονται με προσοχή σε ότι αφορά τις δόσεις νερού και τη διάρκεια ποτίσματος. Το πότισμα γίνεται με τεχνητή βροχή πριν τη σπορά σε χωράφια που σχηματίζουν κρούστα και μετά στα υπόλοιπα χωράφια. Η ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιήσουμε εξαρτάται από το βάθος που βρίσκεται η υγρασία του εδάφους. Πρέπει να ενωθούν οι δύο υγρασίες, εδάφους και νερού ποτίσματος.

Η εφαρμογή του προφυτρωτικού ποτίσματος δεν πρέπει να καθυστερεί γιατί δημιουργεί φυτεία ανομοιόμορφη στο φύτρωμα και στην ανάπτυξη.

5. Ποτίσματα βλαστικής περιόδου

Η περίοδος που γίνονται τα ποτίσματα, η ποσότητα νερού για κάθε πότισμα και ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο ποτισμάτων εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από το κλίμα, το έδαφος, την ποικιλία, και τη λίπανση. Τα ποτίσματα βλαστικής περιόδου χωρίζονται σε ποτίσματα ανάπτυξης, ανθοκαρποφορίας και παραγωγής.

6. Ποτίσματα ανάπτυξης

Η εφαρμογή των ποτισμάτων κατά το στάδιο ανάπτυξης είναι αναγκαία για να πετύχουμε τη γρήγορη ανάπτυξη των φυτών, με υψηλή εμφάνιση των πλαγίων διακλαδώσεων. Φυτά με υψηλή διακλάδωση διευκολύνουν την μηχανική συλλογή και περιορίζονται οι απώλειες βαμβακιού στο έδαφος. Τα ποτίσματα ανάπτυξης είναι ελαφρά και είναι προτιμότερο στο στάδιο αυτό να ποτίζουμε με τεχνητή βροχή.

7. Ποτίσματα ανθοκαρποφορίας

Είναι τα ποτίσματα που γίνονται από την άνθηση των φυτών μέχρι τα μέσα Αυγούστου. Την περίοδο αυτή τα φυτά είναι φορτωμένα με αναπαραγωγικά όργανα και συνεχίζουν ταυτόχρονα την ανάπτυξη τους, παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό και θρεπτικά στοιχεία και εκδηλώνουν πιο έντονα την ευαισθησία

τους στην έλλειψη νερού. Είναι τα βασικότερα ποτίσματα και ο αριθμός τους (2-5) εξαρτάται από το έδαφος, την ποικιλία, τον αριθμό των φυτών στο στρέμμα, τις καιρικές συνθήκες, την ανάπτυξη και καρποφορία της φυτείας. Αυτή την εποχή η φυτεία πρέπει να ελέγχεται διαρκώς, τόσο η ανάπτυξη, όσο και η αναπαραγωγική δραστηριότητα του φυτού, γιατί και τα δύο είναι συνάρτηση της εδαφικής υγρασίας που διατηρείται στο έδαφος. Έλλειψη νερού αυτή, την εποχή προκαλεί υπερβολική πτώση των καρποφόρων οργάνων. Όσα καρύδια μένουν γίνονται μικρά.

8. Ποτίσματα παραγωγής

Συνήθως γίνονται 1 έως 2 ποτίσματα από το δεύτερο 15νθήμερο του Αυγούστου έως τις αρχές Σεπτεμβρίου. Την εποχή αυτή οι ανάγκες του φυτού σε νερό περιορίζονται επειδή ο καιρός συνήθως αρχίζει σταδιακά και μεταβάλλεται (περιορισμός ημέρας, πτώση θερμοκρασιών, φύσημα δροσερών ανέμων, αύξηση σχετικής υγρασίας κλπ). Η πρόωρη διακοπή των ποτισμάτων έχει δυσμενείς επιδράσεις στην απόδοση και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας (μικρότερο μήκος, ατελής πάχυνση κλπ). Τα τελευταία ποτίσματα χρειάζονται μεγάλη προσοχή, γιατί τυχόν απότομη μεταβολή καιρού σε βροχερό και κρύο, μπορεί να προκαλέσει σάπισμα των καρυδιών και οψίμιση της παραγωγής.

9. Τρόποι ποτίσματος

Η αρδευόμενη έκταση βαμβακιού στην Ελλάδα το 1996 έφτασε τα 4.224.000 στρέμματα (95%), ενώ το 1985 ήταν 1.090.000 στρέμματα. Η άρδευση με τεχνητή βροχή γίνεται σε ποσοστό 82,8%, με στάγδην άρδευση 14,8% και με αυλάκια 2,4%. Η άρδευση με τεχνητή βροχή γίνεται με χειρομετακινούμενα συγκροτήματα τεχνητής βροχής (28,4%) και με αυτοκινούμενα καρούλια ή καρούλια - μπάρες (54,4%).

Πίνακας 6. Είδη αρδευτικών συγκροτημάτων το 1996.

ΕΙΔΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ (στρέμματα)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ (%)
ΤΕΧΝΗΤΗ ΒΡΟΧΗ	1,200,000	28,4
α. Χειρομετακινούμενα με εκτοξευτήρες μικρών παροχών		
β. Αυτοκινούμενα καρούλια και καρούλια ράμπες	2,300,000	54,4
ΣΤΑΓΑΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ	624,000	14,8
ΑΥΛΑΚΙΑ	100,000	2,4
ΣΥΝΟΛΟ	4,224,000	100

(Στοιχεία οργανισμού βάμβακος έτους 1996).

Ο τρόπος ποτίσματος καθορίζεται από τα αρδευτικά έργα που υπάρχουν, τη σύσταση και τη διαμόρφωση του χωραφιού και τα μέσα του καλλιεργητή. Το πότισμα μπορεί να γίνεται με:

α) Κατάκλυση

Στην καλλιέργεια του βαμβακιού μπορεί να γίνει πότισμα και με κατάκλυση. Προϋποθέτει ισοπεδωμένο χωράφι με καλή στράγγιση, όταν υπάρχει αρκετό νερό. Στο πότισμα αυτό ιδιαίτερη σημασία έχει το μήκος των αυλακιών, ή κλίση του εδάφους και η σύσταση του. Ο τρόπος αυτός ποτίσματος έχει μικρότερο κοστολόγιο από τα υπόλοιπα συστήματα. Είναι ευκολότερο και επιβαρύνει λιγότερο το κόστος παραγωγής.

β) Τεχνητή βροχή

Το πότισμα με τεχνητή βροχή έχει διαδοθεί πάρα πολύ στη χώρα μας. Μπορεί να εμφανιστεί σε χωράφια που δεν έχουν ισοπεδωθεί και όπου υπάρχουν μεγάλες κλίσεις. Είναι εύκολο να ρυθμιστεί η ποσότητα του νερού, να κατανεμηθεί και να απορροφηθεί ομοιόμορφα.



Εικ. 9.2. Αρδευτικό καρούλι με εκτοξευτήρα.

Τα χειρομετακινούμενα συγκροτήματα τεχνητής βροχής χρησιμοποιούν μικρές παροχές νερού ($3-8 \text{ m}^3/\text{h}$) και πίεση εκτοξευτήρων $3-4 \text{ atm}$. Τα τελευταία χρόνια αντικαθίστανται με τα αυτοκινούμενα συγκροτήματα τεχνητής βροχής καρούλια και καρούλια ράμπες.

Τα αυτοκινούμενα συγκροτήματα τεχνητής βροχής ή καρούλια διαθέτουν μεγάλα μπεκ (κανόνια), των οποίων η ακτίνα μπορεί να φθάσει στα 50 μέτρα. Η παροχή νερού είναι πάνω από $40 \text{ m}^3/\text{h}$ και η πίεση λειτουργίας κανονιού μπορεί να φθάσει ανάλογα με την παροχή εκτοξευτήρων και στις 8 atm .

Τα καρούλια ράμπες, με πολλά μπεκ και μικρή πίεση ($2,5-3 \text{ atm}$), πάνε να αντικαταστήσουν τα καρούλια τεχνητής βροχής γιατί:

- Δεν επηρεάζονται από τον αέρα
- Ποτίζουν ομοιόμορφα
- Είναι ελαφρά στην κίνηση
- Έχουν οικονομία στα καύσιμα

Μειονεκτούν: στη μετακόμιση της όλης κατασκευής και στη δυσκολία αποφυγής εμποδίων.

γ) Στάγδην άρδευση

Με τη μέθοδο αυτή το αρδευτικό νερό χορηγείται φιλτραρισμένο κατευθείαν στις ρίζες των φυτών με έναν προκαθορισμένο ρυθμό, σε μικρές ποσότητες και σε μικρά χρονικά διαστήματα, με τη μορφή σταγόνων.

Η άρδευση με σταγόνες πλεονεκτεί έναντι των άλλων μεθόδων στα παρακάτω σημεία:

1. Είναι δυνατή η εκμετάλλευση πηγών μικρής παροχής, που με άλλες μεθόδους είναι δύσκολο να αξιοποιηθούν.
2. Επιτυγχάνεται οικονομία νερού γύρω στο 25% έναντι της τεχνητής βροχής και 50% έναντι των επιφανειακών μεθόδων άρδευσης.
3. Η μικρή πίεση λειτουργίας και οι μικρές παροχές απαιτούν λιγότερη ενέργεια για την άρδευση μιας έκτασης.
4. Επιτυγχάνεται υψηλός έλεγχος νερού, γιατί είναι δυνατό να χορηγηθούν στα φυτά με ακρίβεια οι αναγκαίες ποσότητες αρδευτικού νερού.
5. Τα απαιτούμενα για τη λειτουργία του συγκροτήματος εργατικά είναι ελάχιστα και σχεδόν μηδενίζονται με τη χρήση αυτοματισμών.
6. Τα λιπάσματα είναι δυνατό να χορηγηθούν με το αρδευτικό νερό, οπότε επιτυγχάνεται και οικονομία του λιπάσματος.
7. Είναι κατάλληλη για την άρδευση επικλινών και αβαθών εδαφών.
8. Δεν επηρεάζεται από τον άνεμο σε αντίθεση με άλλες μεθόδους.

Μέσα σε 10 χρόνια η αρδευόμενη έκταση βαμβακιού που ποτίζεται με στάγδην άρδευση σε σύνολο χώρας φτάνει τα 624.000 στρέμματα (14,8%), από τα οποία τα 551.000 στρ, (88%) στη Θεσσαλία, τα 70.000 (11%) στην Αν. Ελλάδα και μόνο το 1% καλύπτει τη Δ. Μακεδονία και Δ. ΣΤ. Ελλάδα.

10. Αποφύλλωση

Αποφύλλωση είναι η εργασία με την οποία τεχνητά (με χημικά μέσα) επιτυγχάνεται το πέσιμο των φύλλων των βαμβακοφύτων, νωρίτερα του φυσιολογικού.

Η πτώση του φύλλου οφείλεται σε διάφορες διεργασίες που λαμβάνουν χώρα μέσα στο ίδιο το φυτό, όπως απώλεια της χλωροφύλλης, διάσπαση των πολυσύνθετων ενώσεων σε απλούστερες κλπ, απώλεια της ικανότητας του φυτού να δημιουργεί ορμόνη ανάπτυξης (αυξίνη).

Με φυσιολογικές συνθήκες ωρίμανσης τα φύλλα πέφτουν από το φυτό χάρις στη δημιουργία μιας διαχωριστικής ζώνης κυττάρων που παρεμβάλλεται στο σημείο

που ενώνεται ο μίσχος του φύλλου με το βλαστό. Η παρεμβολή της ζώνης αυτής απομονώνει το φύλλο από το υπόλοιπο φυτό και διακόπτεται η λειτουργία της θρέψης, με αποτέλεσμα να προκαλείται η πτώση.

Τα αποφυλλωτικά επιτυγχάνουν τη διαδικασία σχηματισμού διαχωριστικής ζώνης με αποτέλεσμα το πέσιμο των φύλλων.

Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την αποφύλλωση είναι:

1. Επιτυγχάνεται το άνοιγμα των ώριμων καρυδιών και έτσι διευκολύνεται ιδιαίτερα η μηχανική συγκομιδή.
2. Επιτυγχάνεται ομοιόμορφο άνοιγμα των καρυδιών και μειώνεται ο αριθμός των συγκομιδών.
3. Μειώνεται το ποσοστό ξένων υλών και ο χρωματισμός του σύσπορου από τα πράσινα φύλλα.
4. Αυξάνεται η απόδοση των συλλεκτικών μηχανών κατά τη διάρκεια της ημέρας γιατί μειώνεται η σχετική υγρασία.
5. Μειώνονται οι κίνδυνοι ζημιών από το σάπισμα των καρυδιών καθώς και από άλλες ασθένειες.

Τα αναποφύλλωτα βαμβάκια περιέχουν μεγάλο ποσοστό από πράσινα φύλλα που χειροτερεύουν την ποιότητα του σύσπορου βαμβακιού και αυξάνουν την υγρασία τους.

Για μια επιτυχημένη αποφύλλωση πρέπει τα φύλλα να βρίσκονται στο στάδιο της ωρίμανσής τους, πριν όμως διακοπεί η λειτουργική τους δραστηριότητα, που είναι αναγκαία για να δράσει το αποφυλλωτικό. Η καλύτερη εποχή για αποφύλλωση είναι όταν έχουν ανοίξει 40-50% των πρώτων καρυδιών, ενώ τα υπόλοιπα έχουν ηλικία μεγαλύτερη των 30 ημερών. Σε αυτή την ηλικία τα καρύδια δεν σπάζουν όταν συμπιέζονται σφιχτά με τον αντίχειρα και δεν τεμαχίζονται εύκολα αν προσπαθήσουμε να τα κόψουμε με το μαχαίρι.

Άλλοι παράγοντες που παίζουν ρόλο στην επιτυχία της αποφύλλωσης είναι:

1. Ο αγρός πρέπει να είναι ισοπεδωμένος, χωρίς ζιζάνια κλπ.
2. Τα φυτά πρέπει να είναι ομοιόμορφης ανάπτυξης και σε κατάσταση ωριμότητας, απαλλαγμένα από μυκητολογικές και εντομολογικές προσβολές.
3. Η θερμοκρασία συνδυασμένη με την υγρασία παίζουν σπουδαίο ρόλο στην αποφύλλωση.
4. Οι υψηλές θερμοκρασίες διευκολύνουν τη δράση του αποφυλλωτικού. Με θερμοκρασία μεταξύ 15-30°C, η αποφύλλωση γίνεται σε μια εβδομάδα

περίπου. Ενώ με θερμοκρασία κάτω του 15οC, ο χρόνος μπορεί να είναι διπλάσιος. Για κανονικές και υψηλές θερμοκρασίες οι δόσεις του αποφυλλωτικού περιορίζονται ενώ για χαμηλές θερμοκρασίες οι δόσεις αυξάνονται στο ανώτατο όριο.

- Μεγάλη σημασία για μια καλή αποφύλλωση έχει η καλή διαβροχή όλων των φύλλων κατά τον ψεκασμό. Δόση μικρότερη του κανονικού δε δίνει καλά αποτελέσματα ενώ δόση μεγαλύτερη προκαλεί αποξήρανση του φυλλώματος χωρίς πέσιμο.

11. Τα κυριότερα αποφυλλωτικά

Για την αποφύλλωση του βαμβακιού χρησιμοποιούνται τα παρακάτω αποφυλλωτικά.

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
DEF-6 EC <i>s,s,s'-tributyl phosphorotribiote</i>	Επιδρά στα φύλλα μεταβάλλοντας την ισορροπία των ορμονών. Δυσκολεύει την τροφοδοσία της βάσης του μίσχου με αυξήνη και τελικά προκαλεί πτώση του φύλλου.	Καθολικός ψεκασμός φυλλώματος. Χρησιμοποιούνται μικροί τύποι εκτύπας και η πίεση στο ψεκαστικό πρέπει να είναι μικρότερη από 4 atm.	150-300 cc/30-50 lt νερού. Εφαρμόζεται όταν στη φάση υπάρχουν ανοικτά καρπώδη σε ποσοστό πάνω από 50%. Συνιστάται η εφαρμογή να γίνεται τις προηγίες ή τις απογευματινές ώρες.
DROPP 49 WP <i>dimethipin 60%</i>	Επιδρά στα φύλλα μεταβάλλοντας την ισορροπία των ορμονών. Δυσκολεύει την τροφοδοσία της βάσης του μίσχου με αυξήνη και τελικά προκαλεί πτώση του φύλλου.	Καθολικός ψεκασμός φυλλώματος ώστε να επιτευχθεί πολύ καλή διαβροχή. Απαιτούνται 20-30 lt νερό/στρ. Κατά την εφαρμογή δεν πρέπει να κερφαθεί ξηρασία και η θερμοκρασία τη νύχτα να μην ανεμένεται χαμηλότερη από 15 βαθμούς για 2-3 ημέρες μετά τον ψεκασμό.	30 gr/ στρ + 100 cc παραφινικό λάδι. 40gr/ στρ, για ποικιλίες της σειράς Asala. Η εφαρμογή γίνεται όταν υπάρχει άνοιγμα καρπιδίων σε ποσοστό μεγαλύτερο από 50-70%.
HARVADE 57 SL <i>χλωρικό μαγνήσιο</i>	Επιδρά στα φύλλα μεταβάλλοντας την ισορροπία των ορμονών. Δυσκολεύει την τροφοδοσία της βάσης του μίσχου με αυξήνη και τελικά προκαλεί πτώση του φύλλου.	Ψεκασμός φυλλώματος ψεκάζεται πάνω μαζί με το προσκολλητικό Cataputt. Πρέπει να χρησιμοποιούνται μικροί εκτύπες και υψηλή πίεση ώστε η επιφάνεια των φύλλων να λούζεται με μικρές σταγόνες.	45-50 cc+100cc Cataputt/στρ, σε 30 -60 lt νερό. Για ποικιλίες της σειράς Asala η δόση είναι 35-60cc/στρ. Η εφαρμογή γίνεται όταν υπάρχει άνοιγμα καρπιδίων σε ποσοστό μεγαλύτερο από 60-70%.
MAIKOT SL <i>χλωρικό μαγνήσιο</i>	Επιδρά στην φυσιολογικές διαδικασίες που οδηγούν στην πτώση των φύλλων και στην ωρίμανση της κάψας. Στο σημείο προσφυσης του μίσχου με το στελεχος, δημιουργείται ένας αφοριστικός ιστός με αποτέλεσμα το φύλλο να αποκόπτεται.	Ψεκασμός φυλλώματος με 40-60 lt ψεκαστικού υγρού/στρ. Απαιτείται χρήση μικρο κωνικής μορφής και πίεση 1,5 atm.	500-700 cc/στρ (3lt για 7-10 στρ/εμπλάτα). Η εφαρμογή γίνεται όταν υπάρχει άνοιγμα καρπιδίων σε ποσοστό 60-70%.
SWEEP 23 SL <i>χλωρικό μαγνήσιο</i>	Επιδρά στα φύλλα μεταβάλλοντας την ισορροπία των ορμονών. Δυσκολεύει την τροφοδοσία της βάσης του μίσχου με αυξήνη και τελικά προκαλεί πτώση του φύλλου.	Ψεκασμός φυλλώματος με 40-60 lt ψεκαστικού υγρού/στρ. Απαιτείται χρήση μικρο κωνικής μορφής και πίεση 1,5 atm.	1,2-1,7 lt/στ + 10-15 cc προσκολλητικό (Τρίσι ή άλλο). η εφαρμογή γίνεται όταν υπάρχει άνοιγμα καρπιδίων σε ποσοστό μεγαλύτερο από 65-70%.

12. Τρόποι αποφύλλωσης

Ανάλογα με την ανάπτυξη της φυτείας, την καρποφορία, την πρωιμότητα, τις καιρικές συνθήκες κλπ, η αποφύλλωση μπορεί να γίνει με 3 τρόπους.

- Αποφύλλωση της βάσης των φυτών.

Εφαρμόζεται σε φυτείες με πλούσια βλάστηση, όπου με μικρότερη δόση και κατάλληλη ρύθμιση του ψεκαστικού, ραντίζουμε τα φυτά από τη μέση και κάτω. Έτσι δεν υπάρχει κίνδυνος να σαπίσουν τα καρύδια αφού μπορούν να περνούν οι ακτίνες του ήλιου και να κυκλοφορεί ο αέρας. Μετά από λίγες ημέρες ψεκάζουμε και στο υπόλοιπο μέρος του φυτού.

- Προκαταρκτική αποφύλλωση

Με τη μισή περίπου δόση της μεγαλύτερης επιτυγχάνουμε μερική αραίωση της φυλλικής επιφάνειας και καλύτερες συνθήκες φωτισμού και αερισμού χωρίς νέκρωση του φυτού. Μέσα σε 8-10 ημέρες επανερχόμαστε για δεύτερη επέμβαση με καλά αποτελέσματα.

- Καθολική αποφύλλωση

Με κανονικές συνθήκες φυτείας εφαρμόζεται επέμβαση μια φορά σε ολόκληρη την ένταση.

Το ΕΘΡΕΛ είναι υποβοηθητικό για μια πετυχημένη αποφύλλωση που διασπάται και ελευθερώνει αιθυλένιο. Ο ψεκασμός γίνεται 7-10 ημέρες πριν από το αποφυλλωτικό και ποτέ σε μικρότερο διάστημα από 4 ημέρες, όταν έχει ανοίξει το 30% ή και περισσότερο των καρυδιών. Γίνεται διαβροχή του φυλλώματος και των καρυδιών, με δόση 250-350 κυβικά εκατοστά. Για να αποφύγουμε τυχόν αναβλαστήσεις και να καταστρέψουμε ζιζάνια, αν υπάρχουν, προσθέτουμε στο αποφυλλωτικό 60 κυβ. εκ/στρέμμα gramoxone, μειώνοντας ανάλογα τη δόση αποφυλλωτικού. Η εφαρμογή του gramoxone γίνεται μόνο όταν το άνοιγμα του βαμβακιού είναι πάνω από 60%.

13. Συγκομιδή

Η συγκομιδή του βαμβακιού αποτελεί την τελευταία φάση εργασίας του βαμβακοκαλλιεργητή. Είναι εργασία κρίσιμη, από την οποία εξαρτάται η απόδοση και η ποιότητα του προϊόντος. Η κατάσταση της φυτείας (πρωιμότητα, ποικιλία,

ομοιομορφία ωρίμανσης, ασθένειες κλπ), και οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν τη διάρκεια και το τέλος της συγκομιδής.

Η συγκομιδή του βαμβακιού γίνεται με δύο τρόπους:

1. Χειροσυλλογή

Είναι ο καλύτερος τρόπος συγκομιδής, γιατί εξασφαλίζει ανώτερη ποιότητα και περιορίζει τις απώλειες στο ελάχιστο.



Εικ. 9.3. Χειροσυλλογή βαμβακιού.

Το βαμβάκι που μαζεύεται με το χέρι είναι απαλλαγμένο από ξένες ύλες και δεν περιέχει περίσσεια υγρασίας, πράγμα που αποτελεί προϋπόθεση της καλής ποιότητας και της καλής εκκόκκισης. Η χειροσυλλογή γίνεται σε 3-4 χέρια και το κόστος της είναι αρκετά υψηλό. Λόγω έλλειψης εργατικών χεριών η χειροσυλλογή έχει περιοριστεί στο 5% περίπου της συνολικής έκτασης. Μέχρι το 1964 η συγκομιδή του βαμβακιού στη χώρα μας γινόταν αποκλειστικά με το χέρι.

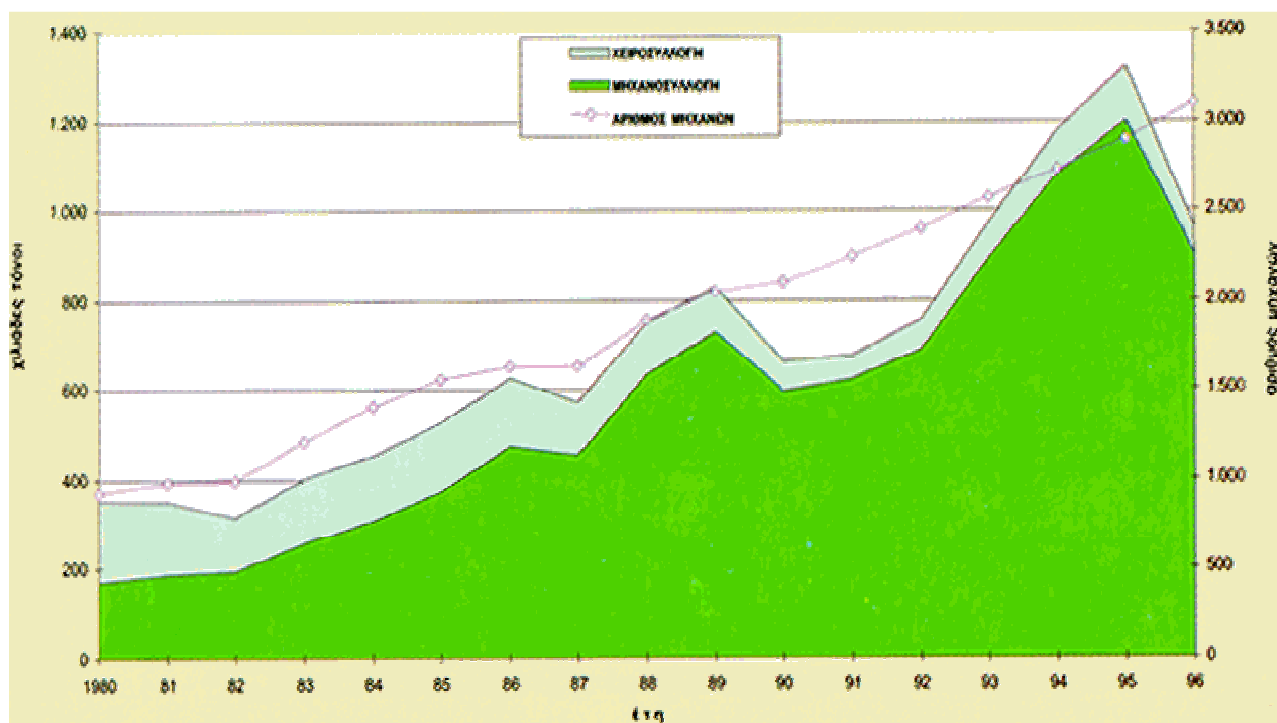
2. Μηχανική συλλογή

Η μηχανοποίηση της συγκομιδής του βαμβακιού στη χώρα μας άρχισε το 1965 με την εμφάνιση των πρώτων (17) βαμβακοσυλλεκτικών μηχανών. Σήμερα η μηχανική συλλογή του βαμβακιού σε σύνολο της χώρας βρίσκεται στο επίπεδο του 95% (πίνακας 9 και διάγραμμα 3).

Πίνακας 9. Βαθμός εκμηχάνισης της συγκομιδής βαμβακιού κατά διαμέρισμα την περίοδο 1985-96.

ΠΟΣΟΣΤΑ ΜΗΧΑΝΟΣΥΛΛΟΓΗΣ						
ΕΤΗ	ΘΡΑΚΗ	ΜΑΚΕΔΟ- ΝΙΑ	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	Κ. ΕΛΛΑΔΑ	Δ. ΕΛΛΑΔΑ	ΣΥΝΟΛΟ 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

Στοιχεία Οργανισμού βάμβακος



Διάγραμμα 3. Εξέλιξη της μηχανοσυλλογής στην Ελλάδα την περίοδο 1980-1995.

Με τη μηχανοσυλλογή συμπίπτει ο χρόνος και το κόστος. Το μειονέκτημα έναντι της χειροσυλλογής είναι ότι δεν συγκομίζεται όλο το βαμβάκι από το χωράφι και δίνει προϊόν κατώτερης ποιότητας. Η συλλογή με μηχανές γίνεται συνήθως σε δύο χέρια.



Εικ. 9.4. Βαμβakoσυλλεκτική μηχανή δύο σειρών.

Για να εφαρμοστεί όμως η μηχανική συλλογή άνετα, πρέπει να εξασφαλιστούν οι συνθήκες εκείνες οι οποίες καθιστούν κατάλληλη τη φυτεία και επιτρέπουν την εύκολη λειτουργία της μηχανής. Η φυτεία πρέπει να είναι ομοιόμορφη και οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών να συμπίπτουν με το άνοιγμα της μηχανής (96-100 εκ). Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα πρέπει να συγκεντρώνουν τα εξής χαρακτηριστικά που υποβοηθούν τη μηχανική συλλογή:

- μέτριο ανάστημα, κατακόρυφη και συγκεντρωμένη ανάπτυξη.
- τα καρύδια της βάσης να βρίσκονται σε αρκετό ύψος (15-20 εκ) από το έδαφος.
- ομοιόμορφη κατανομή των καρυδιών πάνω στο φυτό
- η περίοδος ωρίμανσης των καρυδιών να είναι περιορισμένη.

καρύδια ανθεκτικά στις βροχές και υγιεινή κατάσταση των φυτών.

Οι συλλεκτικές μηχανές είναι κυρίως αμερικάνικης προέλευσης, των δύο γραμμών και μπορούν να εξυπηρετήσουν στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας από 1000-1300 στρέμματα η κάθε μία. Η μηχανοσυλλογή στη χώρα μας αρχίζει το δεύτερο 10ήμερο του Σεπτεμβρίου (για μια πρώιμη χρονιά), με πρώτη την Κεντρική Ελλάδα και τελευταία τη Μακεδονία. Μέχρι το τέλος Οκτωβρίου συγκομίζεται συνήθως το 80-85% της συνολικής παραγωγής σε σύνολο χώρας.

14. Αποθήκευση

Κατάλληλο για αποθήκευση είναι μόνο το σύσπορο βαμβάκι που έχει υγρασία μέχρι 12%. Τους μήνες γενίκευσης της συγκομιδής τα εκκοκκιστήρια δεν μπορούν να εκκοκκίσουν κάθε μέρα το συγκομιζόμενο βαμβάκι, επομένως ένα μεγάλο μέρος του βαμβακιού αποθηκεύεται είτε στις αποθήκες των εκκοκκιστηρίων είτε στις αποθήκες των παραγωγών. Αποθηκεύουμε το βαμβάκι σε στεγνές αποθήκες όπου προφυλάσσεται από την βροχή και την υγρασία και σε χαμηλούς σωρούς, για να αερίζεται εύκολα. Το ύψος των σωρών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1,5 μέτρο για το υγρό βαμβάκι, ενώ για το ξηρό από 2,5 μέτρα. Όταν το βαμβάκι έχει μεγάλη υγρασία, ανακατεύονται συχνά οι σωροί για να μην ανάψουν και χάσει το χρωματισμό του, οπότε χειροτερεύει η ποιότητα. Για να μην έχουμε πολύ υγρά βαμβάκια πρέπει να αποφεύγουμε τη συλλογή τις πρωινές ώρες που έχει δροσιά, καθώς και τις βραδινές ώρες.

10. ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1. Κλίμα

Το βαμβάκι επειδή κατάγεται από τροπικές και υποτροπικές χώρες είναι φυτό απαιτητικό σε θερμότητα. Η ταχύτητα του φυτρώματος με θερμοκρασία 15° C είναι βραδεία ενώ με θερμοκρασία 20-30°C η ταχύτητα διπλασιάζεται. Η άριστη θερμοκρασία για το φύτευμα και την μετέπειτα ανάπτυξη των φυτών, είναι 33° C. Ένα περιβάλλον, για να χαρακτηριστεί ως ευνοϊκό για την καλλιέργεια, πρέπει η μέση θερμοκρασία των θερινών μηνών να είναι πάνω από 25° C. Στη θερμοκρασία κάτω των 12° C η ανάπτυξη των καρυδίων διακόπτεται και όταν αυτή πέσει κάτω από -2, πρέπει το νεόφυτο πεθαίνει.

Ο παράγοντας νερό, αν και δεν είναι περιοριστικός όσο η θερμοκρασία, εν τούτοις είναι αρκετά σπουδαίος. Η διάθεση αρκετού νερού είναι απαραίτητη για την ικανοποιητική παραγωγή βαμβακιού. Από παρατηρήσεις βρέθηκε ότι το βαμβάκι απαιτεί βροχόπτωση 500 χιλιοστών τουλάχιστον, από τα οποία τα 200 περίπου κατά την περίοδο της ανάπτυξης. Στην χώρα μας ποσοστό 95% περίπου της καλλιεργούμενης με βαμβάκι έκτασης είναι αρδευόμενο, γιατί η βροχόπτωση κατά το καλοκαίρι δεν είναι αρκετή. Το μεγάλο έτσι πρόβλημα το δημιουργεί η κατανομή της βροχόπτωσης στην Ελλάδα και αυτό γιατί το μεγάλο ποσοστό των βροχών σημειώνεται στους μήνες του χειμώνα.

2. Έδαφος

Το βαμβάκι μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλη ποικιλία εδαφών. Σπάνια αποκλείεται η καλλιέργειά του για λόγους ακαταλληλότητας εδάφους. Η χημική σύσταση του εδάφους, από άποψη συμβολής της στη γονιμότητα, μπορεί να αποβεί κάποτε περιοριστικός παράγοντας, αν η περιεκτικότητα σε ορισμένα συστατικά υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια. Δεν μπορεί να ευδοκιμήσει σε παθογενή αλκαλικά ή όξινα εδάφη. Αναπτύσσεται με επιτυχία σε εδάφη με PH 5,5-8,5. Δεν αποδίδει ικανοποιητικά σε κακώς αεριζόμενα εδάφη, ιδίως εάν ο κακός αερισμός οφείλεται σε περίσσεια υγρασίας.

Σχεδόν όλα τα καλλιεργούμενα εδάφη στη χώρα μας προσφέρονται για την καλλιέργεια του βαμβακιού. Τα αμμώδη εδάφη, εκτός εάν δεχθούν ισχυρές χορηγήσεις λιπασμάτων ή κοπριάς, δεν θεωρούνται και τόσο κατάλληλα, αφενός μεν διότι είναι συνήθως μικρής γονιμότητας και αφετέρου διότι ξεραίνονται γρήγορα.

11. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1. Γενικά

Η καλλιέργεια του βαμβακιού στη χώρα μας προσβάλλεται από πολλούς εχθρούς, οι περισσότεροι από τους οποίους σήμερα αντιμετωπίζονται συστηματικά και έτσι η παραγωγή προστατεύεται. Βασική αρχή στην αντιμετώπιση των εχθρών της βαμβακοκαλλιέργειας είναι η εφαρμογή μεθόδων για τον περιορισμό σε επίπεδα που να μην προκαλούν ζημιές, ενώ παράλληλα να διατηρείται η ισορροπία της φύσης και να προστατεύεται το περιβάλλον.

2. Εχθροί

I. Έντομα εδάφους.

A). Σιδηροσκώληκες (*agriotes spp*).

Είναι κολεόπτερα της οικογένειας Elateridae. Το χρώμα τους είναι κίτρινο έως καφέ σκούρο και το μήκος τους 6-12 εκατοστά. Ζουν στο έδαφος. Τρυπούν το σπόρο, τρώνε το περιεχόμενο και το βλαστίδιο και ο σπόρος δεν φυτρώνει. Προσβάλλουν τα νεαρά φυτά στο επίπεδο της επιφάνειας του εδάφους, μειώνοντας έτσι τον αριθμό τους κατά στρέμμα. Ευνοούνται από υπερβολική υγρασία και χαμηλή θερμοκρασία.



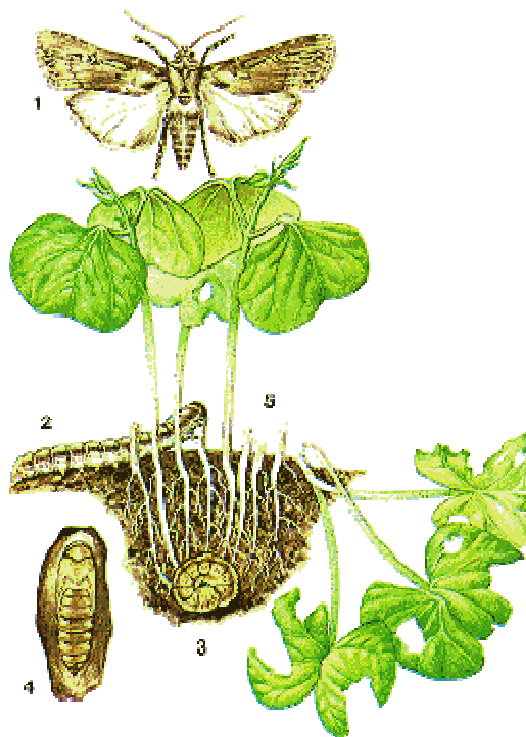
Οι σιδηροσκώληκες αντιμετωπίζονται με καλλιεργητικά μέτρα και χημική καταπολέμηση.

Οργώματα νωρίς το φθινόπωρο ή σκάλισμα την άνοιξη σε βάθος 7-8 εκατοστών, μειώνουν αρκετά την προσβολή. Η χημική καταπολέμηση γίνεται με τους εξής τρόπους:

- Πριν την σπορά, ανάμειξη του βαμβακόσπορου με εντομοκτόνο
- Ψεκασμός του χωραφιού με εντομοκτόνο και ενσωμάτωσή του
- Χρήση κοκκωδών εντομοκτόνων κατά τη σειρά
- Ριζοπότισμα με εντομοκτόνο σε φυτρωμένες φυτείες.

B). Αγρότιδες ή καραφατμέ (*agrotis spp*).

Είναι λεπιδόπτερο της οικογένειας Noctuidae. Οι αγρότιδες είναι διαδεδομένες σε όλες τις βαμβακοπαραγωγικές περιοχές της χώρας. Ζουν στο έδαφος. Το χρώμα τους ανοικτό φαιό, μαυριδερό με ελαφρά σκοτεινές επιμήκεις γραμμές.



1. Πεταλούδα
2. Κάμπια που τρώει
3. Κάμπια κουλουριασμένη
4. Χρυσαλίδα
5. Κομμένα βαμβακόφυτα.

Τη νύχτα βγαίνουν και τρώνε τα μικρά βαμβακόφυτα κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, ενώ την ημέρα μένουν κουλουριασμένα μέσα στο έδαφος. Ευνοούνται από ψυχρές και υγρές ανοιξιάτικες συνθήκες, καθώς και εδάφη πλούσια σε οργανική ουσία. Αντιμετωπίζεται με νυχτερινούς ψεκασμούς.

Γ). Κρεμμυδοφάγος (*Gryllotalpa vulgaris*).

Είναι ορθόπτερο της οικογένειας *grillotalpidae*. Ανοίγει στοές στο έδαφος και κόβει τις ρίζες και τα στελέχη των μικρών φυτών. Προτιμάει τα ελαφρά, αμμώδη εδάφη καθώς και τα πλούσια σε οργανική ουσία.

Δ). Γρύλλος (*Gryllus campestris*).

Είναι ορθόπτερο της οικογένειας *gryllidae*. Την ημέρα κρύβεται στο έδαφος, ενώ τη νύχτα δραστηριοποιείται τρώγοντας το ενδοσπέρμιο, και κόβει τα νεαρά στελέχη πάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

Ε). Υλέμου (Hylemiaspp).

Είναι δίπτερο της οικογένειας *Anthomyiidae*. Γεννάει τα αυγά της στην επιφάνεια του εδάφους, κοντά στο λαιμό των φυτών. Το μικρό άσπρο σκουλήκι τρώει το τρυφερό φύτρο και το ριζίδιο του μικρού βαμβακόφυτου αλλά και τις κοτυληδόνες. Αντιμετωπίζεται με χημική καταπολέμηση.

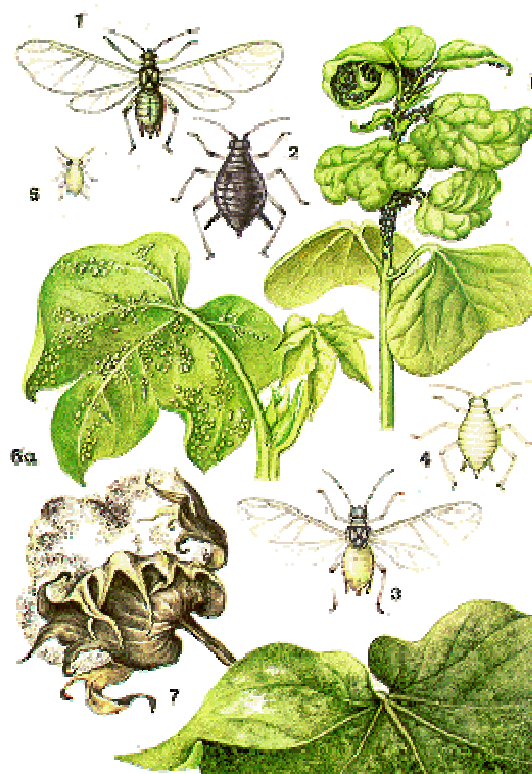
II. Μυζητικά έντομα - ακάρεα.

Α) Θρίπας (*Thrips tabaci*).

Είναι θυσανόπτερο της οικογένειας *Thripidae*. Είναι έντομο μήκους 2 χιλιοστών περίπου. Έχει χρώμα ανοιχτό έως σκούρο καφέ. Προσβάλλει κοτυληδόνες, φύλλα και μάτια των μικρών βαμβακόφυτων. Τα φύλλα καρουλιάζουν, παραμορφώνονται, σχίζονται και πέφτουν. Γενικά, επιφέρουν καθυστέρηση στην ανάπτυξη των νεαρών φυτών. Ο θρίπας ευνοείται από ξερικές συνθήκες. Καταπολεμείται προληπτικά με κοκκώδη εντομοκτόνα κατά τη σπορά ή με ψεκασμό με ένα εντομοκτόνο, όταν βρεθεί ένας τουλάχιστον θρίπας σε κάθε βαμβακόφυτο.

Β) Αφίδες (*Aphis gossypii*).

Είναι ημίπτερα της οικογένειας Aphididae. Είναι γνωστές σαν ψείρες ή μελίγκρες του βαμβακιού. Είναι έντομα μήκους 2 χιλιοστών περίπου. Έχουν χρώμα κίτρινο, πράσινο, καφέ, ή μαύρο.



1,2,3,4. Θηλυκά (διάφορες μορφές), 5. Μικρή προνύμφη, 6,6α. Προσβολή σε βλαστό και φύλλα, 7. Μελίτωμα σε καρύδι.

Οι αφίδες βρίσκονται κυρίως κάτω από την επιφάνεια των τρυφερών φύλλων. Εκεί μυζούν τους χυμούς και προκαλούν το κατσάρωμα των φύλλων. Βαριές προσβολές ζημιώνουν την παραγωγή και επηρεάζουν την ποιότητα του βαμβακιού. Ευνοούνται από χαμηλές θερμοκρασίες (16-20°C) και υψηλή σχετική υγρασία. Οι αφίδες παρουσιάζουν συνήθως δύο περιόδους προσβολών, το Μάιο και τον Αύγουστο.

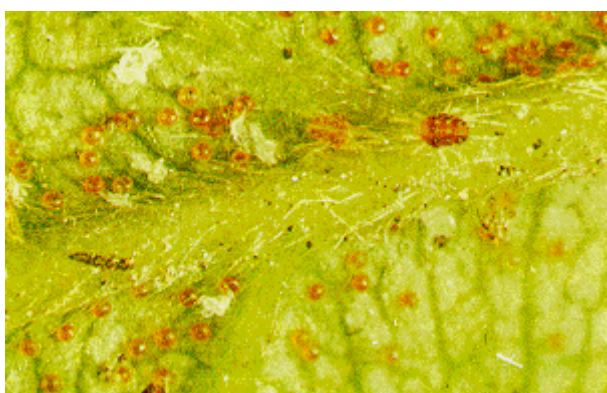
Γ) Αλευρώδης (*Bemisia tabaci*).

Είναι της οικογένειας Aleyrodidae. Είναι μικρό έντομο μήκους 2 χιλιοστών περίπου, χρώματος λευκού. Τα τέλεια έντομα και οι προνύμφες μυζούν τους χυμούς

στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και εκκρίνουν μελίτωμα. Σε βαριές προσβολές παρατηρείται πτώση των φύλλων, λουλουδιών και καρυδιών. Ευνοείται από σχετικά δροσερό καιρό. Η χημική καταπολέμηση πρέπει να γίνεται μόνο σε περιπτώσεις που υπάρχουν μεγάλοι πληθυσμοί.

Δ) Τετράνυχος (*Tetranychus telarius*).

Είναι ένα μικροσκοπικό άκαρι, δηλαδή μια μικρή αράχνη και δημιουργεί ιστό στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.



Η προσβολή εμφανίζεται πρώτα στις άκρες του χωραφιού και από εκεί εξαπλώνεται στην υπόλοιπη φυτεία. Διαδίδεται με το πότισμα, γεωργικά μηχανήματα και με άνθρωπο. Σε έντονες προσβολές, το κάτω μέρος των φύλλων γίνεται ασημί, πάνω στα φύλλα σχηματίζονται κηλίδες κίτρινες, κόκκινες ή κοκκινοκαστανές. Τα φύλλα συστρέφονται, ξηραίνονται και πέφτουν. Η καταπολέμηση γίνεται με την καταστροφή των αγριόχορτων περιφερειακά της φυτείας και με χημικούς ψεκασμούς.

Ε) Ιασσίδες (*Empoasca* spp).

Είναι ημίπτερα της οικογένειας Cicadellidae. Είναι μικρά έντομα μήκους 2,5 χιλιοστών με χρώμα ελαφρά πρασινωπό και μοιάζουν σαν τζιτζίκια. Είναι ευκίνητα και προχωρούν πλευρικά. Μυζούν του χυμούς και εξασθενίζουν τα βαμβακόφυτα. Τα προσβεβλημένα φύλλα αποκτούν περιφερειακά βαθύ κόκκινο χρώμα και η άκρη τους στρέφεται προς τα κάτω.

III. Μασητικά έντομα.

A) Πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*).

Το πράσινο σκουλήκι είναι από τους σοβαρότερους εχθρούς του βαμβακιού σε πολλές χώρες. Στην Ελλάδα κάνει σοβαρές ζημιές μερικές χρονιές, ενώ σε άλλες χρονιές η προσβολή είναι ήπια. Διαχειμάζει σαν χρυσαλλίδα στο έδαφος. Στην Ελλάδα έχει συνήθως 4 γενεές. Τα ακμαία της πρώτης χρονιάς εμφανίζονται προς το τέλος του Μαΐου. Κάθε ακμαίο γεννάει μεγάλο αριθμό αυγών (700-1000) από τα οποία σε λίγες ημέρες βγαίνουν οι προνύμφες. Οι ζημιές του βαμβακιού αυτή την εποχή δεν είναι σημαντικές διότι τα φυτά έχουν την ικανότητα να αναπληρώνουν τα καρποφόρα όργανα που καταστρέφονται. Οι μεγάλες ζημιές στο βαμβάκι γίνονται από τις προνύμφες της δεύτερης γενεάς, συνήθως από τα τέλη Ιουλίου μέχρι τα μέσα Αυγούστου. Οι προνύμφες αυτές προσβάλουν χτένια, λουλούδια, και κυρίως καρύδια τα οποία την εποχή αυτή δεν αναπληρώνονται. Η τρίτη γενεά εμφανίζεται προς τα τέλη Αυγούστου και προξενεί ζημιές στις όψιμες κυρίως καλλιέργειες βαμβακιού, ενώ οι πρώιμες βρίσκονται στο στάδιο της ωρίμανσης και επηρεάζονται ελάχιστα. Η τέταρτη γενεά εμφανίζεται αργότερα, όταν όλες σχεδόν οι καλλιέργειες βαμβακιού βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης και δεν κάνει ζημιά.

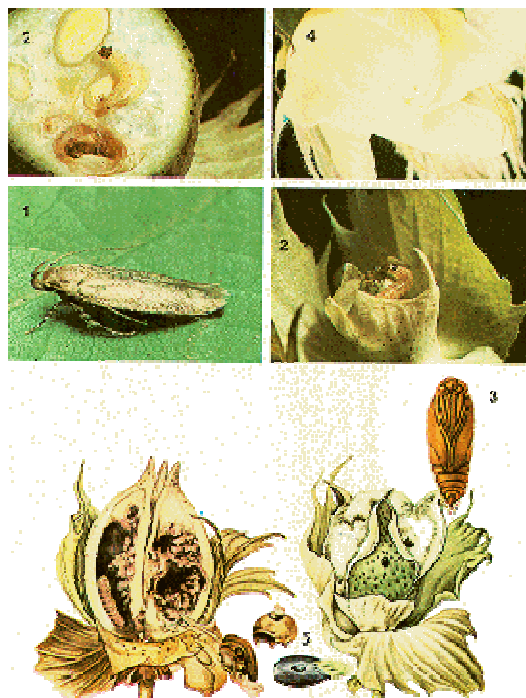


Αντιμετωπίζεται με καλλιεργητικά και χημικά μέσα. Το πράσινο σκουλήκι έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς οι οποίοι μειώνουν τους πληθυσμούς του. Για το λόγο αυτό άσκοποι ψεκασμοί με χημικά που σκοτώνουν τα ωφέλιμα έντομα, το ευνοούν.

Χημική καταπολέμηση αρχίζει όταν, μετά από παρατηρήσεις στις φυτείες διαπιστωθεί μεγάλος βαθμός προσβολής.

B) Ρόδινο σκουλήκι (*Pectinophora gossypiella*).

Στην Ελλάδα είναι διαδεδομένο σε όλες τις περιοχές αλλά δεν ευνοείται από το κλίμα και ζημιές προκαλεί κυρίως στη Νότια και Δυτική Ελλάδα και σε μικρές περιοχές της Θεσσαλίας και τη Χαλκιδική. Το ρόδινο είναι μια μικρή, καφέ πεταλούδα μήκους 8-9 χιλιοστών. Γεννάει 200-400 αυγά μεμονωμένα ή σε μικρές ομάδες, σε όλα τα μέρη του φυτού. Προσβάλλει τα καρποφόρα όργανα του βαμβακιού. Έχει 3-4 γενεές. Η πιο επικίνδυνη για το βαμβάκι είναι η γενεά του Αυγούστου. Στα προσβλημένα χτένια εμποδίζεται αργότερα το άνοιγμα των λουλουδιών και έτσι μένουν κλειστά. Η τρύπα εισόδου του ρόδινου στο καρύδι δεν διακρίνεται με γυμνό μάτι. Τα σκουλήκια τρώνε τους σπόρους ενός καρυδιού και ποτέ δεν βγαίνουν για να μπουν σε άλλο καρύδι. Όταν συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους ανοίγουν μικρές τρύπες στα καρύδια, βγαίνουν από αυτά και πέφτουν στο χώμα για να μεταμορφωθούν σε πεταλούδες. Η τελευταία γενιά διαχειμάζει στο σπόρο του βαμβακιού.



Αντιμετωπίζεται με καλλιεργητικά μέσα και με χημικές επεμβάσεις. Η καταστροφή των υπολειμμάτων μετά την συγκομιδή και το παράχωμά τους με

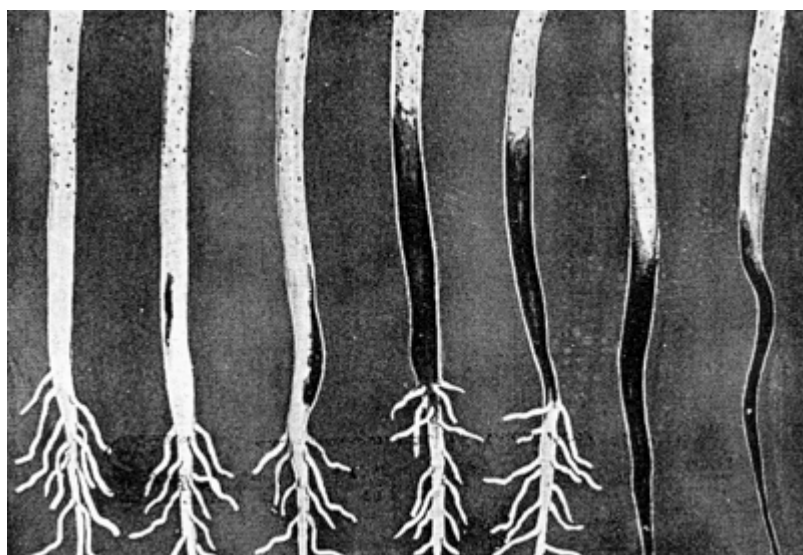
όργανο σε βάθος, καθώς και η απολύμανση του σπόρου σποράς περιορίζουν πολύ τις προνύμφες που διαχειμάζουν στα στελέχη και στο έδαφος.

Η χρήση πρώιμων ποικιλιών βοηθάει διότι επιτυγχάνεται πρώιμη συγκομιδή και αποφεύγονται οι όψιμες προσβολές, που είναι οι πιο επιζήμιες. Καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του ρόδινου σκουληκιού έχουν δώσει τα φερομονικά σκευάσματα.

3. Ασθένειες

α) Σηψιρριζίες.

Η ασθένεια αυτή προκαλείται από τους μικροοργανισμούς: *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp*, *Fusarium spp* κ.λ.π.. Ονομάζεται επίσης και σήψη του λαιμού ή τήξη του βαμβακιού. Στην πρώτη περίοδο της ανάπτυξης των φυτών μπορεί να εκδηλωθούν σηψιρριζίες. Είναι δηλαδή το σάπισμα του σπόρου ή της ρίζας του νεαρού βαμβακόφυτου. Η ανάπτυξη των μυκήτων αυτών ευνοείται από συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών και υπερβολικής υγρασίας που δημιουργούνται στο έδαφος κυρίως μετά από βροχή, οπότε δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες. Όταν η προσβολή είναι σοβαρή τότε ολόκληρες γραμμές φυταρίων χάνονται και το φαινόμενο είναι αιτία επανασποράς.



Για την αντιμετώπιση των μυκήτων που προκαλούν τις σηψιρριζίες χρησιμοποιούνται χημικά και καλλιεργητικά μέτρα. Απολύμανση του βαμβακόσπορου και σκαλίσματα, για μπορέσουμε να πετύχουμε καλύτερο αερισμό του εδάφους.

β) Αδρομυκώσεις.

Είναι ασθένειες που προκαλούνται από τους μύκητες: *Fusarium oxysporum* και του *Verticillium dahliae*. Στη χώρα μας απαντάται μόνο ο δεύτερος μύκητας, ο οποίος ευνοείται από συνθήκες υγρασίας και χαμηλών θερμοκρασιών. Η πιο ευνοϊκή θερμοκρασία του μύκητα είναι 22 βαθμοί κελσίου. Οι μύκητες βρίσκονται στο έδαφος και ζουν σαν σαπρόφυτα στα φυτικά υπολείμματα. Ο μύκητας μπαίνει στο φυτό κυρίως από τις ρίζες όπου αποφράσσει τα αγγεία του φυτού, με αποτέλεσμα την κακή κυκλοφορία των χυμών και την έλλειψη νερού στα φύλλα.



1. Συμπτώματα προσβολής στα φύλλα.
2. Μεταχρωματισμός του ξύλου του βαμβακιού από την προσβολή.

Τα φυτά εξασθενούν και έχουν ωχρές κίτρινες κηλίδες. Αν η προσβολή συμβεί πρώιμα, προκαλεί σύντομα τον θάνατο των νεαρών φυτών.

Οι αδρομυκώσεις αντιμετωπίζονται με:

- Τριετή τουλάχιστον αμειψισπορά με δημητριακά που δεν προσβάλλονται στο μύκητα.

- Ανθεκτικές ποικιλίες στους συγκεκριμένους μύκητες (είναι οι ποικιλίες της σειράς Acala, Zeta 2, 5).
- Πυκνή σπορά.

γ) Βακτηρίωση

Είναι ασθένεια που προκαλείται από το βακτήριο *Xanthomonas malvacearum*. Προσβάλλει τα φύλλα, τα στελέχη και τα καρύδια.



Στις κοτυληδόνες και στα φύλλα εμφανίζονται καστανόμαυρες γωνιώδεις νεκρωτικές κηλίδες. Στα στελέχη δημιουργούνται οι δευτερογενείς εστίες μόλυνσης, από όπου μολύνονται τα φύλλα και οι βλαστοί.

Η βακτηρίωση μεταδίδεται με μολυσμένο σπόρο και μολυσμένα καρύδια ή άλλα φυτικά υπολείμματα. Η ζωτικότητα της μπορεί να διατηρηθεί μέχρι επτά χρόνια.

δ) Αλτενάρια

Είναι ασθένεια που οφείλεται στο μύκητα του γένους *Altenaria* και προσβάλλει τα φύλλα, τα στελέχη, τα καρύδια και κυρίως τα εξασθενημένα φυτά βαμβακιού.

Πάνω στα φύλλα δημιουργούνται χαρακτηριστικές ομόκεντρες κηλίδες, σταχτιές στο κέντρο και σκούρες καφέ στην περιφέρεια. Ευνοείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες και τα ακανόνιστα ποτίσματα. Η μετάδοση γίνεται με τον αέρα, το νερό ή τα έντομα από τα προσβεβλημένα προς τα νέα φυτά.

Η αλτενάρια αντιμετωπίζεται με καλλιεργητικά μέσα :

- Πριν από τη συγκομιδή να ακολουθήσει στελεχοκοπή και παράχωμα των φυτικών υπολειμμάτων σε μεγάλο βάθος.
- Η εδαφική υγρασία να διατηρείται σε ικανοποιητικό επίπεδο, σε όλο το βιολογικό κύκλο του φυτού και
- Να γίνεται έγκαιρη καταπολέμηση των μυζητικών εντόμων που εξασθενίζουν τα φυτά.

Η βακτηρίωση αντιμετωπίζεται με:

- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και με βαθύ όργωμα.
- Σπόρο απαλλαγμένο από προσβολές χωρίς χνούδι και απολυμασμένο.
- Αποφυγή ποτίσματος με τεχνητή βροχή, σε περιοχές όπου συνήθως η προσβολή είναι μεγάλη.
- Αμειψισπορά με φυτά που δεν προσβάλλονται από το βακτήριο.

12. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.

Τα αποθέματα νερού που καταναλώνονται με ταχύτατους ρυθμούς έχει ως αποτέλεσμα να εξαντληθούν στο άμεσο μέλλον ενώ παράλληλα επιβαρύνεται σοβαρά το περιβάλλον με την υποβάθμιση του. Σύμφωνα με τα διάφορα σενάρια, στο ενδιάμεσο διάστημα, προβλέπεται ο διπλασιασμός των κατοίκων του πλανήτη και ο πολλαπλασιασμός των αναγκών για χρήση νερού στην καθημερινότητα με αποτέλεσμα να έχουμε περιαιτολογικούς μετανάστες ενώ οι επόμενοι πόλεμοι θα γίνονται για τον έλεγχο του νερού. Δεν είναι τυχαία η ανησυχία των ειδικών επιστημόνων ότι αν συνεχιστεί αυτός ο ρυθμός κατανάλωσης νερού στα επόμενα χρόνια οι συνέπειες στα οικοσυστήματα θα είναι τόσο σοβαρές που θα έχουν άμεσες επιπτώσεις στις ανθρώπινες κοινωνίες με τη δημιουργία χιλιάδων «οικολογικών» μεταναστών όπως ονομάστηκαν οι άνθρωποι που θα αναγκαστούν να μετακινηθούν.

Οι υδατικοί πόροι θεωρούνται σήμερα απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη κάθε είδους δραστηριότητας και την διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας και γενικότερα της ζωής.

Τις τελευταίες δεκαετίες η αλματώδης ανάπτυξη των διαφόρων τομέων της οικονομίας, προεξέχουσας της γεωργίας, είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης νερού γεγονός, το οποίο σε συνδυασμό με την αλόγιστη πολλές φορές χρήση του και την ταυτόχρονη αύξηση των πηγών ρύπανσης –κυρίως με τα φυτοφάρμακα- δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην ανάπτυξη και το μέλλον τουλάχιστον ορισμένων περιοχών.

Η αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών και η αποκατάσταση της διαταραγμένης ισορροπίας είναι ευθύνη όλων. Οι χρήστες γεωργοί θα πρέπει να κατανοήσουν ότι το μέλλον της εκμετάλλευσής τους εξαρτάται από την ποιότητα αλλά κυρίως και από την ποσότητα του αρδευτικού νερού, που θα μπορούν να έχουν στην διάθεση τους. Η αλόγιστη χρήση σήμερα όχι μόνο δεν οδηγεί στην αύξηση της παραγωγικότητας της εκμετάλλευσης αλλά αντίθετα υποθάλπει και το μέλλον της με ότι αυτό συνεπάγεται, αφού μειώνει τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους ή τους καθιστά ακατάλληλους για άρδευση.

Για τους παραπάνω λόγους οι γεωργοί σαν ελάχιστη συμβολή στην αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας και την προστασία του κοινωνικού

συνόλου θα πρέπει να λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των υδατικών πόρων.

Μια επιτυχημένη άρδευση πρέπει, αφενός, να δίνει στο έδαφος τόσο νερό όσο χρειάζεται για να αναπτυχθεί σωστά η καλλιέργεια και αφετέρου, η εφαρμογή του νερού να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχουν όσο το δυνατόν μικρότερες απώλειες νερού και θρεπτικών στοιχείων από βαθιά διήθηση και επιφανειακή απορροή. Σε κάθε άρδευση πρέπει να εφαρμόζεται τόσο νερό ώστε να κορεστεί το έδαφος σε τόσο βάθος όσο το βάθος του ριζικού συστήματος. Η βαθιά διήθηση και η επιφανειακή απορροή μπορούν να περιοριστούν με τον κατάλληλο έλεγχο μιας σειράς παραγόντων από τους οποίους επηρεάζονται, όπως είναι: α) η παροχή της άρδευσης (να αποφεύγονται απώλειες κατά την παροχή με επιδιόρθωση του συστήματος παροχής), β) ο χρόνος εφαρμογής γ) η κλίση του εδάφους δ) το μήκος διαδρομής του νερού στον αγρό ε) η διηθητικότητα του εδάφους στ) η μέθοδος άρδευσης.

Για τον έλεγχο των απωλειών του νερού (βαθιά διήθηση, επιφανειακή απορροή) και την επίτευξη ορθολογικής άρδευσης, θα πρέπει οι παραγωγοί να τηρούν τις αρδευτικές πρακτικές ανά καλλιέργεια (σύνολο αναγκών σε νερό βάσει της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής, δόση άρδευσης, χρόνο άρδευσης, αριθμός εφαρμογών) για κάθε σύστημα άρδευσης και για κάθε τύπο εδάφους

Παράλληλα αναφέρουμε ότι στην περίπτωση των καλλιεργειών που αναπτύσσονται τους θερινούς μήνες υπάρχει έλλειμμα στις ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό και απαιτείται να γίνει άρδευση. Ο ρόλος του νερού ως φυσικού πόρου είναι γνωστός ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια που δεν βρίσκεται σε αφθονία και διαπιστώνεται ότι γίνεται κακή διαχείριση αν όχι «ληστρική» εκμετάλλευση του. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον για τα Μεσογειακά αγροτικά οικοσυστήματα ιδιαίτερα για του θερινούς μήνες που έχουμε πολλές καλλιέργειες σε ξηροθερμικές συνθήκες και υπάρχει ζήτηση νερού για άρδευση του. Από αυτή την άποψη θεωρείται υψίστης σημασία η σωστή διαχείριση του στον αγροτικό τομέα αξιοποιώντας όλα τα επιστημονικά δεδομένα για τον υπολογισμό των απωλειών. Εκτιμάται ότι στο Μεσογειακό χώρο το 75% του νερού που καταναλώνεται αφορά την άρδευση των καλλιεργειών. Από αυτό το χρησιμοποιούμενο νερό στον αγροτικό τομέα το 99% χάνεται από τις καλλιέργειες με το φαινόμενο της εξατμισοδιαπνοής.

Με βάση τα ανωτέρω θεωρούμε σκόπιμο να διερευνηθεί η δυνατότητα να εξετάσουμε αν μπορούμε να έχουμε τις ίδιες αποδόσεις στο βαμβάκι ανάμεσα σε

αρδευόμενη και μη αρδευόμενη καλλιέργεια μελετώντας κάποιες παραμέτρους που αφορούν την απόδοση και την ανάπτυξη των φυτών.

13. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

1. Θέση και οργάνωση του πειράματος

Το πείραμα διεξήχθη σε αγρόκτημα της περιοχής του Αλιάρτου Βοιωτίας (γεωγραφικό πλάτος: 38ο 23' Β και γεωγραφικό μήκος: 23ο 06' Α) σε υψόμετρο 110 m, της καλλιεργητικής περιόδου 2006.

Οργάνωση φυτείας

Η καλλιέργεια είχε ως στόχο τη διερεύνηση των αγροβιολογικών χαρακτηριστικών σε ξερικό βαμβάκι ποικιλίας Μίδας και ποτιστικό ποικιλίας Μίδας.

2. Εδαφολογική σύσταση των πειραματικών τεμαχίων

α) Φυσικοχημικές ιδιότητες. Σε δείγματα από όλα τα πειραματικά τεμάχια διαπιστώθηκε η εξής μέση μηχανική σύσταση: άμμος 19,3% με την μέθοδο Bouyoucos 1962, ίλυς 34% με την μέθοδο Bouyoucos 1962, άργιλος 46,7% με την μέθοδο Bouyoucos 1962, pH 8,3 με 1:2 νερό, ολικό CaCO₂ 19,3% ογκομετρικά, οργανική ουσία 1,99% υγρά οξείδωση και Ειδ. Ηλ. Αγωγιμότητα 0,62 mS/cm με νερό κορεσμού.

β) Θρεπτικά συστατικά του εδάφους. Στα ίδια δείγματα έγιναν αναλύσεις για ορισμένα θρεπτικά στοιχεία και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά. Μαγνήσιο (Mg) 611 mg/kg με NH₄ΑοC και pH 7, Νιτρικό Άζωτο (NO₃-N) 9,3 mg/kg με 1N KCL, Φώσφορος (P) 5,34 mg/kg με Olsen, Κάλιο (K) 400 mg/kg με NH₄ΑοC και pH 7, Χαλκός (Cu) 1,66 mg/kg με DTPA, Ψευδάργυρος (Zn) 0,8 mg/kg με DTPA, Μαγγάνιο (Mn) 11,9 mg/kg με DTPA, Σίδηρος (Fe) 29,5 mg/kg με DTPA και Βόριο (B) 0,62 mg/kg με Ζέον Ύδωρ.

Στοιχεία	χαμηλό	οριακό	επαρκές	υψηλό
Μαγνήσιο	[Bar spanning all categories]			
Νιτρικό Άζωτο	[Bar spanning low and limit]			
Φώσφορος	[Bar in low]			
Κάλιο	[Bar spanning all categories]			
Χαλκός	[Bar spanning all categories]			
Ψευδάργυρος	[Bar spanning low and limit]			
Μαγγάνιο	[Bar spanning low and limit]			
Σίδηρος	[Bar spanning low, limit, and sufficient]			
Βόριο	[Bar spanning low and limit]			

3. Περιγραφή καλλιεργητικών τεχνικών

Πριν τη σπορά προηγήθηκε κατεργασία του εδάφους με όργωμα, με σκοπό να δημιουργηθούν κατάλληλες συνθήκες και προετοιμασία της σποροκλίνης για την τοποθέτηση του σπόρου και το φύτευμα, καθώς επίσης για την καταπολέμηση των ζιζανίων, εχθρών και ασθενειών που διαβιούν στο έδαφος. Αρχικά έγινε κατεργασία με δύνο αλέτρι και έπειτα ακλούθησε κατεργασία εδάφους με καλλιεργητή με χοντρό υνί και έπειτα ακλούθησε κατεργασία με λεπτό υνί. Στη συνέχεια με τον εδαφοσχίστη έγινε καταστροφή της αδιαπέραστης στρώσης για την βελτίωση της πυκνότητας και γενικότερα των συνθηκών του εδάφους και αύξηση της απόδοσης. Μετά ακλούθησε λίπανση με 16-20-0 και κατεργασία του εδάφους με τσακιστή σβάρνα και μετέπειτα με δισκοσβάρνα έγινε ο τελικός θρυμματισμός και η ισοπέδωση του εδάφους προετοιμάζοντας έτσι κατάλληλα το έδαφος για να δεχθεί το σπόρο. Η σπορά έγινε με σπαρτική γραμμικών καλλιεργειών.

4. Κάλυψη των αναγκών της καλλιέργειας σε θρεπτικά στοιχεία

Για την κάλυψη των αναγκών σε θρεπτικά στοιχεία έγινε προσθήκη 15 μονάδες αζώτου ανά στρέμμα. Μισές μονάδες στη βασική λίπανση και το υπόλοιπο σε δύο δόσεις, στην έναρξη σχηματισμού των χτενιών και μέχρι τον σχηματισμό των πρώτων καρυδιών. Επίσης 11 μονάδες φωσφόρου στο στρέμμα όλες στη βασική λίπανση. 0,7 kg

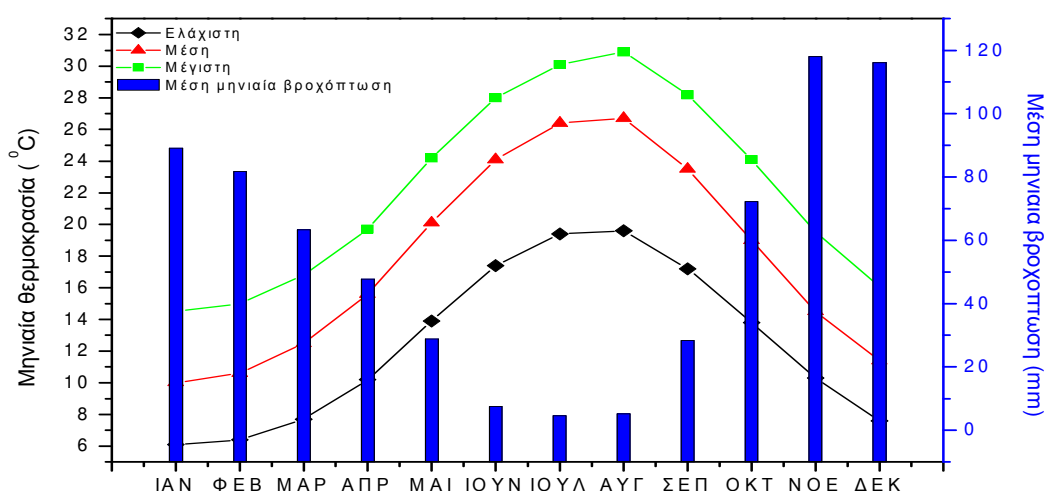
ψευδαργύρου ανά στρέμμα κατά τη βασική λίπανση και διαφυλλικοί ψεκασμοί με ψευδάργυρο κατά την άνθηση. Τέλος έγινε προσθήκη 1,5 kg βόριο ανά στρέμμα στη βασική λίπανση.

Τα ζιζάνια αντιμετωπίστηκαν με ράντισμα με προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα στα αρχικά στάδια της καλλιέργειας. Έπειτα ακλούθησε σκάλισμα για την αντιμετώπιση τους όταν τα φυτά είχαν ύψος 5 cm και αργότερα όταν είχαν φτάσει σε ύψος 20 cm με σκαλιστική γραμμικών καλλιεργειών.

14. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1. Κλιματικά χαρακτηριστικά περιοχής αγροκτήματος

Με βάση τους μέσους όρους των κλιματικών δεδομένων της Ε.Μ.Υ. που ελήφθησαν από την ΕΜΥ για την Αλιάρτο μέσω ιντερνέτ συνάγεται ότι το κλίμα της περιοχής μπορεί να χαρακτηριστεί ως μεσογειακό με έντονες τις επιδράσεις του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Γενικά παρατηρείται μια συνεχής μείωση της βροχόπτωσης και παράλληλα σταδιακή αύξηση της μέσης θερμοκρασίας ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες. Η ξηροθερμική περίοδος (Μάιος – Σεπτέμβριος) σχεδόν ταυτίζεται με τη χρονική περίοδο της καλλιέργειας του βαμβακιού (Γράφημα 4.1).

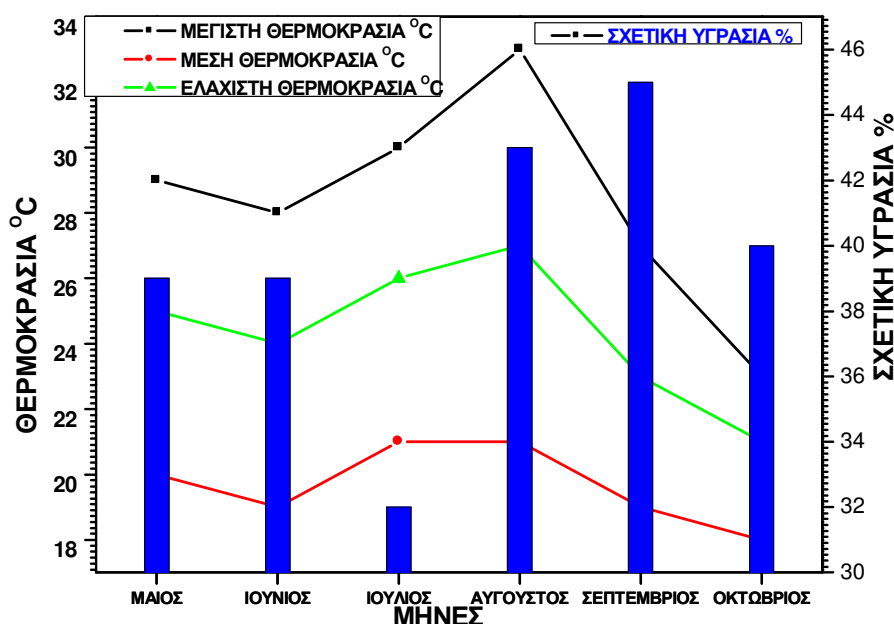


Γράφημα 4.1. Ομβροθερμικό διάγραμμα περιοχής Αλιάρτου (2000-2005, πηγή Ε.Μ.Υ.).

2. Μετεωρολογικά χαρακτηριστικά περιοχής

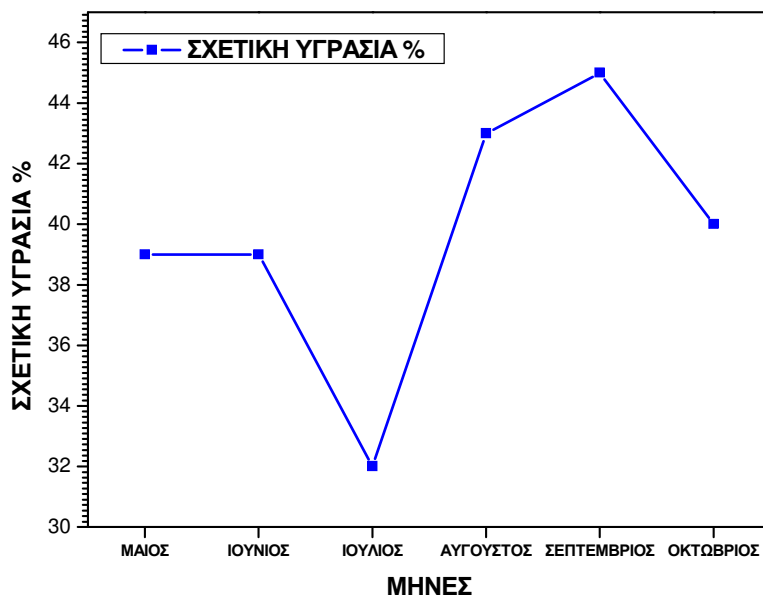
Στο Γράφημα 4.2 παρουσιάζονται οι μεταβολές της μηνιαίας θερμοκρασίας του αέρα (μέση, μέγιστη και ελάχιστη) και της μηνιαίας βροχόπτωσης της περιοχής κατά την καλλιεργητική περίοδο 2005. Οι μεταβολές της θερμοκρασίας δεν διαφέρουν σημαντικά από εκείνες που χαρακτηρίζουν τις γενικές κλιματικές

συνθήκες (Γράφημα 4.1), όμως παρουσιάστηκαν μεγάλες διαφοροποιήσεις στη μηνιαία βροχόπτωση. Τους θερινούς μήνες του 2005 η βροχόπτωση ήταν σαφώς μεγαλύτερη από την αναμενόμενη με βάση τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής.



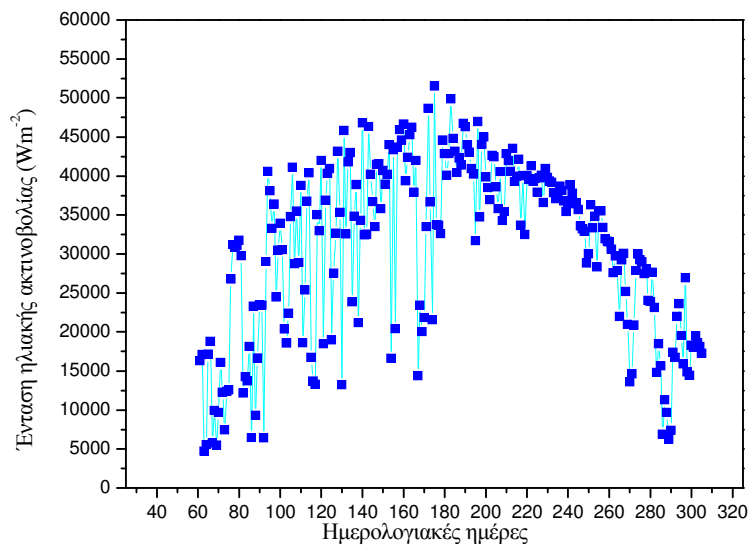
Γράφημα 4.2. Ομβροθερμικό διάγραμμα της περιοχής για το καλλιεργητικό έτος 2005 (πηγή Ε.Μ.Υ.).

Η μέση μηνιαία σχετική υγρασία, κατά την καλλιεργητική περίοδο του 2005, ακολουθεί τις αντίστοιχες μεταβολές της μηνιαίας βροχόπτωσης. Πάντως οι τιμές της μέσης σχετικής υγρασίας παρουσιάζονται με σημαντικές αυξομειώσεις κατά τους τέσσερις πρώτους μήνες διότι εξαρτάται από την βροχόπτωση η οποία είναι αυξημένη κατά τη θερινή περίοδο και συγκεκριμένα τον Ιούλιο ενώ τον Ιούνιο είναι χαμηλή. Ακολουθώντας την αύξηση των τιμών της βροχόπτωσης, οι τιμές της σχετικής υγρασίας αυξάνουν κατά τους δύο τελευταίους μήνες της καλλιεργητικής περιόδου καθώς και τους πρώτους μήνες της καλλιεργητικής περιόδου (δηλ. κατά τους δύο πρώτους μήνες του φθινοπώρου του 2005 καθώς και τον Μάιο και Ιούνιο).



Γράφημα 4.3. Διάγραμμα μεταβολής της μέσης σχετικής υγρασίας (%) της περιοχής για το καλλιεργητικό έτος 2005 (πηγή Ε.Μ.Υ.).

Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας κατά την καλλιεργητική περίοδο του 2005 αρχίζει να αυξάνει σταδιακά από το μήνα Φεβρουάριο και λαμβάνει τη μέση μέγιστη τιμή της (περίπου 45.000 Wm^2) το μήνα Μάιο (Γράφημα 4.4). Έκτοτε, ακολουθεί φθίνουσα πορεία λαμβάνοντας ελάχιστες τιμές κατά τα τέλη Σεπτέμβρη – αρχές Οκτώβρη. Χαρακτηριστικό της μεταβολής της έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας κατά το 2005 είναι οι έντονες ανά ημέρα μεταβολές της ηλιακής ακτινοβολίας, ιδιαίτερα από το μήνα Φεβρουάριο μέχρι τον Ιούνιο, προφανώς λόγω νεφώσεων και αστάθειας της ηλιοφάνειας. Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας αυξάνει προοδευτικά λαμβάνοντας τη μέγιστη τιμή κατά το μήνα Ιούνιο (περίπου 45.000 Wm^2) και στη συνέχεια μειώνεται μέχρι τον Οκτώβριο. Γενικά παρουσιάστηκαν υψηλές εντάσεις ηλιακής ακτινοβολίας κατά την περίοδο που παρατηρήθηκε το κλείσιμο της φυτικής κόμης της καλλιέργειας, γεγονός που ευνοεί την αύξηση της απόδοσης του βαμβακιού.

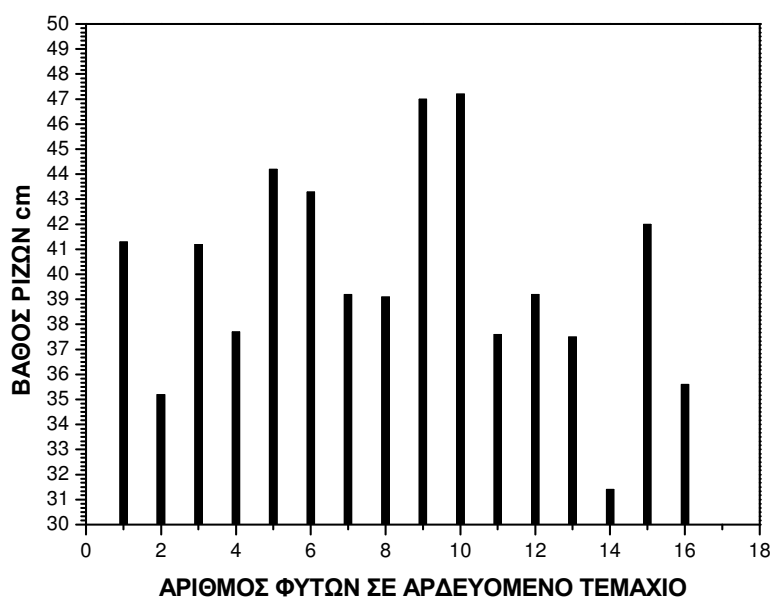


Γράφημα 4.4. Μεταβολές της ολικής ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας στην περιοχή αγροκτήματος για το καλλιεργητικό έτος 2005 (πηγή Ε.Μ.Υ.).

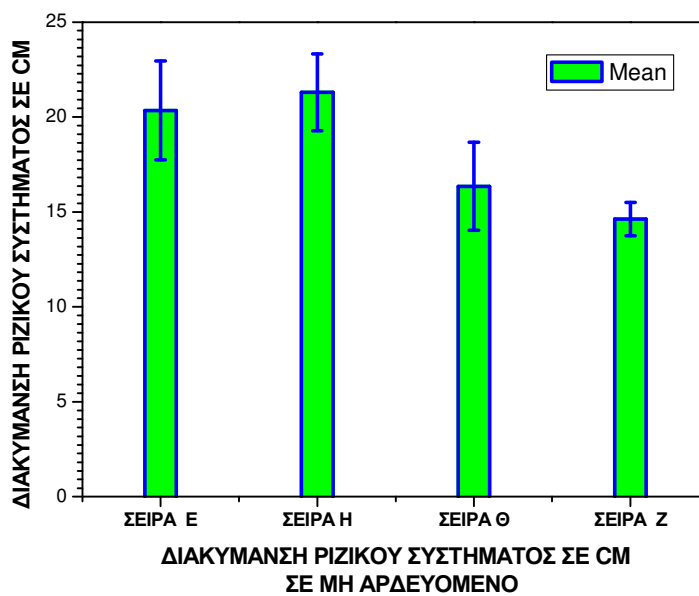
3. Αγροβιολογικά χαρακτηριστικά των φυτών της καλλιέργειας

3.1. Βάθος ριζικού συστήματος.

Στο γράφημα 4.5 παρουσιάζεται η μεταβολή του ριζικού συστήματος στο αρδευόμενο τεμάχιο. Παρατηρούμε ότι όλα τα φυτά δεν έχουν το ίδιο βάθος στο ριζικό τους σύστημα το οποίο οφείλεται στις έντονες βροχοπτώσεις που είχαμε κατά την περίοδο φύτευσης με αποτέλεσμα να παρατηρηθεί καθυστέρηση στο φύτρωμα του σπόρου και στην ανάπτυξη των φυτών από το έδαφος. Αυτό το πρόβλημα παρουσιάστηκε από την κρούστα που δημιουργείται στην επιφάνεια του εδάφους και η οποία εμποδίζει τον αερισμό του εδάφους και την θέρμανση του σπόρου ώστε να φυτρώσει και να βγει στην επιφάνεια γρήγορα. Βέβαια αυτό συνεπάγεται και μειωμένες αποδόσεις των φυτών σε καρπό εφόσον παρουσιάζουν καθυστέρηση στην ομαλή και ομοιόμορφη ανάπτυξη τους. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρήθηκε και στην καλλιέργεια που ήταν μη αρδευομένη γράφημα (4.6.)



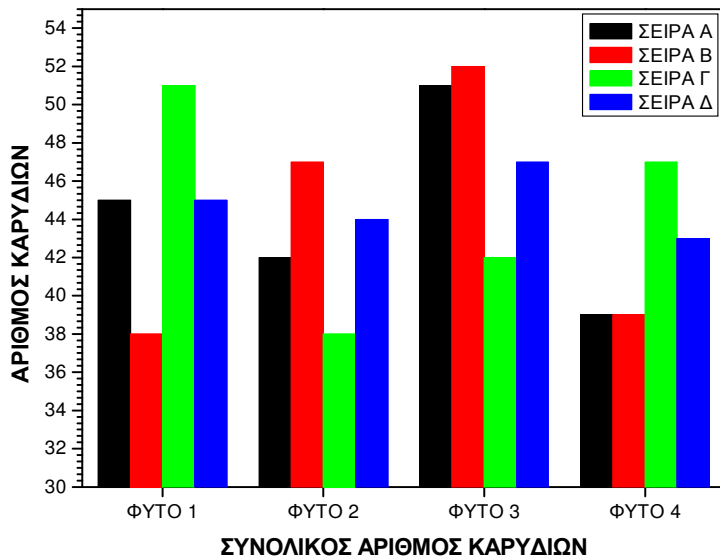
Γράφημα 4.5. Βάθος ριζικού συστήματος ανά φυτό σε αρδευόμενο τεμάχιο



Γράφημα 4.5. Βάθος ριζικού συστήματος ανά φυτό σε μη αρδευόμενο τεμάχιο

3.2. Αριθμός καρυδιών βαμβακιού.

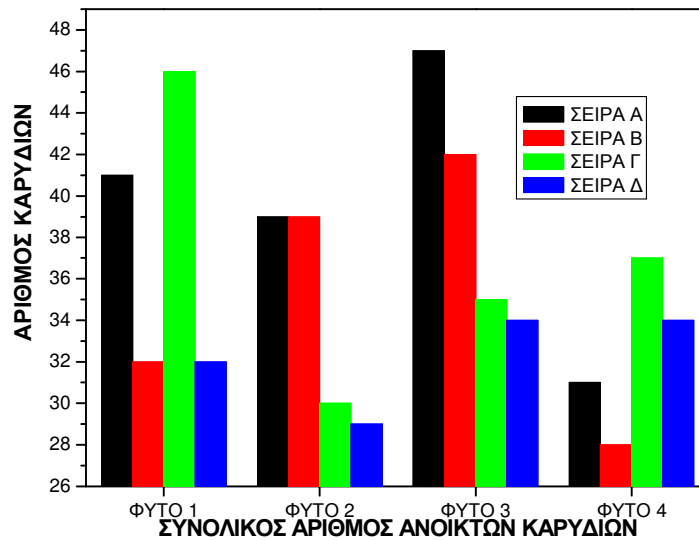
Το πρόβλημα που παρουσιάστηκε στο ριζικό σύστημα αλλά και η καθυστέρηση στην ανάπτυξη των φυτών είχε ως αποτέλεσμα να μην έχουμε σωστή απόδοση καρυδιών σε όλα τα φυτά. Το πρόβλημα οφείλεται και σε άλλους παράγοντες όπως οι έντονες βροχοπτώσεις που είχαμε μέσα στην καλλιεργητική περίοδο με αποτέλεσμα να μην αναπτύσσονται σωστά τα φυτά. Η έντονες βροχοπτώσεις σε συνδυασμό με την υψηλή θερμοκρασία και υγρασία δημιούργησαν πρόβλημα στα φυτά και ιδίως στην ανάπτυξη τους διότι είχαμε έξαρση ασθενειών και εντόμων όπως ο τετράνυχος, παράγοντες ανασταλτικούς για την σωστή ανάπτυξη των φυτών και την καλή απόδοση σε καρύδια. Στο γράφημα (4.6) βλέπουμε αυτή την ανομοιομορφία σε αριθμό καρυδιών ανά φυτό σε αρδευόμενο πειραματικό τεμάχιο. Παρατηρούμε ότι όλα τα φυτά δεν έχουν τον ίδιο αριθμό καρυδιών με αποτέλεσμα να έχουμε μειωμένη παραγωγή βαμβακιού.



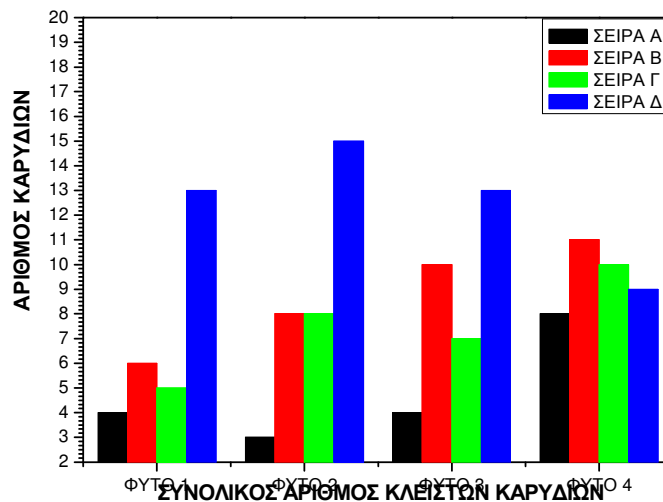
Γράφημα 4.6. Αριθμός καρυδιών ανά φυτό σε αρδευόμενο τεμάχιο

Όλα τα παραπάνω συντελούν στο να έχουμε ανομοιόμορφη ωρίμανση των καρυδιών και έτσι άλλα να έχουν άνοιξη και άλλα όχι κατά την περίοδο συγκομιδής. Συνεπώς η αυξημένη βροχόπτωση σε συνδυασμό με την υψηλή θερμοκρασία και υγρασία έχει ως αποτέλεσμα την μη σωστή ωρίμανση των καρυδιών βαμβακιού και

επομένως έχουμε μειωμένη απόδοση αλλά και υποβαθμισμένη ποιότητα βαμβακιού. Αυτό φαίνεται από τα παρακάτω γραφήματα όπου φαίνεται η ανομοιόμορφη κατανομή ανοικτών και κλειστών καρυδιών (γραφήματα 4.7 και 4.8) Το ίδιο ισχύει βέβαια και για τον χειρισμό του ξερικού βαμβακιού.

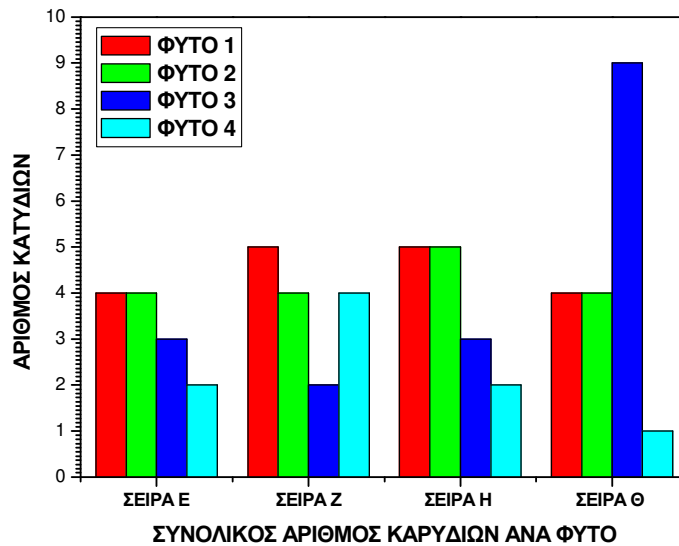


Γράφημα 4.7. Αριθμός καρυδιών ανά φυτό σε αρδευόμενο τεμάχιο

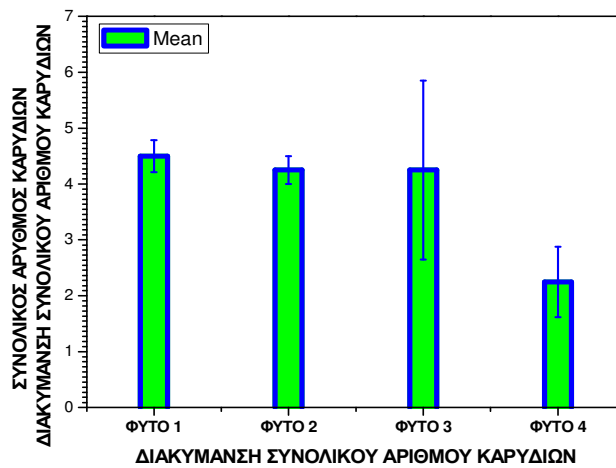


Γράφημα 4.8. Αριθμός καρυδιών ανά φυτό σε αρδευόμενο τεμάχιο

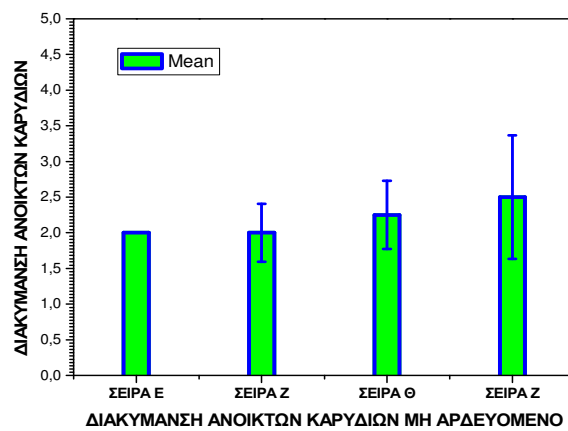
Για το χειρισμό του ξερικού βλέπουμε ότι ισχύει κάτι ανάλογο με τα αρδευόμενα γράφημα (4.9). Εδώ έχουμε όμως και μειωμένη απόδοση σε καρπό που οφείλεται σε όλα τα προαναφερόμενα. Η μείωση αυτή είναι εμφανής στον αριθμό καρυδιών ο οποίος είναι μέχρι 10 καρύδια ενώ στα αρδευόμενα ο μέγιστος αριθμός ήταν 52.



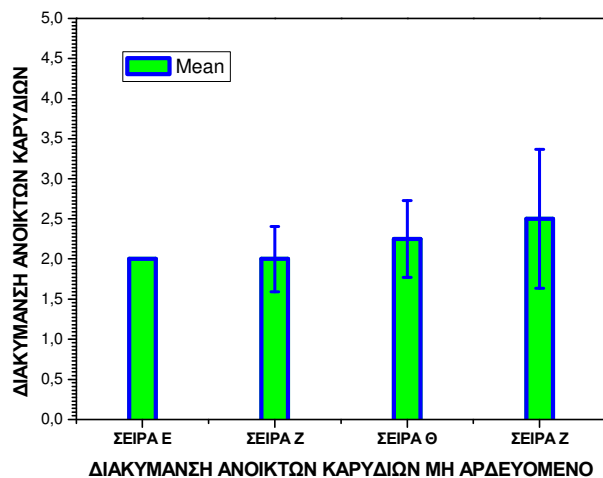
Γράφημα 4.9. Αριθμός καρυδιών ανά φυτό σε μη αρδευόμενο τεμάχιο



Γράφημα 4.10. Διακύμανση αριθμού καρυδιών ανά φυτό σε μη αρδευόμενο τεμάχιο (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)



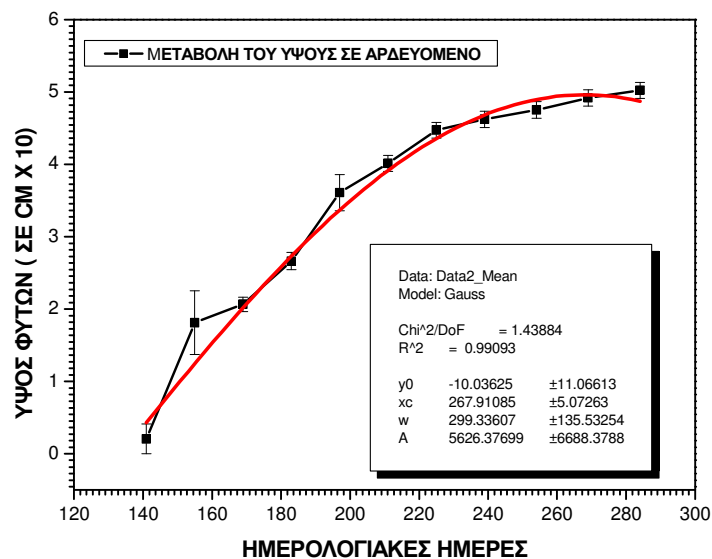
Γράφημα 4.11. Διακύμανση αριθμού ανοικτών καρυδιών ανά σειρά σε μη αρδευόμενο τεμάχιο (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)



Γράφημα 4.12. Διακύμανση αριθμού κλειστών καρυδιών ανά σειρά σε μη αρδευόμενο τεμάχιο (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)

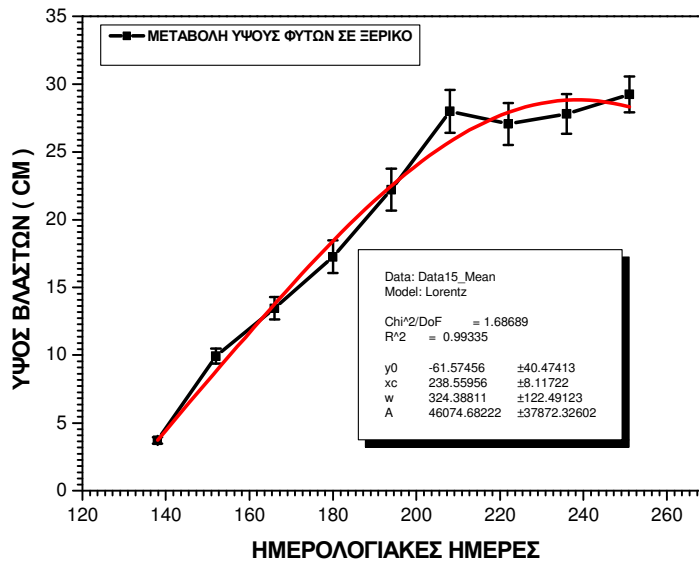
Παρατηρώντας τα παραπάνω διαγράμματα βλέπουμε σημαντικές διαφορές στα ανοικτά και κλειστά καρύδια και με αρκετά μεγάλη διακύμανση.

Στο γράφημα που ακολουθεί παρατηρούμε την μεταβολή του ύψους των φυτών σε σχέση με τις ημερολογιακές ημέρες. Παρατηρούμε έναν πολύ καλό συσχετισμό με $R^2=0.99$ ο οποίος είναι πάρα πολύ καλός συσχετισμός. Παρατηρούμε επίσης ότι η ανάπτυξη των φυτών είναι κανονική και ακολουθεί τη σιγμοειδή καμπύλη με μέγιστη ανάπτυξη τις αρχές Σεπτεμβρίου όπου ακολουθεί και η ωρίμανση των καρυδιών και μετέπειτα ακολουθεί οι συλλογή τους. Η μεταβολή του ύψους ήταν σιγμοειδής που σημαίνει ότι στην πρώτη φάση της αύξησης των φυτών οι μεταβολές του ύψους είναι σχετικά αργές, ενώ στη δεύτερη φάση οι μεταβολές του ύψους είναι ταχύτερες μέχρι τα φυτά φθάσουν το μέγιστο ύψος με την ολοκλήρωση της άνθησης Παρατηρούμε ότι το μέγιστο ύψος των φυτών φθάνει στα 50 cm περίπου.



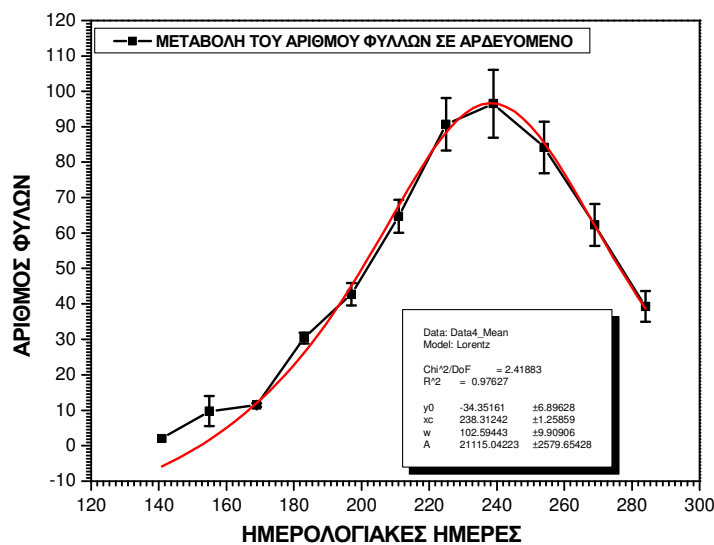
Γράφημα 4.13. Διακύμανση ύψους φυτών σε αρδευόμενο τεμάχιο (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)

Στο γράφημα που ακολουθεί είναι ο ρυθμός μεταβολής του ύψους των φυτών σε μη αρδευόμενο αγροτεμάχιο το οποίο δείχνει έναν πολύ καλό συσχετισμό με κάποιες μεγάλες διακυμάνσεις των τιμών σε σχέση με το αρδευόμενο. Εδώ παρατηρούμε ότι η ανάπτυξη των φυτών ολοκληρώνεται την περίοδο του Σεπτεμβρίου αλλά με μέγιστο ύψος τα 30cm το οποίο οφείλεται στην μη άρδευση και λίπανση που υπήρχε για το αρδευόμενο. Η μεταβολή του ύψους ήταν σιγμοειδής τύπου. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι στην πρώτη φάση της αύξησης των φυτών (περίπου 20 ημέρες μετά τη μεταφύτευση) οι μεταβολές του ύψους είναι σχετικά αργές, ενώ στη δεύτερη φάση οι μεταβολές του ύψους είναι ταχύτερες μέχρι τα φυτά φθάσουν το μέγιστο ύψος με την ολοκλήρωση της άνθησης



Γράφημα 4.14. Διακύμανση ύψους φυτών σε μη αρδευόμενο τεμάχιο (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)

Στα γραφήματα (4.15) για το αρδευόμενο και (4.16) για το ξερικό παρατηρούμε ότι το αρδευόμενο αγροτεμάχιο έναντι του ξερικού αποδίδει μέγιστο τελικό (ασύμπτωτο) αριθμό φύλλων μεγαλύτερο έναντι του ξερικού. Πάντως οι χρόνοι εξομάλυνσης των καμπυλών δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των δύο χειρισμών περίπου την 227^η ημέρα για το συμβατικό και 238^η ημέρα για το αρδευόμενο αγροτεμάχιο.

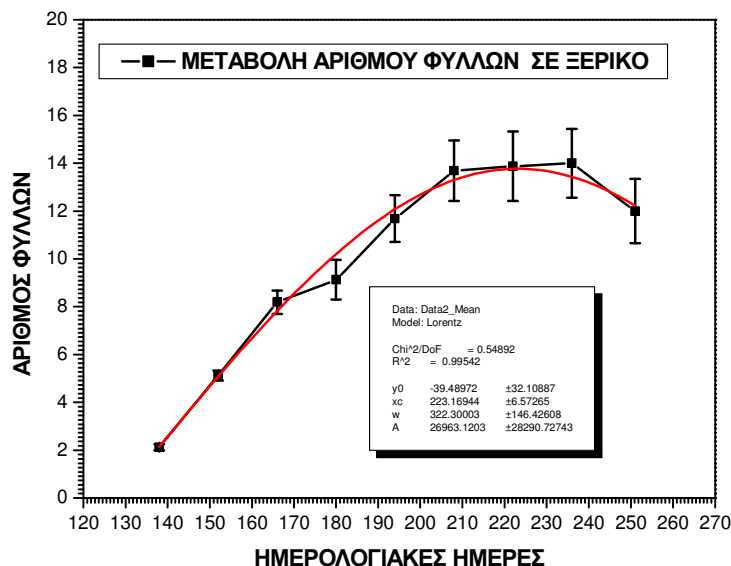


Γράφημα 4.15. Μεταβολές του μέσου αριθμού των φύλλων στο αρδευόμενο αγροτεμάχιο. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα).

Γενικά, ο ρυθμός εμφάνισης νέων φύλλων επηρεάζεται έντονα από τη θερμοκρασία και τη φωτοπερίοδο. Από αναπτυξιακή άποψη, ο αριθμός των φύλλων προκύπτει ως αποτέλεσμα δύο αναπτυξιακών φαινομένων. Το ένα είναι η εμφάνιση των νέων φύλλων με παράμετρο προσδιορισμού το ρυθμό εμφάνισης (αριθμός φύλλων / ημέρα) και η επιμήκυνση του φύλλου με παράμετρο το ρυθμό επιμήκυνσης (μήκος φύλλων / ημέρα). Έχει διαπιστωθεί ότι ο αριθμός των φύλλων εξαρτάται από τις θερμομονάδες (thermal units) και το φυλλοχρόνο (phyllochron). Ως συντελεστής, ο φυλλοχρόνος εκφράζει την επίδραση της θερμοκρασίας στην εμφάνιση των φύλλων και έχει τιμή 43 βαθμοημέρες/φύλλο. Η σχέση που συνδέει τον αριθμό των φύλλων με το θερμοχρόνο είναι:

$$\text{Αριθμός φύλλων} = [\Sigma(\theta - \theta_0)] / \text{φυλλοχρόνο}$$

όπου θ : η μέση θερμοκρασία του αέρα και θ_0 : οριακή θερμοκρασία (base temperature) 9,3 °C.

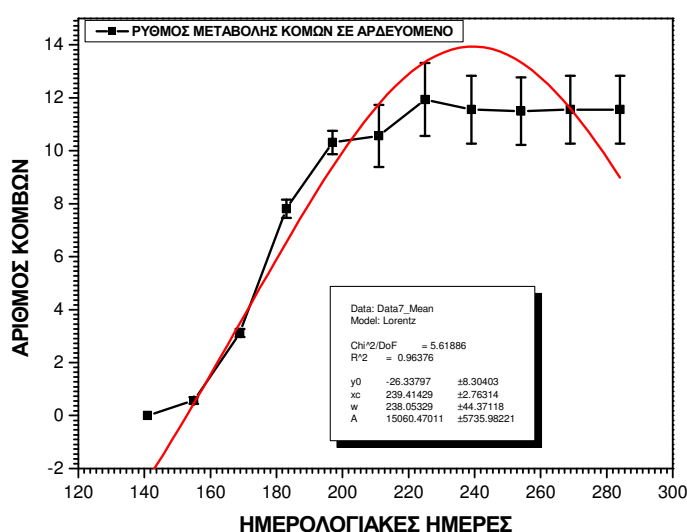


Γράφημα 4.16. Μεταβολές του μέσου αριθμού των φύλλων στο μη αρδευόμενο αγροτεμάχιο. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα).

3.3. Αριθμός κόμβων

Οι κόμβοι είναι τα σημεία του στελέχους του φυτού από τα οποία εκφύονται τα φύλλα και επομένως οι μεταβολές του αριθμού των κόμβων αντιστοιχούν στις μεταβολές του συνολικού αριθμού των φύλλων. Οι μεταβολές του αριθμού των κόμβων με το χρόνο ακολουθούν τη σιγμοειδή καμπύλη. Έτσι, στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών ο αριθμός των κόμβων αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο. Το χρονικό σημείο στο οποίο αρχίζει η μείωση του αριθμού των φύλλων δεν μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια, αλλά εκτιμάται από το μοντέλο (χρόνος εξομάλυνσης). Οι κόμβοι συνεχίζουν να αυξάνονται και μετά από αυτό το σημείο, αν και προφανώς με μειωμένο ρυθμό. Σε αντίθεση με τον αριθμό των φύλλων, ο αριθμός των κόμβων δεν μειώνεται με την έναρξη της διαδικασίας του βιολογικού γήρατος. Ο αριθμός των κόμβων προσεγγίζει το μέγιστο κι έπειτα παραμένει σταθερός γράφημα (4.19) και (4.20) για το αρδευόμενο και μη αρδευόμενο αγροτεμάχιο αντίστοιχα.

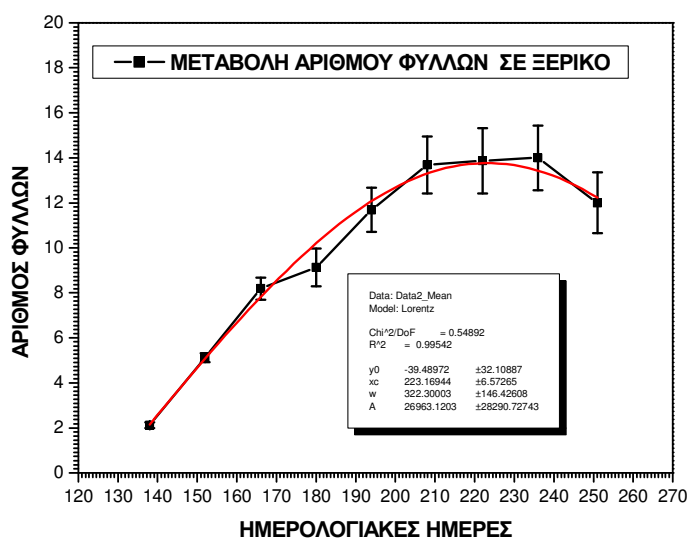
Στο Γράφημα (4.17) και (4.18) απεικονίζεται η μεταβολή του αριθμού των κόμβων στο χρόνο κατά την καλλιεργητική περίοδο για το αρδευόμενο και μη αρδευόμενο αγροτεμάχιο αντίστοιχα.



Γράφημα 4.17. Μεταβολές του μέσου αριθμού των κόμβων σε αρδευόμενη καλλιέργεια. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα).

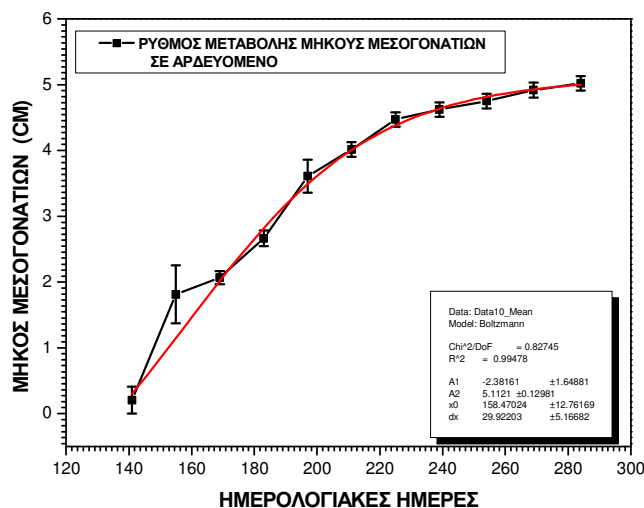
Η καμπύλη παρουσίασε πολύ καλή προσαρμογή στα δεδομένα μεταβολής του αριθμού των κόμβων στο χρόνο, τόσο υπό στο αρδευόμενο ($R^2=0,96$) όσο και στο ξερικό ($R^2=0,99$). Ο τελικός (ασύμπτωτος) αριθμός κόμβων (13,5 και 13,7) και ο χρόνος εξομάλυνσης των δύο καμπυλών (222^η ημέρα και 239^η ημέρα) είναι παρόμοιοι μεταξύ των δύο χειρισμών. Παρουσιάζει μια μικρή διαφορά που οφείλεται στις ασθένειες που είχαμε και συγκεκριμένα πιο πολύ στα έντομα του τετράνυχου που κατάστρεψαν τα φυτά.

Γενικά, η εφαρμογή εντατικοποιημένων γεωργικών πρακτικών (στην περίπτωση μας λίπανση και άρδευση) δεν φαίνεται να οδηγεί σε αύξηση του αριθμού των κόμβων των φυτών του βαμβακιού, έναντι της ξερικής διαχείρισης μιας καλλιέργειας. Φαίνεται ότι άλλοι παράγοντες, κυρίως κλιματικοί, και ασθενειών είναι εκείνοι που ελέγχουν τη μεταβολή του αριθμού των κόμβων στο χρόνο και κυρίως του τελικού αριθμού.

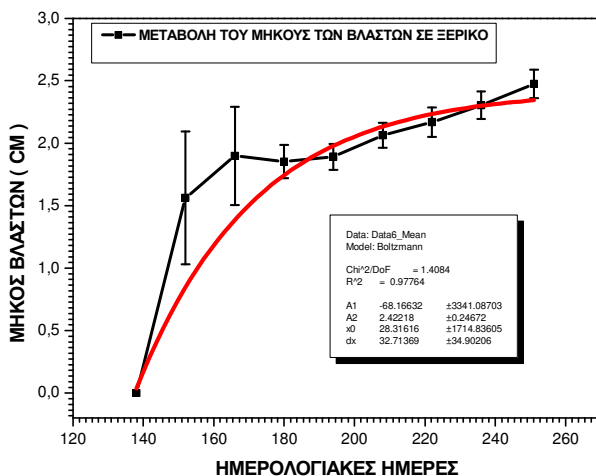


Γράφημα 4.18. Μεταβολές του μέσου αριθμού των κόμβων σε μη αρδευόμενη καλλιέργεια. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα).

Η καμπύλη παρουσίασε πολύ καλή προσαρμογή στα δεδομένα μεταβολής του μήκους των κόμβων στο χρόνο, τόσο υπό στο αρδευόμενο ($R^2=0,99$) όσο και στο ξερικό ($R^2=0,97$). Ο τελικός (ασύμπτωτος) αριθμός κόμβων (4,9 για το αρδευόμενο και 2,29 για το ξερικό) και ο χρόνος εξομάλυνσης των δύο καμπυλών (269^η ημέρα και 235^η ημέρα για το αρδευόμενο και το ξερικό αντίστοιχα) είναι παρόμοιοι μεταξύ των δύο χειρισμών. Παρουσιάζει μια μικρή διαφορά που οφείλεται στις ασθένειες που είχαμε και συγκεκριμένα πιο πολύ στα έντομα του τετράνυχου που κατάστρεψαν τα φυτά. Γενικότερα έχουμε έναν καλύτερο ρυθμό μεταβολής στα αρδευόμενα φυτά αλλά όχι και πολύ έντονη διαφορά.



Γράφημα 4.19. Μεταβολές του μέσου αριθμού των κόμβων σε αρδευόμενη καλλιέργεια. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)

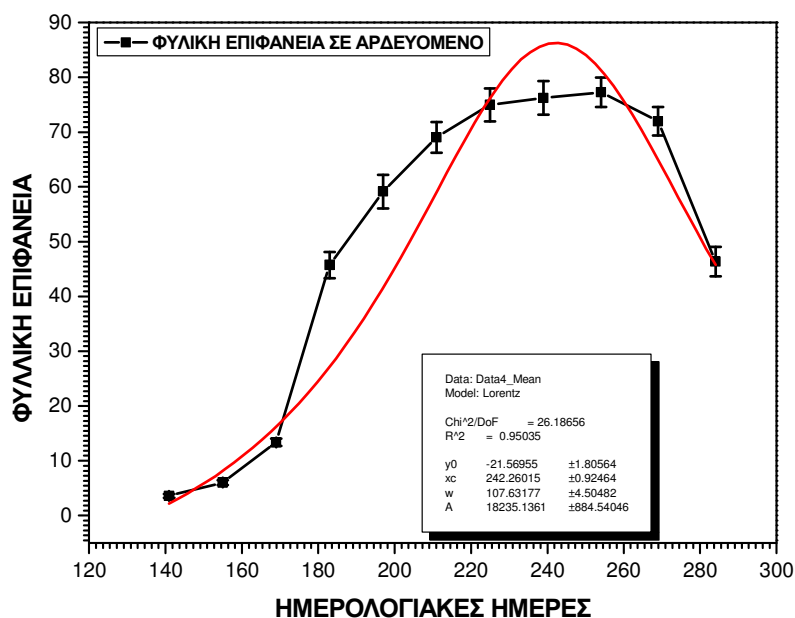


Γράφημα 4.20. Μεταβολές του μέσου αριθμού των κόμβων σε αρδευόμενη καλλιέργεια. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)

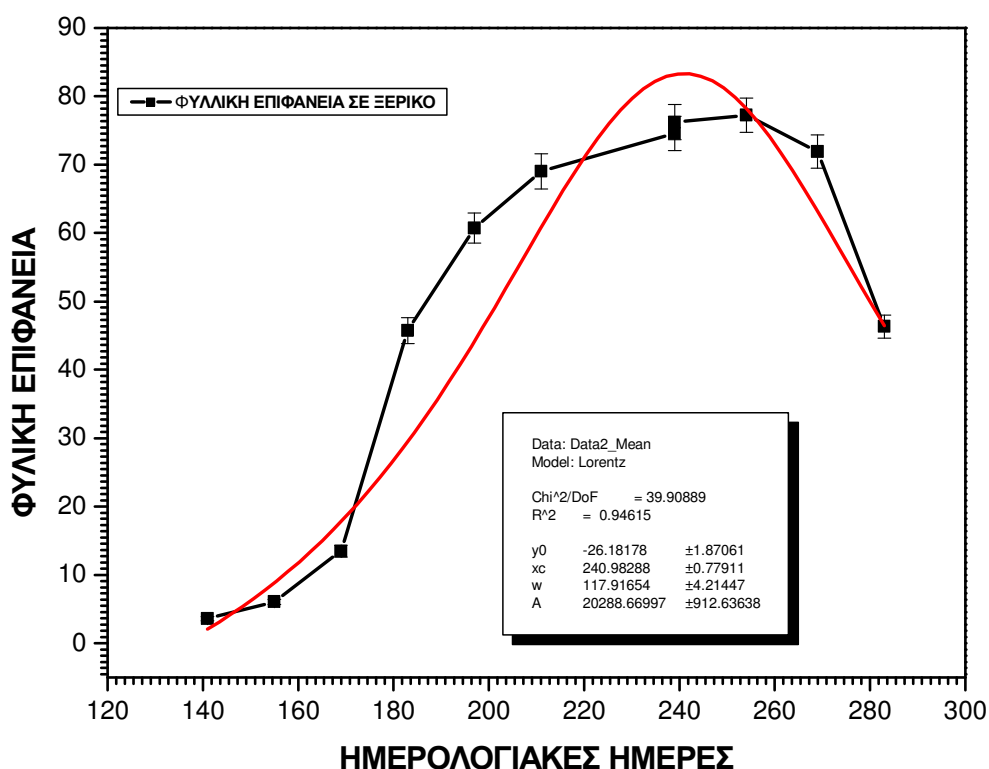
Γενικά, η εφαρμογή εντατικοποιημένων γεωργικών πρακτικών (στην περίπτωση μας λίπανση και άρδευση) δεν φαίνεται να οδηγεί σε αύξηση του αριθμού των κόμβων των φυτών του βαμβακιού, έναντι της ξερικής διαχείρισης μιας καλλιέργειας. Φαίνεται ότι άλλοι παράγοντες, κυρίως κλιματικοί, και ασθενειών είναι εκείνοι που ελέγχουν τη μεταβολή του αριθμού των κόμβων στο χρόνο και κυρίως του τελικού αριθμού.

3.4. Φυλλική επιφάνεια

Η φυλλική επιφάνεια των φυτών στο χρόνο είναι πολύ σημαντική αυξητική παράμετρος, καθώς στη μεταβολή της αποτυπώνεται η δυναμική ικανότητα των φυτών να φωτοσυνθέτουν και κατ' επέκταση, να βιοσυνθέτουν. Έτσι, αποτελεί κρίσιμη παράμετρο φυσιολογικής συμπεριφοράς, και ως εκ τούτου θεμελιώδους αγρονομικής σημασίας.



Γράφημα 4.21. Μεταβολές της φυλλικής επιφάνειας σε αρδευόμενη καλλιέργεια. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)



Γράφημα 4.22. Μεταβολές της φυλλικής επιφάνειας σε μη αρδευόμενη καλλιέργεια. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)

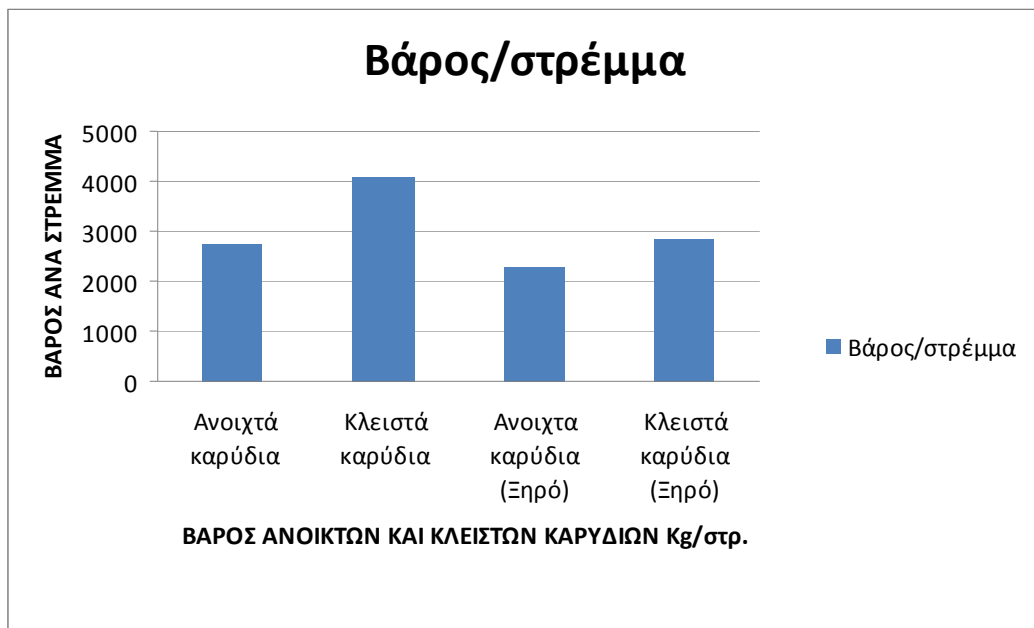
Η καμπύλη που παρουσίασε πολύ καλή προσαρμογή στα δεδομένα μεταβολής της φυλλικής επιφάνειας τόσο στα αρδευόμενα όσο και στα ξερικά αγροτεμάχια

Στο Γράφημα 4.21 και 4.22 παριστάνεται η μεταβολή της τιμής της φυλλικής επιφάνειας των φυτών, υπό τους δύο χειρισμούς. Τα πρότυπα μεταβολής της φυλλικής επιφάνειας στο χρόνο ήταν σύμφωνα με τα αντίστοιχα της καμπύλης του Lorentz όπως υποδηλώνουν οι σχετικά υψηλοί συντελεστές προσδιορισμού ($R^2 = 0,94$ στο μη αρδευόμενο και $R^2 = 0,95$ στο αρδευόμενο). Κατά το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα του πειράματος η φυλλική επιφάνεια που απέδιδε ο αρδευόμενος χειρισμός είναι περίπου ίδιος με τον ξερικό παρατηρείται όμως μια συνεχή ανάπτυξη της φυλλικής επιφάνειας σε σχέση με το ξερικό που σημαίνει ότι η άρδευση ευνοεί την ανάπτυξη του φυτού και ωριμάζει αργότερα ενώ η έλλειψη νερού δείχνει ότι από ένα σημεία και πέρα η ανάπτυξη σταματά και επέρχεται η ωρίμανση νωρίτερα.

Περίπου κατά τη 250^η ημέρα οι τιμές της φυλλικής επιφάνειας ταυτίστηκαν. Μετά την ημέρα αυτή, η φυλλική επιφάνεια των φυτών της αρδευόμενης καλλιέργειας εξακολουθούσε να αυξάνει, ενώ της ξερικής παρουσίασε σημαντική μείωση. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει το ότι υπό η αρδευόμενη καλλιέργεια τα φυτά του βαμβακιού εξακολουθούσαν να επενδύουν σε αύξηση του φωτοσυνθετικού τους ιστού (άρα και σε συνολική παραγωγή), παρά σε αναπαραγωγή. Έτσι, την τελευταία ημέρα του πειράματος (ημέρα 284) το μέσο φυτό του ξερικού είχε φυλλική επιφάνεια περίπου 0,48 m², ενώ του αρδευόμενου 0,51 m².

3.5. Αποδόσεις.

Στο γράφημα που ακολουθεί φαίνεται η απόδοση του ξερικού και του αρδευόμενου σε βαμβάκι τόσο σε κλειστά όσο και σε ανοικτά καρύδια. Βλέπουμε ότι η απόδοση σε καρπό του αρδευόμενου είναι αρκετά μεγαλύτερη περίπου 4 ton/ στρ. ενώ του ξερικού περίπου 3 ton/ στρ.. Αλλά και σε ανοικτά καρύδια υστερεί το ξερικό με παραγωγή 2,2 ton/ στρ. έναντι του αρδευόμενου με παράγωγη 2,8 ton/ στρ. που σημαίνει ότι η άρδευση ευνοεί την παραγωγή. Βέβαια οι διαφορές μπορεί να οφείλονται όχι μόνο στην άρδευση αλλά και στις έντονες βροχοπτώσεις που είχαμε πρώιμα όσο και στις ασθένειες που έπληξαν το ξερικό. Το σωστότερο θα ήταν για να έχουμε αντικειμενικά κριτήρια το πείραμα να αναληφθεί και άλλες φορές ώστε να έχουμε αρκετά καλύτερα τεκμηριωμένα αποτελέσματα. Είναι γεγονός πόντος ότι η αρδύσει ευνοεί τόσο την ανάπτυξη του φυτού όσο και την απόδοση του.



Γράφημα 4.23. Μεταβολές της φυλλικής επιφάνειας σε μη αρδευόμενη καλλιέργεια. (Οι κάθετες μπάρες εκφράζουν το τυπικό σφάλμα)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση όλα τα στοιχεία που συγκεντρώσαμε, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως η αρδευόμενη καλλιέργεια μας έδωσε καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την ξερική. Με λίγα λόγια η άρδευση σαφώς επηρεάζει την ανάπτυξη μιας καλλιέργειας καθώς και την απόδοση της σε καρπούς. Αξίζει να σημειώσουμε ότι οι βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας καθώς επίσης και οι διάφορες ασθένειες που μπορεί να την προσβάλλουν επηρεάζουν σε κάποιο ποσοστό τόσο την ανάπτυξη των φυτών όσο και αυτή των καρπών. Επίσης επειδή το βαμβάκι είναι αρκετά ευαίσθητο φυτό η καταπολέμηση των ζιζανίων είναι αρκετά δύσκολη και η ύπαρξη τους μπορεί να μειώσει αισθητά τη παραγωγή. Γι αυτό το λόγο θέλει ιδιαίτερη προσοχή. Τέλος έμφαση πρέπει να δοθεί στον έλεγχο των συστατικών του εδάφους με σκοπό να γίνει σωστή λίπανση για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα στην ανάπτυξη της καλλιέργειας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία

Τσατσαρέλης Κ.Α. 2000: Αρχές μηχανικής κατεργασίας του εδάφους. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη

Τόλης Ι. 1986: Βαμβάκι, εχθροί, ασθένειες, ζιζάνια. Αθήνα. Εκδόσεις Προμηθευτής Γιαννούλης

Τζιβανόπουλος Α. Κυριάκος 1989: Γεωργικά μηχανήματα. Αθήνα. Εκδόσεις Ευγενίδειο Ίδρυμα

Καφφετζάκης Εμ. Νικόλαος 1995: Εργαστήριο γεωργικών μηχανημάτων. Αθήνα. Εκδόσεις Ευγενίδειο Ίδρυμα.

Υφούλης Χ. Αγαθοκλής 1988: Φυτική παραγωγή. Αθήνα. Εκδόσεις Ευγενίδειο Ίδρυμα.

Παπαγεωργίου Πηλ. 1918: Το βαμβάκι. Αθήνα. Β. Γεωργική Εταιρία.

Διαδίκτυο

Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία:

http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_region_diagrams.html?dr_city=Aliartos

Pathfinder: <http://weather.pathfinder.gr/greece/sterea/Thiva.html>

Metcheck:

http://www.metcheck.com/V40/UK/FREE/europe_forecast_48hrs.asp?locationID=2170