

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

«ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΕΚΑΤΟ (100) ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ
ΑΡΔΕΥΣΙΜΗΣ ΓΗΣ ΣΤΟ Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ»

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΩΤΗΡΙΟΣ
ΠΡΙΑΓΓΕΛΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΚΩΤΣΙΡΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1° ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	7
1.1 ΕΔΑΦΙΚΕΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ – ΑΡΔΕΥΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ	7
1.2 ΑΓΡΟΤΟΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	8
1.3 ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΜΟΡΦΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ.	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2° ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	9
2.1 ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΕΤΩΝ	9
2.1.1 Βαμβάκι	9
2.1.2 Σ. Σιτάρι	10
2.1.3 Ξ. Κρεμμύδι	10
2.1.4 Αραβόσιτος	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3° ΒΑΜΒΑΚΙ	11
3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ	11
3.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ	12
3.3 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	12
3.3.1 Ρίζες	13
3.3.2 Βλαστοί	13
3.3.3 Φύλλα	14
3.3.4 Άνθη	14
3.3.5 Καρπός	14
3.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΟΦΥΤΟΥ	15
3.5 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ	16
3.5.1 Είδη Βαμβακιού	16
3.5.2 Χαρακτηριστικά ποικιλιών	16
3.5.3 Καλλιεργούμενες ποικιλίες	18
3.6 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	23
3.7 ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ	23
3.8 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	24
3.9 ΣΠΟΡΑ	25
3.10 ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΒΑΜΒΑΚΟΦΥΤΩΝ	25
3.11 ΛΙΠΑΝΣΗ	27
3.12 ΑΡΔΕΥΣΗ	28

3.13 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ	30
3.14 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	32
3.14.1 Αποτελέσματα προσβολών εντόμων στη βαμβακοπαραγωγή	32
3.14.2 Εχθροί	34
3.15 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	39
3.16 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΣΚΛΗΡΟ ΣΙΤΑΡΙ	45
4.1 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	45
4.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	46
4.2.1 Ρίζες	46
4.2.2 Στελέχη	46
4.2.3 Φύλλα	47
4.2.4 Ταξιανθίες	48
4.2.5 Καρπός	49
4.3 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	50
4.3.1 Σύσταση και θρεπτική αξία του καρπού	50
4.4 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	52
4.5 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	54
4.6 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	54
4.7 ΣΠΟΡΑ	55
4.7.1 Χρόνος σποράς	55
4.7.2 Τρόπος και βάθος σποράς	56
4.7.3 Πυκνότητα σποράς και ποσότητα σπόρου	56
4.8 ΑΝΑΠΤΥΞΗ	57
4.8.1 Βλαστητική ανάπτυξη	57
4.9 ΛΙΠΑΝΣΗ	60
4.10 ΑΡΔΕΥΣΗ	61
4.10.1 Πρακτική των αρδεύσεων	62
4.11 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ	62
4.12 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	64
4.12.1 Εχθροί	64
4.12.2 Ασθένειες	66
4.13 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	69
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΞΕΡΟ ΚΡΥΜΜΥΔΙ	70
5.1 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΡΕΜΜΥΔΙΟΥ	70
5.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	70
5.2.1 Ρίζα	70
5.2.2 Βολβός	71
5.2.3 Στέλεχος (λαιμός)	71
5.2.4 Φύλλα	71
5.2.5 Ανθικό στέλεχος	72
5.2.6 Ανθοταξία	72

5.2.7 Άνθη	72
5.2.8 Καρπός	72
5.2.9 Σπόρος	73
5.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	73
5.3.1 Ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα	74
5.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ	74
5.4.1 Σχηματισμός και εμφάνιση των φύλλων	74
5.4.2 Σχηματισμός του βολβού	75
5.5 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	76
5.5.1 Απαιτήσεις σε έδαφος	76
5.5.2 Απαιτήσεις σε θερμοκρασία	77
5.5.3 Φωτοπερίοδος	77
5.5.4 Υγρασία ατμόσφαιρας	77
5.6 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	78
5.6.1 Καλλιέργεια του εδάφους	78
5.7 ΛΙΠΑΝΣΗ	79
5.7.1 Ανόργανος λίπανση	79
5.8 ΣΠΟΡΑ	81
5.8.1 Εποχή σποράς	81
5.8.2 Μέθοδος σποράς	81
5.8.3 Ποσότητα σπόρου	82
5.8.4 Βάθος σποράς	82
5.9 ΚΑΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ	83
5.9.1 Βοτανίσματα	83
5.10 ΑΡΔΕΥΣΗ	83
5.10.1 Ποτίσματα	83
5.11 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ	84
5.12 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	85
5.12.1 Εχθροί	85
5.12.2 Ασθένειες	86
5.13 ΣΥΤΚΟΜΙΔΗ	87
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ	88
6.1 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ	88
6.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ	89
6.3 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	89
6.3.1 Έμβρυο	89
6.3.2 Ρίζες	91
6.3.3 Βλαστός	91
6.3.4 Φύλλα	92
6.3.5 Άνθη	92
6.3.6 Καρπός	93

6.4 ΥΒΡΙΔΙΑ	94
6.5 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	95
6.6 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	95
6.7 ΣΠΟΡΑ	96
6.7.1 Βάθος σποράς	96
6.7.2 Πυκνότητα σποράς	97
6.8 ΛΙΠΑΝΣΗ	98
6.9 ΑΡΔΕΥΣΗ	99
6.10 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ	100
6.11 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	102
6.11.1 Εχθροί	102
6.11.2 Ασθένειες	103
6.12 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	104
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	105
7.1 ΓΕΝΙΚΑ	105
7.1.1 Βαμβάκι	106
7.1.2 Σκληρό Σιτάρι	106
7.1.3 Ξηρό Κρεμμύδι	107
7.1.4 Αραβόσιτος	107
7.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	108
7.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ	112
7.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	117
7.4.1 Υπολογισμός των σταθερών και μεταβλητών δαπανών	117
7.4.3 Σταθερές δαπάνες % επί του συνόλου (Βαμβάκι)	118
7.4.4 Μεταβλητές δαπάνες % επί του συνόλου (Βαμβάκι)	118
7.4.9 Σταθερές δαπάνες % επί του συνόλου (Σκληρό Σιτάρι)	119
7.4.10 Μεταβλητές δαπάνες % επί του συνόλου (Σκληρό Σιτάρι)	119
7.4.15 Σταθερές δαπάνες % επί του συνόλου (Ξηρό Κρεμμύδι)	121
7.4.16 Μεταβλητές δαπάνες % επί του συνόλου (Ξηρό Κρεμμύδι)	121
7.4.21 Σταθερές δαπάνες % επί του συνόλου (Αραβόσιτος)	123
7.4.22 Μεταβλητές δαπάνες % επί του συνόλου (Αραβόσιτος)	123
7.5 ΑΚΑΘΟΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ	125
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	128
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	129
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	131

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάγκη για την καλύτερη χρησιμοποίηση των δυνατοτήτων της γεωργικής γης με σκοπό την αύξηση του γεωργικού εισοδήματος, οδήγησε τον επιχειρηματία παραγωγό στον σχεδιασμό ενός συστήματος καλλιέργειας στον ίδιο αγρό.

Πριν την επιλογή ενός συστήματος καλλιέργειας, ο παραγωγός οφείλει να γνωρίζει τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, τις απαιτήσεις της αγοράς καθώς και τις παραγωγικές δαπάνες που απαιτούνται ώστε να αξιολογούνται τα οικονομικά αποτελέσματα που αντιστοιχούν στο σύστημα καλλιέργειας.

Σε αυτή την εργασία γίνεται μια προσπάθεια εκτίμησης των οικονομικών συνθηκών διαχείρισης ενός τετραετούς συστήματος καλλιέργειας στην περιοχή της Θήβας του Ν. Βοιωτίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στην υφιστάμενη κατάσταση (εδαφικές- κλιματικές- αρδευτικές συνθήκες), στις αγροτοκοινωνικές συνθήκες και τις επικρατούσες καλλιέργειες.

Στο δεύτερο κεφάλαιο προτείνεται το σύστημα τετραετούς καλλιέργειας για την εξεταζόμενη περιοχή.

Στο τρίτο, τέταρτο, πέμπτο και έκτο κεφάλαιο παρέχονται αναλυτικά ξεχωριστά πληροφορίες για τις καλλιεργητικές τεχνικές των επιλεχθέντων φυτικών ειδών.

Στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζεται η κοστολόγηση των παραγόμενων προϊόντων για κάθε φυτό με αναλυτικές πράξεις και πίνακες ώστε να δοθεί το οικονομικό αποτέλεσμα της μελέτης.

Στο τελευταίο κεφάλαιο διατυπώνονται τα τελικά συμπεράσματα του συστήματος καλλιέργειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

1.1 ΕΔΑΦΙΚΕΣ- ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ- ΑΡΔΕΥΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ

Ο Νομός Βοιωτίας βρίσκεται στο Ανατολικό τμήμα της Στερεάς Ελλάδας. Βρέχεται στο Βόρειο τμήμα από τον Ευβοϊκό κόλπο και στο νότιο τμήμα της από τον Κορινθιακό κόλπο.

Συνορεύει με τους νομούς Αττικής, Εύβοιας, Φθιώτιδας και Φωκίδας. Έχει έκταση 2.948.000 στρέμματα της οποίας το 5% είναι ορεινά, τα 10% ημιορεινά και το 85% πεδινά. Έχει υψόμετρο 100m και απέχει 80 km από την Αθήνα.

Η γεωργική γη καταλαμβάνει 1.132.000 στρέμματα. Ο μέσος κλήρος της εκμετάλλευσης είναι 60 με 70 στρέμματα.

Τα εδάφη του Νομού Βοιωτίας είναι αργιλώδη- αργιλοπηλώδη, φτωχά σε οργανική ουσία και δεν έχουν πρόβλημα αλάτων. Επίσης περιέχουν Κ αλλά είναι φτωχά σε Ν και Ρ. όσον αφορά την αντίδραση τους είναι ελαφρώς ασβεστούχα με ΡΗ 7-7,5.

Η μέση μέγιστη θερμοκρασία σημειώνεται τον μήνα Ιούλιο με 32,2° C ενώ η μέση ελάχιστη τον Ιανουάριο με 3,1° C.

Η μεγαλύτερη βροχόπτωση παρατηρείται τον Δεκέμβριο με 11,6 ενώ μικρότερη τον Ιούλιο με 1,9.

Αντίστοιχα ο αριθμός χιονόπτωσης είναι σε πολύ μικρότερα ποσοστά 0,2 ημέρες τον Δεκέμβρη και 1,9 ημέρες τον Ιανουάριο.

Οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή είναι βορειοδυτικοί κατά τους μήνες Νοέμβριο- Φεβρουάριο ενώ τους υπόλοιπους μήνες επικρατούν νότιοι άνεμοι.

Στην περιοχή της Θήβας η άρδευση γίνεται αποκλειστικά με γεωτρήσεις (στάγδην άρδευση ή καταιονισμό). Βόρεια και σε απόσταση 7km από την πόλη βρίσκεται η κάτω Υλίκη, παραλίμνη Υλίκης. Το πρόβλημα της άρδευσης με το πέρασμα των χρόνων γίνεται όλο και πιο δύσκολο. Η μόνη λύση που υπάρχει είναι να μεταφερθεί νερό από το Μόρνο.

1.2 ΑΓΡΟΤΟΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ο Ν. Βοιωτίας είναι από τους κατ' εξοχήν γεωργικούς νομούς της Ελλάδος λόγω των ευνοϊκών εδαφοκλιματικών συνθηκών της περιοχής.

Αυτό αποδεικνύεται από το μεγάλο αριθμό αγροτών που φτάνει σε ποσοστό 60% του ενεργού πληθυσμού.

Το σύνολο των αγροτών αποτελείται από:

- Κτηνοτρόφους 2.500 περίπου σε ποσοστό 12,5%.
- Γεωργούς 12.000 περίπου σε ποσοστό 60%.
- Μεικτούς (γεωργούς και κτηνοτρόφους) 7.000 σε ποσοστό 35%.

1.3 ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΜΟΡΦΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Ο μέσος αγροτικός κλήρος στο νομό Βοιωτίας είναι σχετικά μεσαίος και ανέρχεται στα 60-70 στρέμματα.

Αυτό βέβαια συμβαίνει επειδή το είδος των γεωργικών εκμεταλλεύσεων είναι κυρίως φυτά μεγάλης καλλιέργειας.

Έτσι δικαιολογείται και το υψηλό ποσοστό αγροτικού κλήρου που είναι το 60% του ενεργού πληθυσμού του Νομού.

Οι καλλιέργειες που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της γεωργικής έκτασης στην περιοχή της Θήβας είναι:

- Βαμβάκι ξερό και ποτιστικό 59.000 στρ.
- Σιτάρι σκληρό 9.000 στρ.
- Κρεμμύδια ξερά 6.500 στρ.
- Πατάτα 5.000 στρ.
- Καρπούζια και πεπόνια 1.500 στρ.
- Αραβόσιτος 1.000 στρ.
- Ντομάτα Βιομηχανική 1.000 στρ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^Ο ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

2.1 ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΕΤΩΝ.

ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ			
1	2008-2009 <u>ΒΑΜΒΑΚΙ</u> Απρίλιος 09 Οκτώβριος 09	2009-2010 <u>ΣΚΛΗΡΟ</u> <u>ΣΙΤΑΡΙ</u> Απρίλιος 09- Οκτώβριος	2010-2011 <u>Ξ. ΚΡΕΜΜΥΔΙ</u> Φεβρουαρ. 2011 Αύγουστος 2011	2011-2012 <u>ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ</u> Μάιος 2012- Οκτώβριος 2012
2	<u>ΣΚΛΗΡΟ</u> <u>ΣΙΤΑΡΙ</u> Νοέμβριος 08- Ιούνιος 09	<u>Ξ. ΚΡΕΜΜΥΔΙ</u> Φεβρουαρ. 2010 -Αύγουστος 2010	<u>ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ</u> Μάιος 2011- Οκτώβριος 2011	<u>ΒΑΜΒΑΚΙ</u> Απρίλιος 2012- Οκτώβριος 2012
3	<u>Ξ. ΚΡΕΜΜΥΔΙ</u> Φεβρουαρ.09 – Αύγουστος 09	<u>ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ</u> Μάιος 10- Οκτώβριος 10	<u>ΒΑΜΒΑΚΙ</u> Απρίλιος 2011- Οκτώβριος 2011	<u>ΣΚΛΗΡΟ ΣΙΤΑΡΙ</u> Νοέμβριος 2011- Ιούνιος 2012
4	<u>ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ</u> Μάιος 09- Οκτώβριος 09	<u>ΒΑΜΒΑΚΙ</u> Απρίλιος 10- Οκτώβριος 10	<u>ΣΚΛΗΡΟ</u> <u>ΣΙΤΑΡΙ</u> Νοέμβριος 10- Ιούνιος 2011	<u>Ξ. ΚΡΕΜΜΥΔΙ</u> Φεβρουαρ. 2012 – Αύγουστος 2012

Το παραπάνω σύστημα καλλιέργειας επιλέχθηκε από τη Νομαρχία Λειβαδιάς ως το πιο κατάλληλο για το Νομό Βοιωτίας έπειτα από μελέτες χρόνων οι οποίες το ανέδειξαν.

Το σύστημα αυτό ακολουθείται από τους περισσότερους παραγωγούς με μικρές κατά καιρούς παραλλαγές, λόγω αλλαγής των τιμών των προϊόντων και των καιρικών συνθηκών, με μεγάλη επιτυχία.

2.1.1 Βαμβάκι

Απ' ότι φαίνεται στο παραπάνω πρόγραμμα συστήματος καλλιέργειας και των τεσσάρων αγροτεμαχίων, η καλλιέργεια του βαμβακιού γίνεται τον Απρίλιο με καταλληλότερη περίοδο το δεύτερο δεκαπενθήμερο του μήνα

αυτού. Και αυτό γιατί σε αυτή τη χρονική περίοδο, η θερμοκρασία είναι κατάλληλη για φύτευμα του σπόρου και για την ανάπτυξη των νεαρών φυτών.

Ημερομηνίες σποράς πέρα από αυτή τη χρονική περίοδο δεν ενδείκνυται γιατί δημιουργούν προβλήματα στη μη συμπλήρωση του βιολογικού κύκλου στην κατάλληλη εποχή, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα στη συλλογή.

2.1.2 Σ. Σιτάρι

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σύστημα καλλιέργειας και στα τέσσερα αγροτεμάχια η σπορά του σκληρού σιταριού αρχίζει το Νοέμβριο με προτεινόμενη ημερομηνία το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Νοεμβρίου.

Ημερομηνίες πιο νωρίς, δεν προτιμούνται στο συγκεκριμένο σύστημα αμειψισποράς διότι προηγούνται άλλες καλλιέργειες, με αποτέλεσμα να στενεύουν τα χρονικά περιθώρια προετοιμασίας του εδάφους.

2.1.3 Ξ. Κρεμμύδι

Απ' ότι βλέπουμε στο παραπάνω πρόγραμμα συστήματος καλλιέργειας, η καλλιέργεια του ξερού κρεμμυδιού αρχίζει το μήνα Φεβρουάριο και τελειώνει τέλος Αυγούστου. Προτεινόμενη ημερομηνία σποράς είναι το δεύτερο δεκαπενθήμερο Φεβρουαρίου διότι σ' αυτή τη χρονική περίοδο οι θερμοκρασία και εδαφική υγρασία είναι κατάλληλες για το φύτευμα και την ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων.

2.1.4 Αραβόσιτος

Όπως φαίνεται στο πρόγραμμα συστήματος καλλιέργειας και στα τέσσερα αγροτεμάχια, η σπορά του αραβοσίτου αρχίζει το Μάιο. Ημερομηνίες σποράς πριν από αυτή την περίοδο δεν ενδείκνυται λόγω χαμηλών θερμοκρασιών που ενδέχεται να επικρατούν στην περιοχή και επειδή η εδαφική υγρασία κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα.

Οι συνθήκες αυτές έχουν σαν συνέπεια την ομαλή ανάπτυξη των φυτών και τη συμπλήρωση του βιολογικού κύκλου την κατάλληλη εποχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΒΑΜΒΑΚΙ

3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ

Το βαμβάκι φαίνεται ότι καλλιεργούνταν σε προϊστορικούς χρόνους. Σχετικές έρευνες δείχνουν ότι πρωτοαναπτύχθηκε σε δύο χωριστές και πολύ μακριά η μια από την άλλη περιοχές, την Ινδία και την Αμερική. Η χώρα αυτή με τον πανάρχαιο πολιτισμό της είναι η μόνη που καλλιέργεια βαμβάκι πριν από πέντε τουλάχιστον χρόνια. Εκλεκτά βαμβακερά υφάσματα φτιαγμένα στην Ινδία διοχετεύονταν σε γειτονικές ή μακρινές χώρες. Ο Ηρόδοτος, ο πατέρας της Ιστορίας, το αναφέρει γύρω στα 445 π.Χ.

Μέχρι σήμερα τα μέσα του 18^{ου} αιώνα, το νήμα και το ύφασμα γίνονταν με πρωτόγονα εργαλεία. Το 1733 ο υφαντής John Kay ανακάλυψε την «υπτάμενη σαίτα», την πρώτη κλωστική μηχανή ο James Hargreaves το 1967. Ο Crompton το 1779 κατασκεύασε ένα κλωστικό μηχάνημα που το ονόμασαν «μουλάρν», το 1875 ο κληρικός Edmund Cartwright σχεδίασε έναν αργαλειό. Αργότερα κτίστηκαν μεγάλα εργοστάσια που επεξεργάζονταν βαμβάκι. Στα 1793 ο δάσκαλος Eli Whltney, από τη Γεωργία των ΗΠΑ, κατασκεύασε μια μικρή εκκοκκιστική μηχανή που είχε δέκα φορές μεγαλύτερη απόδοση από αυτή με το χέρι. Τρία χρόνια αργότερα ο μηχανοτεχνίτης Hodgen Holmes από την ίδια πολιτεία κατασκεύασε το πρώτο πριονωτό εκκοκκιστήριο.

Οι εφευρέσεις αυτές δημιούργησαν την αρχή της εκκοκκιστικής βιομηχανίας. Γενικότερα το βαμβάκι συνετέλεσε πολύ στη βιομηχανική επανάσταση του ανθρώπου.

Το βαμβάκι στην Ελλάδα φαίνεται ότι καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά στην Ηλεία, τον 2^ο μ.Χ αιώνα με το όνομα Βύσσος. Το σημερινό όνομα (βάμβαξ) αναφέρεται για πρώτη φορά στην νομοθεσία του Ιουστινιανού (6^ο μ.Χ αιώνα). Τον 10^ο αιώνα είχε διαδοθεί σε όλη την Ελλάδα. Στην εποχή της Τουρκοκρατίας καλλιεργείται στη Θεσσαλία, Σέρρες και στην κοιλάδα του Κηφισού. Το 1911 καλλιεργήθηκε σε 90.500 και το 1930 σε 201.980 στρέμματα.

Το 1931, για την επιστημονική μεθοδική μελέτη και εκσυγχρονισμό της βαμβακοκαλλιέργειας έγινε ο νόμος 5211 «Περί ιδρύσεως Ινστιτούτου Βάμβακος» (εισηγητής ο πρωθυπουργός Ελευθέριος Βενιζέλος). Το 1932 το

αρχικό ίδρυμα διχοτομήθηκε σε δύο τμήματα, στο Ινστιτούτο Βάμβακος και στον Οργανισμό Βάμβακος. Το Ινστιτούτο Βάμβακος ασχολείται κυρίως με την έρευνα, ενώ ο Οργανισμός Βάμβακος εξασφαλίζει με τις κεντρικές, περιφερειακές του υπηρεσίες και τα εργαστήρια την παρακολούθηση και τη μεταφορά της σύγχρονης τεχνολογίας για το βαμβάκι στη χώρα μας.

3.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Η καλλιέργεια βαμβακιού καταλαμβάνει σήμερα περίπου 1.680.000 στρέμματα. Το εκκοκκισμένο βαμβάκι που παράγεται υπερβαίνει τους 130.000 τόνους το χρόνο.

Η συμβολή της βαμβακοκαλλιέργειας στην Εθνική οικονομία είναι μεγάλη για τους εξής λόγους.

- α) Εφοδιάζει την εγχώρια κλωστοϋφαντουργία με εκλεκτή πρώτη ύλη.
- β) Εφοδιάζει την εγχώρια σπορelaiουργία με εκλεκτή πρώτη επίσης ύλη.
- γ) Εφοδιάζει την κτηνοτροφία με βαμβακοπλακούντα που παρασκευάζεται από τον βαμβακόσπορο.
- δ) Προσφέρει σχετικά ικανοποιητικό οικογενειακό εισόδημα σε οικογένειες που ασχολούνται με την καλλιέργεια βαμβακιού και
- ε) Οι εξαγωγές, που ανέρχονται σε 10.000 τόνους, εξασφαλίζουν πολύτιμο συνάλλαγμα από το εξωτερικό.

3.3 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το βαμβάκι ανήκει στο γένος *Gossypium* της οικογένειας *Malvaceae*. Το γένος περιλαμβάνει συνολικά 23 είδη βαμβακιού. Από αυτά τα 19 βρίσκονται σε άγρια ή αυτοφυή κατάσταση και τα 4 καλλιεργούνται. Τα άγρια είδη δεν έχουν βιομηχανοποιήσιμες ίνες αλλά έχουν πρακτικό ενδιαφέρον επειδή μερικά από αυτά είναι ανθεκτικά σε ορισμένους εχθρούς. Τα είδη που καλλιεργούνται είναι : Το *Gossypium Herbaceum* L, το *G arboreum* L, το *G hirsutum* L , το *G. barbadense* L. Το καλλιεργούμενο βαμβάκι είναι φυτό ετήσιο. Παρουσιάζει μεγάλη πολυμορφία, γιατί περιλαμβάνει πολλά είδη και σπέρνεται σε πάρα πολλές χώρες με διάφορες κλιματικές, εδαφικές και λοιπές συνθήκες.

3.3.1 Ρίζες

Το ριζικό σύστημα του βαμβακιού αποτελείται από την κύρια πασσαλώδη ρίζα και από τις δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες. Το βάθος της κύριας ρίζας φθάνει συνήθως τα 60 cm, μπορεί όμως να φθάσει και μέχρι τα 80 cm, ή και λιγότερο από 60 cm. Όταν η κύρια ρίζα αποκτήσει μήκος 12 cm και εμφανισθούν οι κοτυληδόνες στην επιφάνεια του εδάφους, εκπτύσσονται οι δευτερεύουσες στα πλάγια της κύριας ρίζας. Οι δευτερεύουσες ρίζες δίνουν με διακλάδωση τριτεύουσες και αυτές με τη σειρά τους και άλλες, έτσι ώστε σχηματίζεται τελικά το ριζικό πλέγμα. Οι τελευταίες διακλαδώσεις δίνουν τα ριζίδια και αυτά τα ριζικά τριχίδια.

Για να αναπτυχθεί άριστα το ριζικό σύστημα θέλει εδάφη με καλή διαπερατότητα, καλή αποστράγγιση, ικανοποιητική υδατοικανότητα, υψηλή θερμοκρασία (όχι πάνω από 30° C), και καλό αερισμό εδάφους.

3.3.2 Βλαστοί

Το ύψος του κυρίου βλαστού του βαμβακιού κυμαίνεται συνήθως από 60 – 180 cm ανάλογα με το είδος, την ποικιλία και τις συνθήκες αναπτύξεως. Το άζωτο και η υπερβολική υγρασία ευνοούν το ύψος, γιατί μεν το άζωτο συντελεί στο σχηματισμό περισσότερων κόμβων, η δε υγρασία στην επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων. Το στέλεχος παύει να αναπτύσσεται μετά τη γενίκευση της καρποφορίας, τότε δηλαδή που τα προϊόντα της αφομοιώσεως διοχετεύονται πλέον προς τα καρύδια που αναπτύσσονται.

Κατά μήκος του κυρίου βλαστού βρίσκονται τα φύλλα. Στη μασχάλη κάθε φύλλου υπάρχουν οι καταβολές δυο οφθαλμών, ενός κεντρικού και ενός πλευρικού. Από τους δύο αυτούς οφθαλμούς συνήθως εκπτύσσεται μόνο ένας. Αν εκπτυθεί ο κεντρικός οφθαλμός, δίνει βλαστοφόρο κλάδο, δηλαδή κλάδο που δεν φέρει λουλούδια ο ίδιος, αλλά η δευτερεύουσα διακλάδωση του. Στην περίπτωση αυτή το βαμβάκι οψιμίζει. Αν εκπτυθεί ο πλευρικός οφθαλμός δίνει καρποφόρο κλάδο, δηλαδή κλάδο που φέρει λουλούδια στον κύριο άξονά του, οπότε έχουμε πρώιμη καρποφορία. Αν εκπτυθούν πάρα πολλοί βλαστοφόροι κλάδοι, λέμε ότι το βαμβακόφυτο εμφανίζει βλαστομανία.

3.3.3 Φύλλα

Τα φύλλα βρίσκονται στον κύριο άξονα όσο και στους φυλλοφόρους πλευρικούς κλάδους, αλλά και στους ανθοφόρους κλάδους. Τα φύλλα αποτελούνται από το έλασμα, το μίσχο και δύο μικρά παράφυλλα, που βρίσκονται εκεί που ενώνεται ο μίσχος με το στέλεχος. Το έλασμα αποτελείται από πέντε συνήθως λοβούς διαφόρου τύπου.

Τα φύλλα, ανάλογα με το είδος και την ποικιλία, είναι με τρίχες ή χωρίς τρίχες στην επιφάνεια τους. Η παρουσία τριχών έχει σχέση με την ικανότητα αντοχής των φυτών έναντι των εντόμων.

3.3.4 Άνθη

Οι καταβολές των ανθέων είναι μικρά πυραμιδοειδή κατασκευάσματα που καλούνται χτένια. Το χτένι δίνει λουλούδι μετά από 21 ημέρες περίπου. Το άνθος αποτελείται από τα πράσινα βράκτια φύλλα, από τον κάλυκα, που έχει πέντε σέπαλα, από τη στεφάνη, που έχει πέντε πέταλα, τους στήμονες που αριθμούν 90-100 και στο εσωτερικό, τέλος, τον ύπερο.

3.3.5 Καρπός

Μετά τη γονιμοποίηση του άνθους η ωοθήκη, η οποία στην αρχή έχει διάμετρο κάτω από 6 χιλιοστά, αυξάνεται κατά ένα περίπου χιλιοστό τη μέρα για να δώσει τον καρπό του βαμβακιού που κοινώς καλείται καρύδι. Μέσα σε 21 ημέρες το καρύδι παίρνει το τελικό του μέγεθος. Για να ωριμάσει και να ανοίξει θέλει άλλες 25 ημέρες. Μετά το άνοιγμα του καρυδιού το βαμβάκι συγκρατείται από τη βάση του καρυδιού. Η δύναμη της συγκρατήσεως έχει μεγάλη σημασία τόσο στη μηχανική συλλογή του βαμβακιού όσο και στην αντοχή έναντι του ανέμου. Αν η σύνδεση είναι χαλαρή διευκολύνεται η συλλογή αλλά παρασύρεται το βαμβάκι από τους ανέμους. Αν είναι ισχυρή, δεν πέφτει με τον αέρα ή με την βροχή, αλλά δεν συλλέγεται εύκολα. Το προϊόν του καρυδιού, δηλαδή το σύσπορο βαμβάκι, αποτελείται από το βαμβακόσπορο και τις ίνες.

3.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΟΦΥΤΟΥ

Το βαμβακόφυτο στον τόπο μας, για να συμπληρώσει τον κύκλο του, από τη σπορά μέχρι το τέλος της συγκομιδής, χρειάζεται 170-210 ημέρες περίπου, ανάλογα με τις συνθήκες που θα επικρατήσουν. Η περίοδος αυτή μπορεί να χωριστεί σε πέντε στάδια:

α) Στάδιο φύτευματος: Είναι η περίοδος από τη σπορά μέχρι την εμφάνιση των κοτυληδόνων στην επιφάνεια. Διαρκεί συνήθως 8-10 ημέρες, όταν όμως οι συνθήκες είναι δυσμενείς μπορεί να παραταθεί και μέχρι 30 ημέρες.

β) Στάδιο πρώτης ανάπτυξης: Είναι η περίοδος από το φύτευμα μέχρι την εμφάνιση των πρώτων ανθοφόρων καταβολών (χτένια). Διαρκεί 35-50 ημέρες, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και κυρίως τη θερμοκρασία και υγρασία.

γ) Στάδιο προ - άνθησης: Είναι η περίοδος που μεσολαβεί από το σχηματισμό των πρώτων χτενιών μέχρι την εμφάνιση των πρώτων λουλουδιών. Διαρκεί 20-25 ημέρες περίπου. Στο στάδιο αυτό αναπτύσσεται ταχέως.

δ) Στάδιο ανθοφορίας - καρποφορίας: Η περίοδος αυτή έχει σημασία για την παραγωγή και μπορεί να χαρακτηριστεί ως παραγωγική περίοδος (ανθοφορία-καρποφορία). Διαρκεί 45-50 περίπου ημέρες και συμπίπτει στον τόπο μας με το διάστημα αρχές Ιουλίου μέχρι 15-20 Αυγούστου. Το μέγιστο της ανθοφορίας παρατηρείται στο μέσο της περιόδου αυτής. Ο ρυθμός και η διάρκεια διαφέρουν ανάλογα με την ποικιλία, τις εδαφοκλιματικές συνθήκες και ειδικότερα την υγρασία, τη θερμοκρασία και το φωτισμό.

ε) Στάδιο ωρίμανσης: Είναι η περίοδος που μεσολαβεί από την άνθηση μέχρι την ωρίμανση του καρυδιού (άνοιγμα της κάψας). Διαρκεί 45-70 ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία, τις καιρικές συνθήκες και τη θέση που βρίσκεται το καρύδι πάνω στο φυτό. Ο χρόνος ωρίμανσης είναι μικρότερος στις πρωιμότερες ποικιλίες καθώς και στα καρύδια που προέρχονται από τα πρώτα άνθη.

Σε ηλικία 40-45 ημερών το βαμβάκι έχει ολοκληρώσει το πρώτο στάδιο της ζωής του με το σχηματισμό των πρώτων χτενιών, δηλαδή των πρώτων ανθικών καταβολών. Στις επόμενες 22 ημέρες περίπου το φυτό αναπτύσσεται έντονα και στην ηλικία των 61-68 ημερών, τα πρώτα χτένια γίνονται άνθη. Από την ηλικία αυτή (περίπου 65 ημερών) στο ίδιο φυτό έχουμε μαζί χτένια, άνθη και καρύδια διαφορετικής ηλικίας.

Μετά τη γονιμοποίηση του άνθους, αρχίζει η ανάπτυξη του σπόρου, η διαμόρφωση του εμβρύου, ο σχηματισμός του λαδιού. Το λάδι σχηματίζεται έντονα μέσα στο σπόρο 15 ημέρες μετά τη γονιμοποίηση και μέχρι τις 50 ημέρες.

Αμέσως μετά την εμφάνιση του άνθους αρχίζει ο σχηματισμός του σπόρου και της ίνας. Όταν περάσουν 2-3 ημέρες από το άνοιγμα του άνθους αρχίζουν να σχηματίζονται οι πρώτες ίνες του βαμβακιού στη θέση της κορυφής του σπόρου. Η ίνα επί 20 ημέρες αυξάνεται συνεχώς, μέχρι να αποκτήσει το τελικό μήκος της και στη συνέχεια αρχίζουν να παίρνουν πάχος τα τοιχώματα της (η ίνα είναι ένα επιδερμικό κύτταρο του βαμβακόσπορου που εσωτερικά μοιάζει με άδειο σωλήνα). Τα καρύδια για να πάρουν το τελικό τους μέγεθος πρέπει να περάσουν 28-30 ημέρες ακόμη.

3.5 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

3.5.1 Είδη βαμβακιού.

Τα κύρια καλλιεργούμενα είδη του βαμβακιού είναι δύο:

α) Το γνοώδες βαμβάκι (*Gossypium hirsutum*, 2n = 52). Εδώ υπάγονται τα αμερικάνικα βαμβάκια, δηλαδή αυτά που καλλιεργούνται και στην Ελλάδα. Είναι επίσης διαδεδομένο σε όλο τον κόσμο. Τα φυτά του είδους αυτού είναι ετήσιοι θάμνοι, μερικοί όμως γίνονται πολυετής θάμνοι ή και δέντρα.

β) Το βαρβαδινό βαμβάκι (*Gossypium barbadense*, 2n = 52). Στο είδος αυτό ανήκουν τα αιγυπτιακά βαμβάκια, που έχουν μικρότερη διάδοση από το προηγούμενο είδος. Περιλαμβάνονται φυτά ετήσια ή πολυετής θάμνοι.

Στο κάθε είδος βαμβακιού περιλαμβάνονται πάρα πολλές ποικιλίες.

3.5.2 Χαρακτηριστικά ποικιλιών

Πριν περιγράψουμε τις κυριότερες, θα πρέπει να πούμε λίγα λόγια για τα γεωργικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών αυτού που είναι τα εξής:

1) Απόδοση.

Είναι η σπουδαιότερη ιδιότητα μιας ποικιλίας. Η απόδοση εξαρτάται από τον αριθμό των φυτών κατά στρέμμα, τον αριθμό των καρυδιών που θα ωριμάσουν σε κάθε φυτό και το βάρος του κάθε καρυδιού, επίσης η απόδοση

σε σύσπορο και σε καθαρό βαμβάκι καθώς και η ποιότητα της ίνας. Ο σπόρος έχει δευτερεύουσα αξία. Όλοι οι παράγοντες αυτοί επηρεάζονται από πληθώρα άλλων παραγόντων του εδάφους, του κλίματος, της καλλιέργειας, των ασθενειών κλπ.

2) Πρωϊμότητα

Είναι από τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά μιας ποικιλίας, για τη χώρα μας τουλάχιστον. Πολλές φορές από την πρωϊμότητα εξαρτάται η επιτυχία της βαμβακοκαλλιέργειας, ιδίως στα γόνιμα και όψιμα χωράφια. Το πρώιμο βαμβάκι ωριμάζει και συγκομίζεται κάτω από καλύτερες κλιματικές συνθήκες, οπότε είναι ανώτερης ποιότητας έτσι αποφεύγει και τις όψιμες προσβολές από τα έντομα, που είναι τότε ιδιαίτερα έντονες. Η αποφύλλωση των βαμβακοφύτων είναι επίσης ευκολότερη, με αποτέλεσμα να εργάζεται πιο άνετα η βαμβακοσυλλεκτική μηχανή.

Μια πρώιμη ποικιλία βγάζει νωρίς τα λουλούδια και ωριμάζει τα καρύδια σε συντομότερο χρονικό διάστημα.

3) Παραγωγικότητα

Η παραγωγικότητα μιας ποικιλίας αποτελεί βασικό επιδιωκόμενο χαρακτηριστικό για μια ποικιλία. Η πρωϊμότητα έχει μεγάλη σημασία για χώρες όπως η Ελλάδα, όπου οι κλιματικές συνθήκες περιορίζουν την περίοδο βλάστησης του βαμβακιού. Ο τρόπος καρποφορίας του φυτού και το άνοιγμα της κάψας είναι μορφολογικά χαρακτηριστικά που έχουν αποκτήσει ενδιαφέρον με τη διάδοση της μηχανικής συλλογής. Επιδιώκονται φυτά με κανονικό σχήμα και καλή κατανομή καρποφορίας. Σε πολλές περιπτώσεις είναι επιθυμητές ποικιλίες με αντοχή σε ασθένειες (π.χ. στις αδρομυκώσεις), σε έντομα, στη θερμοκρασία, ξηρασία κλπ.

4) Εκατοστιαία αναλογία ινών

Το σύσπορο βαμβάκι αποτελείται από το σπόρο και τις ίνες. Οι ίνες έχουν τιμή 6-8 φορές μεγαλύτερη από το σπόρο. Επιδιώκουμε συνεπώς ποικιλίες που να έχουν πολλές ίνες συγκριτικά με το σπόρο. Η εμπορική αξία δηλαδή του βαμβακιού καθορίζεται και από την εκατοστιαία αναλογία ινών, η οποία εκφράζεται με την σχέση.

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

5) Αντοχή στις ασθένειες και τα έντομα

Ορισμένες ασθένειες, όπως είναι οι αδρομυκώσεις, η βακτηρίωση και η ανθράκωση, δεν καταπολεμούνται με φυτοφάρμακα. Ο μόνος τρόπος αντιμετώπισης είναι η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών. Το ίδιο συμβαίνει και με ορισμένα έντομα. Έχει παρατηρηθεί ότι όλες οι ανθεκτικές στα έντομα ποικιλίες φέρουν τρίχες, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι κάθε τριχωτό φυτό είναι και ανθεκτικό.

6) Αντοχή στην ξηρασία.

Ορισμένες περιφέρειες παράγουν πολύ καλό βαμβάκι αρκεί να σημειωθεί έστω και μία βροχόπτωση. Μια ποικιλία που να αντέχει στην ξηρασία λύνει το πρόβλημα στις παραπάνω περιοχές. Τέτοιες ποικιλίες, έχουν συνήθως εξαιρετικά αναπτυγμένο το ριζικό σύστημα.

7) Αντοχή στη χαμηλή θερμοκρασία

Γνωρίζουμε ότι η μικρή βλαστική περίοδος αποτελεί σοβαρό μειονέκτημα. Αν υπήρχε μια ποικιλία βαμβακιού που να φύτρωνε σε χαμηλότερη θερμοκρασία την άνοιξη, θα μπορούσε να σπαρεί νωρίτερα, οπότε θα είχε στη διάθεση της μεγαλύτερη περίοδο. Αν μάλιστα είχε και την ικανότητα να ωριμάζει τα καρύδια της αργά το φθινόπωρο, έστω και αν έπεφτε η θερμοκρασία, τότε θα είχαμε επέκταση της βλαστικής περιόδου. Γίνεται αντιληπτό, λοιπόν, πόσο επιθυμητή είναι η αντοχή του βαμβακόφυτου έναντι της χαμηλής θερμοκρασίας, τόσο κατά το στάδιο του φυτρώματος όσο και κατά την ωρίμανση.

Εκτός από τα παραπάνω χαρακτηριστικά, μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού, όπως είναι το μήκος, η αντοχή και η ωριμότητα της ίνας.

3.5.3 Καλλιεργούμενες Ποικιλίες

Οι σπουδαιότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στη χώρα μας ανήκουν στο χνοώδες βαμβάκι και είναι οι εξής:

α) Ποικιλία 4Σ:

Ποικιλία Ελληνική, δημιουργία του Ινστιτούτου Βάμβακος που προήλθε από τη διασταύρωση μεταξύ της παλαιότερης ελληνικής ποικιλίας 10^E και της αμερικάνικης SUS. Τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της είναι άριστα. Ήταν η

κύρια καλλιεργούμενη ποικιλία στη χώρα μας για 15 χρόνια. Υποχώρησε όμως γιατί είναι ποικιλία ευπαθής στην αδρομύκωση αλλά και γιατί δημιουργήθηκαν άλλες ποικιλίες πιο παραγωγικές. Έτσι στη Θεσσαλία και τη στερεά Ελλάδα αντικαθίσταται από την Acala, ενώ στη Μακεδονία από την ποικιλία Σίνδος 80 και άλλες πιο πρώιμες.

β) Ποικιλία Σίνδος 80:

Είναι και αυτή δημιουργία του Ινστιτούτου Βάμβακος και προήλθε από διασταύρωση της ελληνικής ποικιλίας PU με τη ρώσικη 2421. Είναι πρωιμότερη από τη 4Σ κατά 4-5 ημέρες και κατάλληλη για μηχανοσυλλογή, γιατί έχει συγκεντρωμένη καρποφορία. Είναι πιο παραγωγική από την 4Σ και με κάπως καλύτερη εκατοστιαία αναλογία ινών, αλλά είναι ευπαθής στην έλλειψη νερού και στην αδρομύκωση, γι'αυτό πρέπει να καλλιεργείται σε χωράφια αμόλυντα ή ελαφρά μολυσμένα.

γ) Ποικιλία Ζέτα 2 (Acala SJ2):

Είναι ποικιλία από επιλογή υλικού Αμερικάνικης προέλευσης που ήρθε στη χώρα μας με πρωτοβουλία του Οργανισμού Βάμβακος. Πρόκειται για μια πολύ παραγωγική ποικιλία, ανεκτική στην αδρομύκωση, ανθεκτική στη ξηρασία (μπορεί να ποτίζεται σε αραιότερα χρονικά διαστήματα αλλά με μεγαλύτερες δόσεις νερού). Φυτά ισχυρής ανάπτυξης με καρύδια μεγάλα που τα δένει σε σύντομο χρονικό διάστημα. Είναι όμως οψιμότερη από την 4Σ κατά 10 περίπου ημέρες. Τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της ίνας (μήκος αντοχή) είναι ικανοποιητικά μέχρι πολύ ικανοποιητικά.

δ) Ζέτα 5 (Acala SJ5):

Είναι ποικιλία από επιλογή υλικού Αμερικάνικης προέλευσης που ήρθε στη χώρα μας με πρωτοβουλία του Οργανισμού Βάμβακος για να αντιμετωπισθεί το οξύ πρόβλημα των αδρομυκώσεων. Είναι παραγωγική ποικιλία, πιο βραχύσωμη, πιο ανεκτική στις αδρομυκώσεις και λιγότερο όψιμη από τη Ζέτα 2. Οψιμότερη από την 4Σ (5-7 ημέρες) και αντέχει στην έλλειψη νερού. Έχει μεγάλα καρύδια που τα δένει κι'αυτή σε σύντομο χρονικό διάστημα. Τα τεχνολογικά της χαρακτηριστικά είναι ελαφρά βελτιωμένα συγκριτικά με την ποικιλία Ζέτα 2.

ε) Ακαλα Σίνδου:

Αποτελεί επιλογή ανάμεσα σε φυτά της αμερικάνικης ποικιλίας Acala SJ1. Πρώιμη και παραγωγική ποικιλία, αλλά ευπαθής στην αδρομύκωση. Μπορεί

όμως να καλλιεργηθεί σε εδάφη με ελαφρύ μόλυνση από την ασθένεια αυτή. Η πρωιμότητά της και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της μοιάζουν με την 4Σ.

στ) Ποικιλία Σκοτούσα:

Υπερπρώιμη δημιουργία του Ινστιτούτου Βάμβακος από υλικό Βουλγάρικης προελεύσεως. Πρόκειται να αντικαταστήσει της ποικιλίες 4Σ, EXD, και PU στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη. Τα φυτά της εμφανίζουν μικρή ανάπτυξη και καρποφορία συγκεντρωμένη στο κύριο στέλεχος. Είναι κατάλληλη για συλλογή με μηχανές. Πλεονεκτεί σε πρωιμότητα, έναντι της 4Σ, αλλά υστερεί στα τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα παράγει κοντότερη και χονδρότερη ίνα από ότι το τυπικό Ελληνικό βαμβάκι. Η ποικιλία είναι πολύ ευπαθής στην αδρομύκωση.

ζ) Σάμος:

Δημιουργία του Ινστιτούτου Βάμβακος. Καλλιεργείται μόνο στην περιοχή Σερρών. Είναι πολύ πρόιμη ποικιλία (2-3 ημέρες πρωιμότερη από τη Σίνδο 80), με πολύ καλές αποδόσεις. Είναι πολύ ευαίσθητη στην αδρομύκωση και την έλλειψη νερού. Έχει υποβαθμισμένη ποιότητα προϊόντος και πρέπει να ελέγχεται η επέκτασή της για να μην διαταραχθεί η τυποποίηση του Ελληνικού βαμβακιού.

η) Coker 210:

Εισήχθη από της ΗΠΑ εδώ και πολλά χρόνια. Παραγωγική ποικιλία, μέσης πρωιμότητας, με πολύ καλά τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Προσαρμόζεται ιδιαίτερα στην επαρχία Φθιώτιδας. Είναι ευπαθής στην αδρομύκωση, αλλά ανθεκτική στην έλλειψη νερού.

Από το 1990 επιτράπη η εισαγωγή και ξένων ποικιλιών με την προϋπόθεση να είναι γραμμένες στον κοινοτικό κατάλογο.

Στην περιοχή της Θήβας, προτιμάται κυρίως η ποικιλία Ζέτα 2 επειδή έχει καλά τεχνολογικά χαρακτηριστικά και ικανοποιητική ανάπτυξη – παραγωγή.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά Ελληνικών ποικιλιών βαμβακιού (στοιχεία Οργανισμού Βάμβακος)

χαρακτηριστικά	4Σ	Σίνδος 80	Σάμος	Ζέτα 2	Ζέτα 5	Άκαλα Σίνδου
Μορφολογικά						
Ύψος φυτού στην ωρίμανση (εκ)	90	80	80	115	115	110
Αριθμός λοβών φύλλου.	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
Αριθμός λοβών κάψας.	4	4	3-4	4-5	4-5	4-5
Μέγεθος καρυδιού.	μέτριο	μέτριο	μικρό	μεγάλο	μεγάλο	μεγάλο
Τύπος διακλαδώσεων	κανονικός	semichuster ως cluster	cluster	απλωτός	απλωτός	κανονικός
Φυσιολογικά						
Πρωιμότητα.	μεσοπρώιμη	πρωιμη	υπερπρωιμη	όψιμη	όψιμη	μέσοπρώιμη
Ημερ/νία έναρξης ανθοφορίας.	6-7/7	5-7/7	3/7	10/7	10/7	8/7
Μέση ημερομ/α ωρίμανσης.	2/10	28/9	27/9	10/10	10/10	2/10
Αντοχή στην αδρομύκωση	μέτρια ως μικρή	μέτρια ως μικρή	πολύ ευαίσθητη	ανθεκτική	ανθεκτική	μέτρια ως ανθεκτική
Παραγωγικότητα						
Απόδοση σε Σύσπορο (gr/m ³)	285	330	320	350	350	295
Απόδοση σε εκκοκισμένο (gr/m ³).	112	132	118	145	145	117
Μέσο βάρος καρυδιών (γρμ.)	5,5	5,5	5,8	6,9	6,9	6,5

Τεχνολογικά Χαρακτηριστικά						
Μήκος ίνας (χλστ).	28-28,5	28,5	27,1	29,2	29,2	28,4
Δείκτης Pressley	8,0	8,0	7,2	8,3	8,3	8,1
Micronaire	4,0	3,9	-	4,6	4,6	4,3
Ίνες %	39,2	40,3	37,0	41,5	41,5	39,7
Ειδικές απαιτήσεις						
πληθυσμός φυτών (φυτά /μ ²)	16	20	Ανέχεται περισσότερα από τα κανονικά	14	14	14-16
απαιτήσεις σε άρδευση (έναρξη-πέρας)	Συνηθισμένες για τις πρώιμες ποικιλίες	Πρωιμότερη έναρξη και αργότερο πέρας από 4Σ	κανονικές απαιτήσεις σε άρδευση	Έναρξη 10-20/7 Πέρασ 1/10/9	Απαιτεί Άρδευση ανάπτυξης και καρποφορίας. Τέλος αρδεύσεων αρχές Σεπτ/ου.	Οι συνηθισμένες Για μεσοπρώιμες ποικιλίες

Cluster = καρποφορία συγκεντρωμένη στο στέλεχος

3.6 ΕΛΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Επειδή το βαμβάκι κατάγεται από τροπικές και υποτροπικές χώρες, είναι φυτό απαιτητικό σε θερμότητα. Η βλάστηση του σπόρου γίνεται σε θερμοκρασία 15° C, και πάνω. Η άριστη θερμοκρασία για το φύτεμα και την ανάπτυξη είναι 33° C. Το βαμβάκι απαιτεί μέση θερινή θερμοκρασία πάνω από 25° C. Τα καρύδια του βαμβακιού δεν αναπτύσσονται όταν η θερμοκρασία είναι κάτω 12° C. Στους -2° C τα φυτά νεκρώνονται.

Οι απαιτήσεις του βαμβακόφυτου σε βλαστική περίοδο ανέρχονται σε 180-200 ημέρες. Η χώρα μας βρίσκεται στο βόρειο όριο της ζώνης του βαμβακιού με βλαστική περίοδο που μόλις επαρκεί για την ωρίμανσή του.

Το βαμβάκι έχει ανάγκη από 500 τουλάχιστον χιλιοστά βροχής, από τα οποία τα 200 να πέφτουν κατά την περίοδο της αναπτύξεως του. Επειδή, όμως, οι βροχοπτώσεις το θέρος είναι ελάχιστες στην Ελλάδα, είναι απαραίτητο να δίνουμε το απαιτούμενο νερό με την άρδευση.

Το βαμβάκι μπορεί να καλλιεργείται σε ποικιλία εδαφών, από τα ελαφρά ως τα βαριά και από τα μέτριας γονιμότητας ως τα γόνιμα, αρκεί να εκλέξουμε την κατάλληλη ποικιλία και την κατάλληλη εποχή σποράς. Το πιο κατάλληλο Ph είναι 7-8 αλλά μπορεί να καλλιεργηθεί και σε Ph 5,5-8,5. Πρέπει να αποφεύγονται τα παθογενή αλκαλικά ή τα πολύ όξινα εδάφη, καθώς και τα πολύ συνεκτικά, με κακή αποστράγγιση, εδάφη.

3.7 ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η βαμβακοκαλλιέργεια στον τόπο μας αντιμετωπίζει δύο προβλήματα:

- Τη σύντομη βλαστική περίοδο και
- τη δυσμενή κατανομή της βροχοπτώσεως

Η σύντομη βλαστική περίοδος δεν επιτρέπει πολλές φορές την πλήρη ωρίμανση όλων των καρυδιών και συνεπώς μειώνει την παραγωγικότητα και υποβιβάζει την ποιότητα. Η κατάσταση αυτή αντιμετωπίζεται με τη δημιουργία πρώιμων ποικιλιών.

Οι πολλές βροχές το χειμώνα καθυστερούν την έγκαιρη σπορά και οι πρώιμες βροχές το φθινόπωρο το έγκαιρο μάζεμα του ώριμου βαμβακιού. Η κατάσταση αυτή επιτείνεται και με τη μεταβλητότητα των κλιματικών

συνθηκών από χρονιά σε χρονιά. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με τη δημιουργία ποικιλιών που να έχουν ομοιότητα, να προσαρμόζονται δηλαδή στις μεταβολές των κλιματικών συνθηκών και να αποδίδουν σταθερά από χρονιά σε χρονιά. Η ευρεία, λοιπόν, προσαρμοστικότητα του βαμβακιού είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στη χώρα μας.

Με την πρωιμότητα πετυχαίνουμε μεγάλες αποδόσεις και καλή ποιότητα προϊόντος. Με την προσαρμοστικότητα και την ομοιότητα πετυχαίνουμε σταθερή παραγωγή για τον παραγωγό.

3.8 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας (βαμβάκι, καλαμπόκι κλπ) πρέπει να καταστρέφονται έγκαιρα και να παραχώνονται. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος είναι να κομματιάζονται με στελεχοκόπτη και να παραχώνονται με όργωμα σε βάθος 20-25 cm ή βαθύτερα ακόμα.

Στην περιοχή της Θήβας το όργωμα γίνεται το φθινόπωρο ή νωρίς το χειμώνα με καλλιεργητή. Έτσι εξασφαλίζεται η αποσύνθεση των υπολειμμάτων, η καλύτερη αποταμίευση νερού κλπ. Επί πλέον μειώνονται πολύ οι πληθυσμοί διαφόρων επιβλαβών εντόμων, όπως του ρόδινου, του πράσινου σκουληκιού κ.α.

Οι εργασίες που θα γίνουν την άνοιξη, αποβλέπουν στην κατάλληλη προετοιμασία του χωραφιού για να γίνει η σπορά. Τα μηχανικά μέσα την εποχή αυτή πρέπει να χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή. Καλό είναι να γίνονται οι πιο απαραίτητες εργασίες γιατί θα πρέπει να διατηρηθεί η υγρασία και η δομή του εδάφους. Οι εργασίες συνήθως που γίνονται στην περιοχή την άνοιξη (Μάρτιο), πριν από τη σπορά, ανάλογα βέβαια και με την κατάσταση του αγρού και τις καιρικές συνθήκες, είναι η εφαρμογή της βασικής λίπανσης. Στη συνέχεια κάνουμε ένα πέρασμα με καλλιεργητή ελαφρού τύπου (σπάζει τους βώλους του εδάφους και παράλληλα κάνει ισοπέδωση αυτών) και παράλληλα κάνουμε εφαρμογή ζιζανιοκτονίας εδάφους. Αμέσως μετά περνάμε το έδαφος πάλι με καλλιεργητή για να γίνει ενσωμάτωση ζιζανιοκτόνου και εδάφους.

3.9 ΣΠΟΡΑ

Το βαμβάκι σπέρνεται όσο το δυνατό πρωιμότερα, μόλις σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία του εδάφους στους 15° C και υπάρξει η κατάλληλη υγρασία στο έδαφος.

Η σπορά στην Θήβα γίνεται σε γραμμές, το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Απριλίου. Οι αποστάσεις σποράς μεταξύ των γραμμών κυμαίνονται ειδικότερα στα αρδευόμενα εδάφη από 80 – 100 cm. Η απόσταση των φυτών πάνω στη γραμμή που τηρείται στην περιοχή είναι περίπου 5,5 cm. Έτσι ανά μέτρο σπέρνονται 18 περίπου σπόροι και σε κάθε στρέμμα αναλογούν 18.000 σπόροι.

Ο αριθμός των φυτών που θα μείνει τελικά στο στρέμμα, δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 12.000. Ο σπόρος σπέρνεται σε βάθος 3-5 cm, ανάλογα με την υγρασία και την κατάσταση του χωραφιού. Η σπορά γίνεται σήμερα εξ ολοκλήρου με πνευματικές μηχανές.

Λόγω των δυσμενών συνθηκών που επικρατούν συνήθως κατά την εποχή της σποράς και φυτρώματος του βαμβακιού, παρατηρούνται απώλειες, οι οποίες συμπληρώνονται με τη συμπληρωματική σπορά ή την επανασπορά.

3.10 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΒΑΜΒΑΚΟΦΥΤΩΝ

Το φύτευμα αρχίζει σποραδικά το 3^ο 10ήμερο Απριλίου και γενικεύεται τις πρώτες ημέρες του Μαΐου. Ο όγκος του φυτρώματος, 80% και πάνω της σπαρμένης έκτασης, ολοκληρώνεται μέχρι της 15-20 Μαΐου (πίνακας 2). Μετά την ολοκλήρωση του φυτρώματος γίνεται το πρώτο σκάλισμα γύρω από τα φυτά κατά μήκος της γραμμής. Το σκάλισμα αυτό καλείται ριζοσκάλισμα και έχει για σκοπό την καταστροφή των ζιζανίων, την αναμόχλευση και θέρμανση του εδάφους με αποτέλεσμα την ταχύτερη ανάπτυξη των μικρών βαμβακοφύτων. Το ριζοσκάλισμα γίνεται ή με το σκαλιστήρι κατά μήκος των γραμμών ή με το περιστροφικό σκαλιστήρι σε όλη την επιφάνεια.

Στη Θήβα κατά τη διάρκεια της αναπτύξεως των φυτών γίνονται 2 σκαλίσματα με υποσκάλιστρα όταν τα φυτά φτάσουν περίπου στο ύψος των 15 εκατ. για αντιμετώπιση των ζιζανίων.

Η χημική ζιζονιοκτονία είναι πολύ διαδεδομένη και στο βαμβάκι.

Χρησιμοποιούμε ένα προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο (triflan + prometrini) ταυτόχρονα με τη σπορά πάνω στη γραμμή για να προστατέψουμε τα φυτά, ώσπου να αποκτήσουν ύψος 7 περίπου cm. Κατόπιν αν χρειαστεί, γίνονται ψεκασμοί με εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα πάνω στη γραμμή, ενώ συγχρόνως καλλιεργείται το έδαφος μεταξύ των γραμμών. Οι ελκυστήρες που χρησιμοποιούνται σε προχωρημένο στάδιο αναπτύξεως των φυτών έχουν μεγάλο ύψος αξόνων και οι τροχοί τους καλύπτονται με ασπίδες για να μην προκαλούν ζημιές στα φυτά.

Πίνακας 2. Φύτρωμα βαμβακιού σε ποσοστά % της συνολικής έκτασης (στοιχεία Οργανισμού Βάμβακος).

διαμερίσματα	1981				1982				1983				1984			
	23/4	8/5	15/5	22/5	26/4	10/5	17/5	1/5	3/5	11/5	16/5	24/5	7/5	14/5	21/5	28/5
Θράκη	0,0	8,9	44,4	0,0	0,0	0,4	32,6	100,0	44,0	82,4	100,0	100,0	-55,2	86,9	95,2	
Μακεδονία	0,0	66,7	83,2	95,9	0,0	0,1	67,0	100,0	53,2	86,6	93,1	96,0	0,6	49,7	92,9	99,6
Θεσσαλία	0,3	41,8	81,8	98,6	0,1	3,8	59,3	92,5	42,4	81,5	98,9	100,0	0,2	19,61	57,0	82,2
Στερεά	26,3	85,2	92,4	100,6	0,0	5,7	67,6	98,6	60,3	86,5	93,6	94,8	0,1	31,1	7,3	92,5
Ήπειρος	1,0	53,3	56,2	71,0	0,0	0,0	9,6	100,0	2,8	42,2	84,4	97,0		-4,4	43,9	75,7
Πελοπόννησος – Νησιά	0,0	24,8	70,0	83,3	0,0	23,8	71,7	98,7	9,3	34,1	81,7	87,2	3,4	31,6	72,8	98,6
Σύνολο χώρας	4,5	54,5	83,0	97,4	0,0	3,1	62,0	95,6	47,9	83,2	96,3	97,7	0,3	30,6	70,2	91,8

3.11 ΛΙΠΑΝΣΗ

Για να πάρουμε μια ιδέα των συμπτωμάτων ελλείψεως ορισμένων θρεπτικών στοιχείων στο φυτό του βαμβακιού, παραθέτουμε τα παρακάτω στοιχεία.

- 1) Έλλειψη αζώτου: μικρή ανάπτυξη με κιτρινωπό φύλλωμα.
- 2) Έλλειψη φωσφόρου: ζωηρό πράσινο φύλλωμα, φυτά σχεδόν νάνα, οψίμηση.
- 3) Έλλειψη καλίου: χαρακτηριστικές κηλίδες και νέκρωση κηλίδων από την περιφέρεια προς το κέντρο.
- 4) Έλλειψη μαγνησίου: φύλλα ερυθρωπά, με πράσινα νεύρα. Πτώση των φύλλων από τα κατώτερα προς τα ανώτερα.
- 5) Έλλειψη βαρίου: Καταστροφή ακραίων οφθαλμών, φυτά νάνα, διακλαδώσεις πολλές, φύλλα κιτρινοπράσινα και ανθόπτωση

Σχετικά με την ποσότητα των λιπαντικών στοιχείων, το Ινστιτούτο Βάμβακος συνιστά τα παρακάτω.

α) Η δόση των 6 μονάδων αζώτου επαρκεί για τις περισσότερες περιπτώσεις, σε μερικές όμως περιοχές ενδείκνυται ισχυρότερη αζωτούχα λίπανση.

β) Ο φώσφορος σε λίγες περιπτώσεις είναι απαραίτητος, αλλά κάθε φορά που λιπαίνουμε με άζωτο προσθέτουμε και 6 μονάδες φωσφόρου.

γ) Η λίπανση με κάλι είναι προς το παρόν χωρίς σημασία.

Στην Θήβα η βασική λίπανση του βαμβακιού γίνεται κατά την εποχή της σποράς. Την άνοιξη, στην τελευταία εργασία πριν από τη σπορά, οι παραγωγοί εφαρμόζουν 30 Kg 15-15-15 βασικά η οποία σκεπάζεται με καλλιεργητή.

Η επιφανειακή λίπανση γίνεται εφαρμόζοντας 30 Kg νιτρική αμμωνία επιφανειακά δύο φορές από 15 κιλά η κάθε μία. Η πρώτη εφαρμογή γίνεται πριν την εμφάνιση των χτενιών και η δεύτερη κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του καρυδιού.

Η τοποθέτηση του λιπάσματος στο χωράφι γίνεται σήμερα σχεδόν αποκλειστικά με τους λιπασματοδιανομείς. Κυκλοφορούν τελευταία ειδικοί λιπασματοδιανομείς που ρίχνουν το λίπασμα κατά θέσεις συγχρόνως με τη σπορά. Η καλύτερη τοποθέτηση σε αυτή την περίπτωση είναι σε δύο λωρίδες και στις δύο πλευρές της γραμμής σποράς, 6 cm και 5 cm βαθύτερα του σπόρου.

Πίνακας 3. Στοιχεία λίπανσης βαμβακοκαλλιέργειας (στοιχεία Οργανισμού Βάμβακος).

Χρόνια	Έκταση Βαμβακιού στρεμ.	Ποσοστό έκτασης που λιπάνθηκε	Μέσες λιπαντικές μονάδες στρέμμα			ποσότητες λιπασμάτων (τόνοι)
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1975	1.296.323	93,18	9,02	7,39	0,015	61.930
1976	1.420.910	93,48	9,98	7,42	0,013	72.500
1977	1.737.404	94,11	11,04	7,61	0,028	99.160
1978	1.629.253	95,49	11,47	8,22	0,012	88.499
1979	1.314.340	96,20	11,28	7,58	0,009	79.318
1980	1.410.519	95,58	10,98	6,94	0,011	75.330
1981	1.263.273	96,05	11,82	6,33	0,008	70.063
1982	1.369.200	95,48	13,04	6,35	0,02	83.348
1983	1.680.000	96,30	13,03	6,11	0,03	101.168

3.12 ΑΡΔΕΥΣΗ

Στις Ελληνικές κλιματολογικές συνθήκες το πότισμα είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη και την καρποφορία του βαμβακιού. Ο περιορισμός και η έλλειψη της εδαφικής υγρασίας προκαλεί αναστολή ή διακοπή των φυσιολογικών λειτουργιών του φυτού και το οδηγεί σε μάρανση και πολλές φορές σε ξήρανση. Έχει υπολογιστεί ότι για το σχηματισμό ενός γραμμαρίου ξερής ουσίας το φυτό χρησιμοποιεί 600-800 g νερό. Έτσι, αν το ξερό βάρος των βαμβακοφύτων ενός στρέμματος είναι 1000 Kg περίπου, η συνολική ποσότητα νερού που θα χρειαστεί στο στρέμμα θα είναι 600-800 m³. Το βαμβακόφυτο έχει τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό στην περίοδο της ανθοφορίας και του σχηματισμού των καρυδιών. Ανάλογα με τον σκοπό και την εποχή που γίνονται διακρίνονται σε ποτίσματα φυτρώματος, ανάπτυξης, καρποφορίας και παραγωγής.

Στην περιοχή της Θήβας η άρδευση γίνεται αποκλειστικά από γεωτρήσεις (με στάγδην άρδευση, καταιονισμός).

Ποτίσματα ανάπτυξης:

Άκαιρες επεμβάσεις κατά την ανοιξιάτικη προετοιμασία των χωραφιών (οργώματα, σβαρνίσματα) και δυσμενείς καιρικές συνθήκες (υψηλές θερμοκρασίες, άνεμοι) προκαλούν ξήρανση του επάνω εδαφικού στρώματος που δέχεται το σπόρο και κάνουν πολύ δύσκολες τις συνθήκες φυτρώματος. Για να ξεπεράσουμε την ανεπιθύμητη αυτή κατάσταση κάνουμε ένα πότισμα με τεχνητή βροχή πριν τη σπορά. Τα ποτίσματα, που καλύπτουν την περίοδο ανάπτυξης και καρποφορίας του βαμβακιού παίζουν σημαντικό ρόλο στις στρεμματικές αποδόσεις.

Η αρδευτική περίοδος, δηλαδή η περίοδος που γίνονται τα ποτίσματα, η ποσότητα του νερού για κάθε πότισμα (δόση άρδευσης) και ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο ποτισμάτων (εύρος άρδευσης) εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από το κλίμα, το έδαφος, την ποικιλία και τη λίπανση.

Τα ποτίσματα που γίνονται για την ανάπτυξη είναι ελαφρά. Προτιμότερο είναι να γίνονται με τεχνητή βροχή. Τα ποτίσματα καρποφορίας γίνονται από την άνθηση των φυτών μέχρι τις αρχές ή τα μέσα Αυγούστου, την περίοδο δηλαδή που τα βαμβάκια ανθοφορούν και καρποφορούν. Είναι τα βασικότερα ποτίσματα και ο αριθμός τους (2-5) εξαρτάται από το έδαφος, την ποικιλία, τον πληθυσμό των φυτών στο στρέμμα, την ανάπτυξη και καρποφορία της φυτείας και τις καιρικές συνθήκες.

Τα ποτίσματα παραγωγής γίνονται το δεύτερο 15νήμερο Αυγούστου ή και μέχρι 10 Σεπτεμβρίου και έχουν σκοπό να ωριμάσουν, να ανοίξουν και να δώσουν αρκετό βαμβάκι και τα μικρότερα καρύδια. Πρόωρο σταμάτημα των ποτισμάτων, στις αρχές ή τα μέσα Αυγούστου είναι επιζήμιο. Τα τελευταία όμως ποτίσματα χρειάζονται μεγάλη προσοχή.

Γενικά δεν πρέπει να διακόπτονται τα ποτίσματα γρηγορότερα από τα τέλη Αυγούστου. Στον Νομό Βοιωτίας συνολικά γίνονται 7 ποτίσματα, το πρώτο πότισμα γίνεται περίπου στο στάδιο της ανάπτυξης και τα υπόλοιπα ανά 10 ημέρες.

Η άρδευση γίνεται κυρίως με στάγδην (πότισμα με σταγόνα) και αυτό γιατί έχει πολλά πλεονεκτήματα. Κατάλληλο για επικλινή ή μη ισοπεδωμένα χωράφια. Εξοικονομείται νερό και με την ίδια παροχή εξυπηρετείται. Έναντι των άλλων τρόπων ποτίσματος, διπλάσια έως τριπλάσια έκταση.

Εξοικονομείται ενέργεια (με την χαμηλότερη πίεση κλπ.) ενώ δεν επηρεάζονται ή διευκολύνονται διάφορες εργασίες (ψεκασμοί, υδρολίπανση κλπ.)

3.13 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ

Επίδραση ζιζανίων:

Τα ζιζάνια είναι συνήθως πολύ ανθεκτικά και ανταγωνιστικά. Συναγωνίζονται το βαμβάκι με επιτυχία για θρεπτικά στοιχεία, υγρασία και φως. Τα βαμβακόφυτα γίνονται καχεκτικά και πολλές φορές πνίγονται κυριολεκτικά από τα αγριόχορτα. Η παραγωγή βαμβακιού μειώνεται τόσο πολύ που η καλλιέργεια γίνεται αντιοικονομική. Επηρεάζεται όμως όχι μόνο η ποσότητα αλλά και η ποιότητα. Τα καρύδια μένουν μικρά, οι σπόροι γίνονται ατροφικοί και οι ίνες δεν αναπτύσσονται κανονικά με αποτέλεσμα να έχουν μικρότερο μήκος αλλά και αντοχή. Τα ζιζάνια επιβαρύνουν πολύ τα καλλιεργητικά έξοδα επειδή χρειάζονται πολλά έξοδα για την καταπολέμησή τους.

Τα αγριόχορτα μπορούν έμμεσα να ζημιώσουν τις βαμβακοφυτείες γιατί είναι ξενιστές για πολλούς εχθρούς (έντομα, τετράνυχους, μύκητες, νηματώδεις). Τα περισσότερα επιβλαβή έντομα προσβάλλουν, εκτός από το βαμβάκι και άλλα καλλιεργούμενα ζιζάνια που βρίσκονται έξω και μέσα στις βαμβακοφυτείες. Ορισμένα έντομα την άνοιξη αλλά και αργότερα, τρέφονται και πολλαπλασιάζονται στα ζιζάνια και μετά όταν αυτά ξεραθούν, μετακινούνται στις βαμβακοφυτείες. Πολλά έντομα, στο τέλος της περιόδου ανάπτυξης του βαμβακιού, καταφεύγουν στα ζιζάνια όπου ζουν και πολλαπλασιάζονται συγκροτώντας έτσι σημαντικούς πληθυσμούς που θα διαχειμάσουν.

Τα ζιζάνια προκαλούν μεγαλύτερες ζημιές στην παραγωγή του βαμβακιού απ' ότι οι ζωικοί εχθροί και οι ασθένειες. Ο ανταγωνισμός των ζιζανίων στους δύο πρώτους μήνες, που είναι η περίοδος ανάπτυξης των βαμβακοφύτων, είναι πιο επιζήμιος (κρίσιμη περίοδος) από ότι είναι στους δύο επόμενους μήνες.

Καταπολέμηση:

Πριν από πολλά χρόνια η καταπολέμηση των ζιζανίων στις βαμβακοφυτείες γινόταν με το χέρι (βοτάνισμα ή σκάλισμα). Σήμερα η καταπολέμηση γίνεται

σε μικρότερη έκταση με το χέρι και σε μεγαλύτερη με συνδυασμένη εφαρμογή καλλιεργητικών, μηχανικών και χημικών μέσων. Η χρησιμοποίηση των ζιζανιοκτόνων αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προόδους στη βελτίωση των καλλιεργητικών φροντίδων και στη μείωση του κόστους παραγωγής.

Οι επεμβάσεις διακρίνονται τις προσπαρτικές, το βαμβάκι δεν έχει σπαρεί ακόμη, το ζιζανιοκτόνο ενσωματώνεται στο έδαφος. Στις προφυτρωτικές επεμβάσεις, το βαμβάκι έχει σπαρεί αλλά δεν έχει φυτρώσει ακόμη και στις μεταφυτρωτικές, το ζιζανιοκτόνο εφαρμόζεται μετά το φύτεμα του βαμβακιού.

Στη Θήβα οι επεμβάσεις που γίνονται είναι κυρίως προσπαρτικές ενσωματώνουν δηλαδή στο έδαφος πριν τη σπορά *Trifluralin*.

Για την εφαρμογή όμως ενός αποτελεσματικού προγράμματος καταπολέμησης των ζιζανίων, χρειάζεται να εκτιμηθεί η εκλεκτικότητα των πιο αποτελεσματικών ζιζανιοκτόνων και να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα μηχανήματα και τεχνικές. Επίσης η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων να γίνεται στον κατάλληλο χρόνο,

Τα ζιζανιοκτόνα πρέπει να εφαρμόζονται με ακρίβεια και σύμφωνα με τις οδηγίες των παρασκευαστικών οίκων. Στην αντίθετη περίπτωση μπορεί να μειωθεί η εκλεκτικότητα ή κατανομή των ζιζανιοκτόνων στην επιφάνεια του εδάφους έχει πολύ μεγάλη σημασία για την επιτυχία της καταπολέμησης των ζιζανίων. Η κατανομή εξαρτάται από τον ομοιόμορφο ψεκασμό, την ομαλότητα του εδάφους και τον τρόπο ενσωμάτωσης του ζιζανιοκτόνου. Ο ομοιόμορφος ψεκασμός εξαρτάται από το είδος, την κατάσταση και τη διάταξη των ακροφυσίων. Επίσης από την απόσταση των ακροφυσίων από το έδαφος.

Στην περιοχή της Θήβας τα αγριόχορτα στην αρχή της περιόδου καταπολεμούνται με βοτάνισμα πάνω στη γραμμή και υποσκάλιστρα ανάμεσα στη γραμμή καλλιέργειας. Χημική ζιζανιοκτονία γίνεται σε όλα σχεδόν τα βαμβακοχώραφα (πίνακας 3).

Πίνακας 4. Ζιζανιοκτονία βαμβακοκαλλιέργειας (στοιχεία Οργανισμού Βάμβακος).

Χρόνια	Ποσοστό % Έκτασης με ζιζανιοκτονία	Ζιζανιοκτονία %			
		Ενσωματωμένη Επιφανειακή Ενσωμ. -Επιφ.			
1975	78,5	63,2	36,8	--	
1976	81,4	64,2	35,8	--	
1977	81,6	72,2	27,8	--	
1978	92,5	62,8	37,2	--	
1979	95,2	67,5	32,5	--	
1980	97,1	69,7	27,2	3,1	
1981	95,1	69,4	26,7	3,9	
1982	95,4	69,7	21,9	8,4	
1983	96,1	64,0	23,3	12,7	
1984	98,4	58,7	24,4	16,9	

3.14 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

3.14.1 Αποτελέσματα προσβολών εντόμων στη βαμβακοπαραγωγή.

Σε όλο τον κόσμο έχουν βρεθεί να προσβάλλουν το βαμβάκι περισσότερα από 1.300 είδη επιβλαβών εντόμων που ανήκουν σε 700 γένη, πολλά είδη τετρανύχων και νηματωδών. Από αυτά σχετικά λίγα είδη μπορούν να θεωρηθούν σαν πραγματικοί εχθροί του βαμβακιού με μεγάλη ή μεγαλύτερη σημασία για την καλλιέργεια. Τα περισσότερα είναι μικρής ή και καθόλου οικονομικής σημασίας για το βαμβάκι.

Τα αποτελέσματα της προσβολής ενός εχθρού στο βαμβάκι εξαρτώνται όχι τόσο από το μεγάλο πληθυσμό του εχθρού όσο απ' το στάδιο ανάπτυξης του

φυτού. Αν το βαμβακόφυτο βρίσκεται σε ένα κρίσιμο στάδιο της ανάπτυξης του τότε η τελική ζημιά θα είναι μεγαλύτερη. Έτσι η καταστροφή φυτών ηλικίας 2-3 εβδομάδων διάσπαρτη, μέσα στους κανονικούς αριθμούς βαμβακοφύτων στο

στρέμμα δεν επηρεάζει την τελική παραγωγή βαμβακιού. Όπου όμως τα μικρά βαμβακόφυτα καταστρέφονται σε κηλίδες τότε η παραγωγή ζημιώνεται γιατί τα υπόλοιπα φυτά δεν μπορούν να αναπληρώσουν τα χαμένα. Έτσι είναι δύσκολο να υπολογιστούν οι επιπτώσεις στην τελική παραγωγή, από τις προσβολές μασητικών εντόμων που καταστρέφουν τα φύλλα, ανθοφόρα μάλια ή μικρά καρύδια. Το βαμβακόφυτο έχει την ικανότητα για μεγάλο χρονικό διάστημα να αντικαθιστά τα χαμένα φύλλα και καρποφόρα όργανα. Η αντικατάσταση όμως αυτή στην κριτική περίοδο καρποφορίας είναι πολύ δύσκολη και έχει επίδραση στην παραγωγή.

Οι προσβολές των μυζητικών εντόμων και ακάρεων (αφίδες, αλευρώδεις, τετράχυνοι) είναι μεγάλης χρονικής διάρκειας και έχουν σαν αποτέλεσμα την εξασθένηση του φυτού με επίπτωση και στην τελική παραγωγή.

Είναι δύσκολο να προσδιοριστούν τα ποσοστά πτώσης των καρποφόρων οργάνων που οφείλονται σε φυσικές αιτίες ή σε προσβολές εχθρών. Αν στην ίδια περίοδο η πτώση των καρποφόρων οργάνων από τα έντομα είναι μεγαλύτερη από αυτή που θα προκαλούσαν τα φυσικά αίτια τότε παρατηρείται τουλάχιστο μια οψίμηση της παραγωγής και πιθανών μείωσή της.

Η πτώση όψιμων καρποφόρων οργάνων από προσβολές εχθρών δεν έχει καμιά σημασία για την παραγωγή γιατί δεν υπάρχει χρόνος να εξελιχθούν. Η ζημιά που γίνεται σε καρύδια που έχουν περάσει την ηλικία στην οποία θα μπορούσαν να πέσουν, είναι αναντικατάστατη γιατί τα καρύδια αυτά δεν αναπληρώνονται από άλλα.

3.14.2 ΕΧΘΡΟΙ

Οι κλιματικές συνθήκες των διαφόρων περιοχών της χώρας και κυρίως η θερμοκρασία, προσδιορίζουν τους εχθρούς που αναπτύσσονται σε αυτές. Στο νομό Βοιωτίας, οι σημαντικότεροι εχθροί είναι το ρόδινο σκουλήκι, το πράσινο σκουλήκι, ο τετράνυχος, οι θρίπες και ο αλευρώδης.

Ρόδινο σκουλήκι, *Pectinofora gassypiela*:

Προσβάλλει το βαμβάκι όλων σχεδόν των βαμβακοπαραγωγικών χωρών. Η μεγάλη και εύκολη εξάπλωσή του οφείλεται κυρίως στο ότι το σκουλήκι βρίσκεται μέσα στο βαμβακόσπορο και διαδίδεται μ' αυτόν. Στην Ελλάδα διαδόθηκε το 1926.

Οικονομική σημασία, συμπτώματα:

Για πολλές περιοχές είναι ο πιο επικίνδυνος εχθρός. Προσβάλλει τα χτένια και τα καρύδια. Τα χτένια πέφτουν ή εξελίσσονται σε λουλούδια που δεν ανοίγουν αλλά παίρνουν τη μορφή ροζέτας. Όταν τα φυτά αποκτήσουν καρύδια τότε προσβάλλει μόνο αυτά. Κατά την είσοδό της στο καρύδι, η νεαρή προνύμφη ανοίγει μια μικρή τρύπα που γρήγορα επουλώνεται και δεν φαίνεται με το μάτι. Η ζημιά στα καρύδια φαίνεται όταν ανοίξουν αυτά. Οι σπόροι είναι φαγωμένοι οι ίνες ακάθαρτες και χρωματισμένες. Μειώνεται η βλαστική ικανότητα του σπόρου, η περιεκτικότητα σε λάδι, το μήκος και η αντοχή των ινών. Διπλοί σπόροι είναι η ένδειξη προσβολής ρόδινου. Όταν το σκουλήκι συμπληρώσει την ανάπτυξή του, βγαίνει από το καρύδι ανοίγοντας τρύπα 2 χλς περίπου.

Περιγραφή, βιολογία:

Το ακμαίο είναι νυχτόβια πεταλούδα μικρή, μήκους 8-9 χλσ. τα μπροστινά φτερά είναι ανοιχτά καστανά με δύο ή περισσότερες μαύρες κηλίδες. Όλα τα φτερά έχουν μεγάλους κροσσούς. Η μικρή κάμπια είναι υποκίτρινη με μαύρο κεφάλι, αργότερα αποκτά κόκκινο χρώμα. Διαχειμάζει στο στάδιο του σκουληκιού μέσα σε σπόρους ή καρύδια των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, μέσα ή έξω από το έδαφος. Η έξοδος των ακμαίων αρχίζει το Μάιο. Το θηλυκό γεννάει 200-400 αυγά σε όλα τα μέρη του φυτού. Το σκουλήκι όταν συμπληρώσει την ανάπτυξή του πέφτει στο έδαφος και νυμφώνεται. Έχει 3-4 γενεές. Η προσβολή στα καρύδια αρχίζει μετά τις 20 Ιουλίου. Το ρόδινο

επηρεάζεται πολύ από τις καιρικές συνθήκες του χειμώνα. Οι φυσικοί εχθροί δεν το ζημιώνουν όταν είναι μέσα στο καρύδι.

Καταπολέμηση:

Με καλλιεργητικά μέτρα. Το πιο αποτελεσματικό είναι η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας αμέσως μετά το τέλος της συγκομιδής (ιδιαίτερα με στελεχοκόφτη) και παράχωμα με όργωμα σε βάθος 20-25 εκ. Η πρωίμηση της παραγωγής (κατάλληλη τεχνική καλλιέργειας, πρώιμες ποικιλίες, αποφύλλωση, ρυθμιστές ανάπτυξης κλπ) πρέπει να επιδιώκεται γιατί αποφεύγονται οι προσβολές των τελευταίων γενεών του εντόμου που είναι οι πιο επικίνδυνες. Χημική καταπολέμηση στο χωράφι γίνεται σε τρεις δόσεις με το εντομοκτόνο azordin. Η πρώτη αρχίζει όταν βγουν τα χτένια, η δεύτερη στο στάδιο του καρυδιού και η Τρίτη μετά από 15 μέρες. Τελευταία, για την παρακολούθηση αλλά και την αντιμετώπιση του ρόδινου χρησιμοποιούνται ελκυστικές ουσίες φύλλου (φερομόνες).

Πράσινο σκουλήκι, *Heliothis armigera*:

Στην Ελλάδα βρίσκεται σε όλες τις περιοχές. Προσβάλλει πολλά καλλιεργούμενα φυτά (βαμβάκι, καπνό, λαχανικά κ.α) και αυτοφυή.

Οικονομική σημασία, συμπτώματα:

Θεωρείται ένας από τους πιο επικίνδυνους εχθρούς. Πολύ έντονες προσβολές σε πολλές περιοχές της χώρας σημειώθηκαν το 1986 και 1983 με τη μείωση της παραγωγής 30 και 15% αντίστοιχα. Προσβάλλει όλα τα μέρη του βαμβακόφυτου. Η μικρή κάμπια τρώγει φύλλα μέχρι που αν βρει χτένι ή λουλούδι. Όταν μεγαλώσει προσβάλλει μόνο τα καρύδια. Τα χτένια πέφτουν ενώ στα καρύδια τρώγει το περιεχόμενο και αφήνει τα περιττώματα της απ' έξω. Συνήθως αφήνει καρύδια μισοφαγωμένα και προσβάλλει τα άλλα. Η συνήθεια αυτή αυξάνει τις ζημιές γιατί τα καρύδια που προσβάλλει είναι τα περισσότερα από αυτά που χρειάζονται για την διατροφή της. Η ζημιά εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξης του φυτού όταν προσβάλλεται. Είναι σημαντική όταν το φυτό δεν έχει το χρόνο να αναπληρώσει τα κατεστραμμένα καρύδια.

Περιγραφή, Βιολογία:

Το χρώμα του ακμαίου γενικά ποικίλει από κίτρινο μέχρι κιτρινοπράσινο. Στα μπροστινά φτερά υπάρχει μια χαρακτηριστική κηλίδα. Ο χρωματισμός γενικά της κάμπιας παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία και φτάνει όταν ολοκληρωθεί

η ανάπτυξή της, τα 4 εκ. Διαχειμάζει στο στάδιο της νόμφης. Η έξοδος των ακμαίων αρχίζει από τις πρώτες μέρες του Μαΐου και η πτήση σταματά στα τέλη Οκτωβρίου. Ένα θηλυκό γεννάει περισσότερα από 1.000 αυγά κυρίως στα αναπτυσσόμενα μέρη του φυτού. Στο βαμβάκι παρουσιάζει συνήθως τρεις γενεές. Η πρώτη αναπτύσσεται τον Ιούνιο, η δεύτερη τέλος Ιουλίου και στο μεγαλύτερο μέρος του Αυγούστου και η Τρίτη αργότερα. Η δεύτερη είναι η πιο επικίνδυνη. Έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς που περιορίζουν τους πληθυσμούς του.

Καταπολέμηση:

Τα οργώματα, δισκοσβανίσματα κλπ, χειμερινά ή ανοιξιάτικα, καταστρέφουν τις νόμφες του πράσινου που βρίσκονται μέσα στο έδαφος. Η χημική καταπολέμηση γίνεται στην περίοδο που δεν υπάρχουν καρύδια, όταν βρεθούν 6-8 μικρά σκουλήκια στις κορυφές 100 φυτών, ενώ όταν υπάρχουν καρύδια 5 και περισσότερα σκουλήκια οι άσκοποι ψεκασμοί πρέπει να αποφεύγονται για να μην καταστρέφονται τα ωφέλιμα έντομα.

Τετράνυχος:

Πολλά είδη ακάρεων, που ανήκουν σε διάφορες οικογένειες, προσβάλλουν το βαμβάκι. Στην οικογένεια Tetranychidae ανήκουν τα πιο επιβλαβή είδη. Τα ακόλουθα είδη τετράνυχων βρέθηκαν στην Ελλάδα: *Tetranychus urticae* Kock και *T. tyrkestanii* σε όλες τις βαμβακοπαραγωγικές περιοχές. *Tetranychus cinnabarinus* σε διάφορες περιοχές. Προσβάλλουν πάρα πολλά είδη φυτών, καλλιεργούμενα αγριόχορτα.

Οικονομική σημασία, συμπτώματα:

Οι τετράνυχτοι βρίσκονται σε όλες τις βαμβακοπαραγωγικές περιοχές. Θεωρούνται από τους πιο σημαντικούς εχθρούς του βαμβακιού. Με τη μύζηση χυμών, εξασθενούν το βαμβακόφυτο και προκαλούν ποσοτική και ποιοτική μείωση της παραγωγής ενώ ο σπόρος που παράγεται δεν είναι καλής ποιότητας. Το κάτω μέρος των φύλλων, στα σημεία που τρέφονται οι τετράνυχτοι παίρνει χρώμα ασημί. Αργότερα, στην πάνω επιφάνεια παρουσιάζονται κηλίδες κίτρινες, καστανέρυθρες ή κοκκινωπές. Τα φύλλα τελικά συστρέφονται και σχίζονται αλλά συνήθως μένουν πάνω στα φυτά.

Περιγραφή, βιολογία:

Τα αυγά είναι συνήθως σφαιρικά, ημιδιαφανή και μοιάζουν με μικρά μαργαριτάρια. Η προνύμφη είναι άχρωμη και έχει 6 πόδια. Τα επόμενα στάδια (προνύμφη και δευτερονύμφη) έχουν 8 πόδια. Ξεχειμωνιάζουν στα στάδια του αυγού και του θηλυκού σε ζιζάνια ή σε προφυλαγμένα μέρη. Το θηλυκό γεννάει 60-110 αυγά ή και περισσότερα. Γενικά ζουν στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και παράγουν έναν ιστό με μετάξινα νήματα. Έχουν 15 ή και περισσότερες γενεές και το καλοκαίρι η γενεά διαρκεί 7-8 ημέρες. Διαδίδονται με τους ανέμους, τα έντομα, τον άνθρωπο, τα ζώα κλπ. Ευνοούνται από ζεστό και ξερό καιρό (ευνοϊκότερες θερμοκρασίες 28-35° C).

Καταπολέμηση:

Πριν από τη σπορά πρέπει να καταστρέφεται η αυτοφυής βλάστηση γύρω από τα βαμβακοχώραφα. Οι τετράνυχτοι μεταφέρονται και με τον άνθρωπο. Ο καλλιεργητής δεν πρέπει να μπαίνει στη φυτεία του από το μέρος που αυτή πρωτοπροσβάλλεται αλλά από την αντίθετη κατεύθυνση. Χημική καταπολέμηση στην αρχή, γίνεται τοπικά στο μέρος της φυτείας που αρχίζει η προσβολή. Η εφαρμογή του φαρμάκου πρέπει να είναι πολύ συστηματική. Αν δεν επιβιώνουν πολλά άτομα που γρήγορα συγκροτούν πάλι μεγάλους πληθυσμούς.

Θρίπες:

Στην Ελλάδα το βαμβάκι προσβάλλεται από τα είδη *Thrips tabaci* Lind, *T. Angusticeps* Uzel και *Aelothrips intermendiis* Bagnall. Ο *Thrips tabaci* είναι το σπουδαιότερο είδος. Προσβάλλει πολλά καλλιεργούμενα αυτοφυή φυτά.

Οικονομική σημασία, συμπτώματα:

Στη χώρα μας φαίνεται ότι η σημασία του είναι συνήθως περιορισμένη. Οι θρίπες προσβάλλουν τις κοτυληδόνες, τα φύλλα, τα μάτια και τα λουλούδια του βαμβακιού. Οι κοτυληδόνες αποκτούν αργυρόχρωμο τόνο, τα φύλλα καφέ χρώμα, σχίζονται σε βαριές προσβολές φαίνονται σα καμένα ή σα να έπεσε χαλάζι. Όταν προσβληθεί το ακραίο μάτι, το βαμβακόφυτο αναπτύσσει νέα μάτια και πολλούς βλαστούς με αποτέλεσμα να οημιζεί η παραγωγή.

Περιγραφή, βιολογία:

Οι θρίπες γενικά είναι έντομα πολύ μικρά, μακρουλά, μήκους 1 χιλ περίπου με φτερά που στην επιφάνεια έχουν μεγάλα κρόσσια. Τα ακμαία έχουν χρώμα κίτρινο ωχρό (*T. tabaci*) ή σκούρο καστανό προς μαύρο (*T. angusticeps*). Οι

προνύμφες χωρίς φτερά έχουν χρώμα γενικά κίτρινο- πορτοκαλί. Μπορούν να περάσουν το χειμώνα σε όλα τα στάδια και εμφανίζουν μεγάλους πληθυσμούς την άνοιξη. Η προνύμφη όταν συμπληρώσει την ανάπτυξη της κατεβαίνει στο χώμα σε βάθος 3-5 εκ. και μεταμορφώνεται σε πρωτονύμφη και νύμφη. Από τις νύμφες εξέρχονται τα ακμαία που επιστρέφουν πάλι στα φυτά για να γεννήσουν τα αυγά τους. Πολλαπλασιάζεται παρθογενετικά. Αρσενικά υπάρχουν πολύ λίγα και σε αναλογία 1.000 και περισσότερα θηλυκά προς 1 αρσενικό. Ο θρίπας επηρεάζεται από κλιματικούς (θερμοκρασία, βροχοπτώσεις) και εδαφικούς παράγοντες. Παρατηρήθηκαν περισσότεροι θρίπες στο κάθε φυτό στα αμμοπηλώδη εδάφη.

Καταπολέμηση:

Βαθύ όργωμα και πότισμα περιορίζει τους θρίπες. Η σπορά πρέπει να γίνεται στην κατάλληλη εποχή. Περισσότερο υποφέρουν οι πρώιμες φυτείες, ιδιαίτερα όταν ο καιρός δεν επιτρέπει την γρήγορη ανάπτυξη των βαμβακοφύτων. Η καταπολέμηση με φάρμακα γίνεται με ανάμιξη του σπόρου με ένα εντομοκτόνο ή με κοκκώδη στη σπορά ή με ψεκάσμο στο φύλλωμα.

Αλευρώδης:

Ο αλευρώδης *Bemisia tabaci* έχει παγκόσμια διάδοση. Προσβάλλει περισσότερα από 155 είδη φυτών, καλλιεργούμενα και αγριόχορτα.

Οικονομική σημασία, συμπτώματα:

Η οικονομική σημασία δεν είναι αξιόλογη, γιατί το έντομο αναπτύσσει μεν σημαντικούς πληθυσμούς σε πολλές περιοχές αλλά και αρκετά όψιμα, τον Ιούλιο, και δεν προλαβαίνει να ζημιώσει την παραγωγή. Τα συμπτώματα της προσβολής είναι χλωρωτικές κηλίδες και παραγωγή μελιτώματος. Εκκρίνει κολλώδες μελίτωμα σε μεγάλες ποσότητες που μολύνει το σύσπορο βαμβάκι. Έτσι υποβαθμίζεται η ποιότητα του βαμβακιού και δυσχεραίνεται η επεξεργασία του γενικότερα.

Περιγραφή, βιολογία:

Τα ακμαία έχουν χρώμα που φαίνεται λευκό και οφείλεται σε μια πολύ λεπτή, άσπρη, κηρώδη ουσία που εκκρίνεται από ορισμένους αδένες. Από αυτή την ουσία το έντομο πήρε και το όνομα αλευρώδης. Η προνύμφη είναι κιτρινωπή, ελλειπτική. Μετά την πρώτη αποδερμάτωση, μέσα σε λίγες, χάνει τα πόδια και μένει ακίνητη σε ένα μέρος. Η νύμφη είναι κιτρινωπή, επίπεδη με διάφανη άχρωμη επιδερμίδα. Η πρώτη εμφάνιση του ακμαίου παρατηρείται σε

χαμηλά επίπεδα, το πρώτο δεκαήμερο Αυγούστου αρχίζει να αυξάνεται και στο τέλος του μήνα αυτού παρουσιάζεται το μέγιστο των πληθυσμών σε όλες τις περιοχές της χώρας. Έχει πολλές γενεές το χρόνο (10-12). Ευνοϊκές συνθήκες για την αναπαραγωγή του είναι σχετικά υψηλές θερμοκρασίες και υγρή ατμόσφαιρα.

Καταπολέμηση:

Καλλιεργητικά μέτρα (περιορισμός της αζωτούχου λίπανσης, πρόμη σπορά, καταπολέμηση ζιζανίων γιατί από αυτά μεταναστεύει στο βαμβάκι) και χημική καταπολέμηση με διάφορα φάρμακα.

3.15 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Οι κυριότερες ασθένειες των βαμβακοφύτων προκαλούνται από μύκητες και βακτήρια. Στην περιοχή της Θήβας οι κυριότερες ασθένειες είναι η αδρομύκωση και η βακτηρίωση.

Οι απώλειες της παραγωγής από τις ασθένειες είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθούν και τις περισσότερες φορές υποεκτιμούνται. Τα παθογόνα συνήθως εξασθενίζουν τα βαμβακόφυτα με αποτέλεσμα να είναι μειωμένος ο αριθμός των καρυδιών και αργότερα η παραγωγή. Η σημασία των ασθενειών ποικίλει σημαντικά στις διάφορες περιοχές και εξαρτάται από τα είδη του βαμβακιού, τις συνθήκες του περιβάλλοντος, τις καλλιεργητικές εργασίες και από τους ξενιστές των διαφόρων παθογόνων.

Οι ρίζες των μικρών βαμβακοφύτων προσβάλλονται από ασθένειες που προκαλούν ακόμη και το θάνατο των βαμβακοφύτων. Ο βλαστός και όταν ξυλοποιηθεί μπορεί να προσβληθεί επίσης από ασθένειες. Οι σπουδαιότερες είναι η τήξη φυταρίων (αλτερνάρια), η αδρομύκωση, και η βακτηρίωση.

Τήξεις φυταρίων:

Ο βαμβακόσπορος μέσα στο χώμα και τα μικρά βαμβακόφυτα είναι πολύ ευαίσθητα στην προσβολή από διάφορα παθογόνα. Οι ασθένειες προκαλούνται από παθογόνα που βρίσκονται πάνω ή μέσα στο σπόρο του εδάφους. Τα πιο σημαντικά είναι αυτά που βρίσκονται στο έδαφος (μύκητες *Rhizoctonia solani*, *Kuehn*, είδη *Pythium*, *Thielaviopsis basicola*, είδη *Fusarium* κ.α). Παθογόνα που υπάρχουν στο σπόρο και προκαλούν ασθένειες σ' αυτόν και στα μικρά βαμβακόφυτα, είναι διάφοροι μύκητες όπως *Fusarium*, *Alternaria* κ.α. Οι

μύκητες αυτοί βρίσκονται σε όλες σχεδόν τις βαμβακοπαραγωγικές περιοχές του κόσμου. Προσβάλλουν πάρα πολλά είδη φυτών και μερικά από αυτά είναι μεγάλης οικονομικής σημασίας. Στην Ελλάδα οι περισσότεροι από τους μύκητες αυτούς βρίσκονται σε όλες τις βαμβακοπαραγωγικές περιοχές.

Οικονομική σημασία, συμπτώματα:

Θεωρούνται από τους σπουδαιότερους εχθρούς του βαμβακιού. Η έκταση και η ένταση της προσβολής εξαρτώνται αποκλειστικά από τις καιρικές συνθήκες στην εποχή της σποράς και αργότερα (χαμηλές θερμοκρασίες, υψηλή εδαφική υγρασία). Σε έντονες προσβολές γίνονται μία και σε πολλές περιπτώσεις περισσότερες από μία επανασπορές. Αποτέλεσμα είναι η μείωση ή η οψίμηση της παραγωγής.

Οι μύκητες που προσβάλλουν το σπόρο και τα μικρά βαμβακόφυτα παρουσιάζουν τα ίδια σχεδόν συμπτώματα προσβολής και η ασθένεια που προκαλούν έχει πολλές ονομασίες (τήξη φυτών, σήψη λαιμού κ.α.) Ο σπόρος σαπίζει, οι ρίζες παίρνουν σκούρο καστανό χρωματισμό και νεκρώνονται. Τα συμπτώματα προσβολής είναι περιφερειακές, ή επιμήκης κηλίδες καστανές μέχρι μαύρες στο ύψος της επιφάνειας του εδάφους, ή λίγο πιο κάτω. Όταν στο στέλεχος δημιουργηθεί περιφερειακή νεκρωτική κηλίδα, το φυτό συνήθως ξεραίνεται.

Εξέλιξη της ασθένειας:

Επικίνδυνη περίοδος για το βαμβάκι είναι από τη σπορά μέχρι την έξοδο των φυτών από το χώμα αλλά και λίγες ημέρες αργότερα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Το παθογόνο μπαίνει μέσα στο σπόρο, προσβάλλει τις κοτυληδόνες και τελικά ο σπόρος σαπίζει. Μετά το φύτεμα οι μύκητες προσβάλλουν τη ρίζα και το στέλεχος των μικρών βαμβακοφύτων στο ύψος της επιφάνειας του εδάφους. Μπαίνουν μέσα στο φυτό και καταστρέφουν στους ιστούς του φλοιού και του κάμβιου αφήνοντας άθικτους μόνο τους ξυλώδης ιστούς. Πολλές φορές το φυτό δημιουργεί ένα προστατευτικό στρώμα, ξεπερνώντας έτσι την προσβολή. Τότε βγάζει νέα, υγιή ριζίδια. Πάνω στο σημείο προσβολής ή και κάτω από αυτό αν η προσβολή είναι ελαφριά. Οι μύκητες αυτοί ευνοούνται από χαμηλές σχετικά θερμοκρασίες (18-23° C) και αυξημένη εδαφική υγρασία.

Καταπολέμηση:

Χημικά και καλλιεργητικά μέτρα. Όλος ο βαμβακόσπορος σποράς απολυμαίνεται με μυκητοκτόνα και τις περισσότερες φορές με συνδυασμούς απολυμαντικών για να αυξάνεται το φάσμα δράσης. Διάφορες καλλιεργητικές εργασίες μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες για να ξεπεράσουν τα φυτά την προσβολή, όπως καλή στράγγιση του χωραφιού, σπορά σε αναχώματα και σε εποχή με ευνοϊκές συνθήκες για το φύτευμα και την πρώτη ανάπτυξη των βαμβακοφύτων, σκάλισμα για αερισμό. Σε περιπτώσεις όμως που η εδαφική υγρασία έχει υποχωρήσει, χρειάζεται πότισμα για να αναπτυχθούν τα ριζίδια που έχουν βγει μετά την προσβολή.

Αδρομύκωση:

Με την κοινή ονομασία αδρομύκωση αναφέρεται η ασθένεια που προκαλείται από τους μύκητες *Verticillium dahlia* Kleb. *Fusarium oxysporum* f.sp *vasinfectum*. Στην Ελλάδα βρίσκεται σε όλες τις βαμβακοπαραγωγικές περιοχές ο *Verticillium dahliae*. Προσβάλλει πολύ μεγάλο αριθμό φυτών εκτός του βαμβακιού και προκαλεί ασθένεια γνωστή ειδικότερα σαν «βερτισιλλίωση».

Οικονομική σημασία, συμπτώματα:

Η βερτισιλλίωση είναι μια από τις πιο επιζήμιες ασθένειες του βαμβακιού. Σοβαρές προσβολές μειώνουν πολύ την παραγωγή. Όταν η προσβολή είναι πρόωμη προκαλεί νέκρωση των φυτών. Στις όψιμες προσβολές η ασθένεια δεν είναι πολύ επιζήμια, προκαλεί όμως αποφύλλωση και πρόωμο άνοιγμα των καρυδιών. Πριν από λίγα χρόνια ήταν μια από τις αιτίες περιορισμού σε πολλές περιοχές, της καλλιέργειας του βαμβακιού. Τα πρώτα συμπτώματα παρατηρούνται στις άκρες των φύλλων καθώς και στην επιφάνεια ανάμεσα στα κύρια νεύρα υπό μορφή κηλίδων. Αργότερα εξαπλώνονται σε όλο το φύλλο. Οι κηλίδες που παρουσιάζονται είναι αρχικά χλωρωτικές και μετά καστανές. Τα ξυλώδη μέρη (στέλεχος, ρίζες) παίρνουν καφέ χρώμα ή ανοικτό σκούρο.

Εξέλιξη της ασθένειας:

Ο μύκητας *verticillium dahlia* Kleb. Βρίσκεται στο έδαφος. Η μόλυνση των βαμβακοφύτων γίνεται από το ριζικό σύστημα και είναι τόσο πιο έντονη όσο πιο άφθονο είναι το μόλυσμα. Το μόλυσμα διατηρείται και αυξάνει στο έδαφος με την καλλιέργεια ευαίσθητων στην ασθένεια φυτών. Ο μύκητας προχωρεί και

φθάνει στα ξυλώδη αγγεία και αργότερα παρασιτεί γενικά τα κύτταρα του φυτού. Ο μαρασμός του φυτού οφείλεται στο φράξιμο των αγγείων του ξύλου που έχει σαν αποτέλεσμα την έντονη έλλειψη νερού στα φύλλα. Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης του παθογόνου είναι 22-23° C η ανάπτυξη της ασθένειας επιβραδύνεται. Ο μύκητας διατηρείται στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η μετάδοση του γίνεται με το νερό του ποτίσματος κυρίως, αλλά και με τον αέρα.

Καταπολέμηση:

Καλλιεργητικά μέτρα. Ένα από τα πιο αποτελεσματικά μέτρα για τον περιορισμό της ασθένειας είναι η καλλιέργεια για μερικά χρόνια φυτών που δεν προσβάλλονται από το μύκητα (σιτηρά, καλαμπόκι, σόγια, ρύζι). Αυξημένος αριθμός βαμακοφύτων στο στρέμμα συντελεί στη μείωση του ποσοστού προσβολής επειδή ο μύκητας προσβάλλει το ίδιο αριθμό φυτών που αντιπροσωπεύει τόσο ποσοστό όσο μεγαλύτερος είναι ο πληθυσμός των φυτών. Η σπορά πρέπει να γίνεται την κατάλληλη εποχή. Δυσμενείς συνθήκες καθυστερούν την ανάπτυξη των φυτών και ευνοείται η ασθένεια. Στελεχοκοπή και παράχωμα υπολειμμάτων περιορίζει το μόλυσμα. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος είναι η χρησιμοποίηση ανεκτικών ποικιλιών. Σε πολλές περιοχές (Θεσσαλία, Ανατολική Στερεά Ελλάδα, Ήπειρος), χρησιμοποιούνται οι ανεκτικές στην αδρομύκωση Ελληνικές ποικιλίες Ζέτα 2 και Ζέτα 5.

Βακτηρίωση:

Η βακτηρίωση προκαλείται από το βακτήριο *Xanthomonas campestris* pv *malmasearum*. Το βακτήριο έχει παγκόσμια διάδοση. Στην Ελλάδα βρίσκεται σε όλες τις βαμβακοπαραγωγικές περιοχές.

Οικονομική σημασία, συμπτώματα:

Κάθε χρόνο ή έκταση και η ένταση προσβολής εξαρτώνται κυρίως από τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν. Προσβάλλει όλα τα στάδια του βαμβακοφύτου (κοτυληδόνες, φύλλα, βράκτια, καρύδια, βλαστούς). Στην αρχή, η ασθένεια προσβάλλει τα μικρά βαμβάκοφυτα και προέρχεται κυρίως από μολυσμένο σπόρο. Στην κάτω επιφάνεια των κοτυληδόνων και φύλλων σχηματίζονται κηλίδες υδατώδεις, γωνιώδεις γιατί περιορίζονται ανάμεσα στις δευτερεύουσες νευρώσεις. Αργότερα γίνονται μαύρες νεκρωτικές. Πολλές φορές ενώνονται και σχηματίζουν μεγαλύτερες κηλίδες. Στους μίσχους των φύλλων και στα στελέχη παρατηρούνται επίσης κηλίδες υδατώδεις και

αργότερα γίνονται επιμήκεις μαύρες. Οι βλαστοί σπάζουν. Στα καρύδια, το βακτήριο από τις επιφανειακές κηλίδες μπαίνει το εσωτερικό. Οι ίνες γίνονται υδαρείς, καφετιές και σαπίζουν.

Εξέλιξη της ασθένειας:

Το βακτήριο διαχειμάζει στα φυτικά υπολείμματα της καλλιέργειας βαμβακιού αλλά τις περισσότερες φορές η διαίωσιση του παθογόνου και η μεταφορά του σε μεγάλες αποστάσεις γίνονται με το σπόρο. Συνήθως, βρίσκεται στην επιφάνεια του σπόρου και στις ίνες είναι δυνατό όμως να μπει και μέσα στο σπόρο από τη χάλαζα. Από το σπόρο μολύνονται στην αρχή οι κοτυληδόνες και δημιουργούνται οι δευτερογενείς εστίες μόλυνσης από όπου προσβάλλονται τα φύλλα και οι βλαστοί. Η είσοδος στο φυτό γίνεται από τα στόματα ή από μικρά τραύματα. Η εξέλιξη του βακτηρίου επηρεάζεται πολύ από τη θερμοκρασία και υγρασία. Στα μεγάλα φυτά θερμοκρασία γύρω στους 30° και υψηλή σχετική υγρασία, ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας. Η διάδοση του βακτηρίου, εκτός από το μολυσμένο σπόρο, γίνεται με το νερό, τον αέρα που παρασύρει μολυσμένα υπολείμματα, με τα μέσα καλλιέργειας ή τα υπολείμματα εκκόκκισης.

Καταπολέμηση:

Καλλιεργητικά μέτρα. Η παραγωγή βαμβακόσπορου σποράς πρέπει να γίνεται από υγιείς φυτείες. Να αποφεύγεται το πότισμα με τεχνητή βροχή. Πολυετής αμειψισπορά, βαθύ όργωμα περιορίζουν το μόλυσμα στο χώμα.
Χημικά μέτρα. Η χημική αποχλόωση του σπόρου καταστρέφει το βακτήριο στην επιφάνεια του σπόρου, όχι όμως αυτό που, σε μικρό ποσοστό, βρίσκεται μέσα στο σπόρο.

Στην περιοχή της Θήβας, οι καλλιεργητές εφαρμόζουν προσπαρτικά με ενσωμάτωση για την αντιμετώπιση των ζιζανίων η δραστική ουσία Trifluralin, ενώ ως εντομοκτόνο για την αντιμετώπιση του πράσινου σκουληκιού, αλευρώδη, θρίπες χρησιμοποιείται η δραστική ουσία Monocrotophos σε δύο στάδια. Η πρώτη στο στάδιο του καρυδιού και η δεύτερη μετά από 15 ημέρες.

3.16 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή του βαμβακιού που αποτελεί την τελευταία φάση της καλλιέργειας γίνεται με συλλεκτική μηχανή. Η μηχανική συγκομιδή επεκτείνεται συνεχώς στη χώρα μας. Σήμερα η συγκομιδή στη χώρα μας κατά 85% γίνεται με συλλεκτικές μηχανές. Στην περιοχή της Θήβας η συγκομιδή γίνεται μηχανικά.

Η συγκομιδή, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικράτησαν στην περίοδο ανάπτυξης και καρποφορίας των βαμβακοφύτων γίνεται σε δύο στάδια το πρώτο αρχίζει τέλος Σεπτεμβρίου και το δεύτερο μετά από 15 ημέρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4° ΣΚΛΗΡΟ ΣΙΤΑΡΙ

4.1 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Ο σίτος είναι ένα από τα πρώτα φυτά που καλλιέργησε ο άνθρωπος και τα ίχνη του χάνονται στα βάθη της προϊστορίας. Στη Μέση Ανατολή υπολογίζεται ότι η καλλιέργεια του σίτου υπήρχε 10.000 έως 15.000 χρόνια πριν από τη γέννησή του Χριστού.

Κατά την αρχαιότητα ο σίτος αναφέρεται από τον Όμηρο, ο οποίος του δίνει διάφορα επίθετα όπως γλυκερός, μελίφρων, επηθεανός. Οι Αρχαίοι Έλληνες απέδιδαν την καταγωγή του σίτου στη Θεά Δήμητρα, ενώ οι Αιγύπτιοι στην Ίσιδα που ήταν γυναίκα του θεού των Αιγυπτίων Όσιριδος και η οποία τον βρήκε να φύεται κατά μήκος του ποταμού Νείλου σε άγρια κατάσταση, σύμφωνα με την περιγραφή του Διόδωρου του Σικελιανού. Η Ίσιδα τον καλλιέργησε για πρώτη φορά.

Ο σίτος διαδραμάτισε βασικό ρόλο στην περιοχή της Μεσογείου κατά τους αρχαίους χρόνους, ειδικότερα δε, κατά την περίοδο μεταξύ 500 π.Χ. και 500 μ.Χ. Κατά το 500 π.Χ. δέσποζε ο μονόκοκκος και ο δίκκοκος σίτος. Αργότερα οι τύποι αυτοί αντικαταστάθηκαν από το σκληρό σίτο.

Πολλοί συγγραφείς πιστεύουν ότι ο σίτος κατάγεται από τη Νοτιοανατολική Ασία και ειδικότερα από τη Συρία, Παλαιστίνη, Μεσοποταμία και Αφγανιστάν. Όσο αφορά τη βοτανική προέλευση του σίτου, επικρατεί η άποψη ότι τα διάφορα είδη προέρχονται από δύο ή τρία άγρια είδη, μετά από επιλογές διασταυρώσεις και μεταλλαγές.

Ο σκληρός σίτος (*Triticum timopheevii*) κατάγεται από την περιοχή της Εγγύς Ανατολής και έρχεται δεύτερος από πλευράς σπουδαιότητας μετά τον κοινό σίτο. Καλλιεργείται σε όλες σχεδόν τις χώρες που περιβρέχει η Μεσόγειος και επί πλέον στη Ρωσία, Ιράν, Ιράκ, Πακιστάν, Ινδία, Κίνα, Μεξικό, Ηνωμένες Πολιτείες κ.α.

Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε σημαντική έκταση, περίπου 2 εκατομμύρια στρέμματα. Το είδος αυτό είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την παρασκευή μακαρονιών και άλλων ζυμαρικών.

4.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το βοτανικό του όνομα είναι *Triticum durum*, της τάξης Graminales και της οικογένειας Gramineae (αγρωστωδών).

Είναι ετήσιο, μονοκότυλο, αυτογονιμοποιούμενο, πολυστέλεχο φυτό (αδέλφωμα), με αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Ο σκληρός σίτος παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με τον υβώδη σίτο από τον οποίο διακρίνεται στο ότι οι στάχυες του είναι λεπτότεροι και οι κόκκοι του επιμηκέστεροι και συνήθως σκληρότεροι.

4.2.1 Ρίζες

Τα σιτηρά έχουν δύο ειδών ρίζες, τις **εμβρυακές** και τις **μόνιμες**.

α) εμβρυακές: Οι 3-8 εμβρυακές ρίζες προέρχονται από το σπόρο κατά το φύτεμα και βγαίνουν στο βάθος σποράς. Είναι λεπτές με πλευρικές διακλαδώσεις και καμιά φορά φθάνουν σε βάθος μέχρι και ενός μέτρου. Χρησιμεύουν για τη διατροφή του φυτού ώσπου να δημιουργηθούν οι μόνιμες ρίζες, οπότε και συνήθως αχρηστεύονται.

β) μόνιμες: Οι μόνιμες ρίζες (δευτερογενείς) βγαίνουν αργότερα από το σταυρό, δηλαδή τους κόμπους που βρίσκονται λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Το βάθος επομένως, στο οποίο αναπτύσσονται οι μόνιμες ρίζες δεν επηρεάζεται από το βάθος σποράς. Οι ρίζες αυτές είναι λεπτές, εκτείνονται προς όλες τις κατευθύνσεις (πλάγια και κάτω) και φέρουν πολυάριθμα ριζικά τριχίδια. Κύρια ρίζα δεν παρατηρείται. Ο τύπος της ρίζας είναι θυσσοσανατός. Οι περισσότερες ρίζες φθάνουν σε βάθος 40-80 εκ. Με την έναρξη της ανθήσεως σταματά και η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

4.2.2 Στελέχη

Από τα χαρακτηριστικά του στελέχους μας ενδιαφέρουν ιδιαίτερα το ύψος και το πάχος, γιατί έχουν σχέση με το πλάγιασμα. Το συνηθισμένο ύψος κυμαίνεται μεταξύ 60 και 150 εκατ. και εξαρτάται από την ποικιλία, τη γονιμότητα και την υγρασία του χωραφιού. Το πάχος του καλαμιού ποικίλλει από 3-10 mm. Όσο κοντότερα και παχύτερα είναι τα στελέχη, τόσο ανθεκτικότερα είναι τα σιτηρά στο πλάγιασμα.

Τα στελέχη είναι καλάμοι κενοί εσωτερικά, με γόνατα τα οποία εξασφαλίζουν αντοχή στο πλάγιασμα.

Πρόβλημα στην καλλιέργεια των σιτηρών αποτελεί το πλάγιασμα, που βασικά εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της καλλιεργούμενης ποικιλίας, τις καλλιεργητικές και τις κλιματικές συνθήκες.

Το φυτό του σιτηρού μπορεί να έχει περισσότερα από ένα στελέχη λόγω του αδελφώματος όλα τα στελέχη όμως δεν παράγουν γόνιμο στάχυ. Όταν το φυτό είναι 10-15 ημερών και έχει αποκτήσει αρκετά φύλλα, εμφανίζονται στις μασχάλες των φύλλων αυτών πλευρικοί οφθαλμοί. Κάθε ένας από τους οφθαλμούς αυτούς μπορεί να δώσει και ένα δευτερεύον στέλεχος που καλείται αδελφι.

Έτσι, από το σταυρό, τον κόμπο δηλαδή που βρίσκεται λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, ξεκινούν τα πρώτα αδέρφια. Από αυτά μπορούν να σχηματιστούν και τριτεύοντα στελέχη, οψιμότερα δηλαδή αδέρφια. Αν υπάρχει ελεύθερος χώρος γύρω από το φυτό και αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, ο αριθμός των αδελφών ενός φυτού μπορεί να ξεπεράσει κατά πολύ τα 100.

Η ιδιότητα των σιτηρών να αδελφώνουν έχει μεγάλη πρακτική σημασία. Όταν ένα χωράφι που σπάρθηκε με σιτηρά έχει αραιό φύτευμα για οποιοδήποτε λόγο (μικρή βλαστική δύναμη, παγωνιές, αρρώστιες) τα αδέρφια, που θα δημιουργηθούν, θα αναπληρώσουν μερικώς το κακό φύτευμα. Το αδελφωμα, όμως, παρουσιάζει και ένα μειονέκτημα. Όταν τα αδέρφια δεν βγουν ταυτόχρονα, αναπτύσσονται ανομοιόμορφα και ωριμάζουν σε διαφορετικό χρόνο, οπότε δημιουργούν προβλήματα κατά τη συγκομιδή.

4.2.3 Φύλλα

Το φύλλο αποτελείται από δύο μέρη, τον κολεό και το έλασμα, που είναι είτε λεία είτε τριχωτά. Ο κολεός περιβάλλει το καλάμι. Στο μέρος που ο κολεός ενώνεται με τον κόμπο υπάρχει ο μασχαλιαίος οφθαλμός, ο οποίος όταν βρίσκεται κοντά στο έδαφος ή όταν παραχωθεί δίνει καινούργιο βλαστό, το αδελφι. Το έλασμα είναι στενόμακρο και συνήθως στριμμένο προς τα δεξιά και φέρει κατά μήκος τα νεύρα, τα οποία είναι οι ηθμαγγειώδεις δεσμίδες οι οποίες συντελούν και στη σιτερότητα του ελάσματος, όπως και μερικά επιδερμικά κύτταρα των φύλλων. Στο μέρος που ενώνεται ο κολεός με το έλασμα υπάρχει

συνήθως ένα μικρό μεμβρανώδες εξάρτημα, που καλείται γλωσσίδιο. Δίπλα στο γλωσσίδιο υπάρχουν μερικές φορές και δύο άλλα εξαρτήματα, τα ωτίδια, που περιβάλλουν το στέλεχος.

4.2.4 Ταξιανθίες

Κάθε γόνιμο στέλεχος φέρει ένα επάκριο στάχυ με 22-24 σταχύδια τοποθετημένα επάνω στη ράχη εναλλάξ. Το μήκος του σταχιού κυμαίνεται από 5-15 εκ. Υπάρχουν στάχεις με τα σταχύδια τοποθετημένα πυκνά ή αραιά (από 2 μέχρι 3,5 ή και περισσότερα σταχύδια/εκ. ράχης). Συνήθως οι συμπαγέστεροι στάχεις έχουν μικρότερο μήκος και οι αραιότεροι μεγαλύτερο, έτσι ώστε ο τελικός αριθμός των σταχυδίων/στάχυ να τείνει να είναι σχετικά σταθερός.

Κάθε σταχύδιο περιβάλλεται από δύο λέπυρα, που είναι γνωστά ως εξωτερικά λέπυρα. Τα λέπυρα είναι μακρά και στενά, με την εξωτερική όψη επίπεδη. Επίσης κάθε σταχύδιο φέρει δύο έως εννιά άνθη κατά μήκος του ραχιδίου από τα οποία τα ένα έως τα δύο ανώτερα είναι στείρα. Συνήθως από κάθε σταχύδιο παράγονται δύο έως τρεις καρποί. Ο αριθμός των σταχυδίων ανά στάχυ καθορίζεται από παράγοντες που επιδρούν κατά το χρόνο της διαφοροποίησης του. Κάθε άνθος έχει μια μονόχωρη ωοθήκη και τρεις στημόνες. Κάθε λουλούδι περιβάλλεται από δύο λέπυρα, που λέγονται εσωτερικά λέπυρα. Το ένα από αυτά θα σκεπάσει αργότερα τη ράχη του σπόρου και λέγεται χιτώνας, ενώ το άλλο θα σκεπάσει την κοιλιά του σπόρου και λέγεται λεπίδα. Ο χιτώνας παρουσιάζει μερικές φορές μια βελονοειδή απόφυση που λέγεται άγανο.

Τα άνθη ανοίγουν συνήθως το πρωί (ως τις 10 π.μ.) και μόνο εφόσον η θερμοκρασία φθάσει τους 23° C περίπου. Το άνοιγμα του λουλουδιού υποβληθάντε από τη σπαργή των γλωχίνων.

Υπάρχουν ποικιλίες αγανοφόρες ή μη αγανοφόρες και ενδιάμεσες. Τα άγανα είναι μεταφορφωμένα φύλλα από τα οποία έχει απομείνει το κεντρικό νεύρο που περιβάλλεται από λίγο παρεγχυματικό ιστό. Έχουν στόματα και χλωροπλάστες, επομένως φωτοσυνθέτουν και διαπνέουν. Τα άγανα έχουν στόματα και χλωροπλάστες, επομένως φωτοσυνθέτουν και διαπνέουν. Τα άγανα συμβάλλουν αποφασιστικά στις τελικές αποδόσεις ενώ, η αφαίρεση τους από αγανοφόρες ποικιλίες μειώνει την τελική απόδοση κατά 11-21%.

4.2.5 Καρπός

Είναι ωοειδείς, μήκους 4-10mm, με τριχίδια στην κορυφή τους. Το βάρος 1.000 καρπών κυμαίνεται από 40-60 γρ. Υπάρχει μια ασθενής συσχέτιση μεταξύ βάρους καρπών και τελικών αποδόσεων. Το χρώμα των καρπών κυμαίνεται από διάφορες αποχρώσεις του κόκκινου μέχρι το λευκό και οφείλεται στις χρωστικές testa. Το χρώμα σχετίζεται με το λήθαργο των καρπών. Έχει βρεθεί ότι οι κόκκινοι καρποί παρουσιάζουν μεγαλύτερο λήθαργο κατά τη συγκομιδή συγκριτικά με τους λευκούς.

Ανάλογα με τη δομή του ενδοσπερμίου ο καρπός χαρακτηρίζεται ως μαλακός (αλευρώδης, ενδοσπέρμιο), σκληρός (κερατοειδές ή υαλώδες ενδοσπέρμιο) ή ημισκληρός (ενδοσπέρμιο ενδιάμεσης δομής).

Μετά την επικονίαση και μέσα σε 30-40 ώρες γίνεται η διπλή γονιμοποίηση στα σιτηρά. Στ πάνω μέρος του εμβρύου σχηματίζεται το βλαστίδιο, ενώ στο κάτω το ριζίδιο. Ο καρπός των σιτηρών λέγεται καρύωση.

Οι αποθησαυριστικές ουσίες στους σπόρους των σιτηρών είναι συγκεντρωμένες στο ενδοσπέρμιο και διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1) Σε εκείνες που έχουν άζωτο (πρωτεΐνες) και βρίσκονται στους αλευρόκοκκους και

2) Σε εκείνες που δεν έχουν άζωτο (υδατάνθρακες, λίπη, έλαια).

Οι αμυλόκοκκοι που περιέχουν κυρίως το άμυλο, είναι συγκεντρωμένοι περισσότερο προς το εξωτερικό. Οι αλευρόκοκκοι είναι πιο μικροί και βρίσκονται ανάμεσα στους αμυλόκοκκους. Όταν τα διαστήματα μεταξύ των αμυλόκοκκων γεμίζουν εντελώς, το ενδοσπέρμιο γίνεται σκληρό και διαφανές, και η τομή του είναι γυαλιστερή (υαλώδης). Η υαλώδης τομή αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό των σκληρών σιταριών. Όταν όμως οι χώροι ανάμεσα στους αμυλόκοκκους δεν γεμίσουν εντελώς τότε το ενδοσπέρμιο έχει τομή αλευρώδη και τα σιτάρια λέγονται μαλακά. Υπό ορισμένες συνθήκες του περιβάλλοντος τα σκληρά σιτάρια μπορεί να παράγουν ένα ποσοστό σπόρου με αλευρώδη τομή.

Κατά τον αλωνισμό τα λέπυρα ξεχωρίζουν από τους σπόρους.

4.3 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Ο καρπός του σιταριού χρησιμοποιείται κυρίως για ανθρώπινη κατανάλωση (σε ποσοστό 75-78%). Δευτερευόντως χρησιμοποιείται ως κτηνοτροφή και για βιομηχανικές χρήσεις (16-17%) και κατά 9-10% ως πολλαπλασιαστικό υλικό.

4.3.1 Σύσταση και θρεπτική αξία καρπού

Η σύσταση του καρπού φαίνεται στον πίνακα 5.

Ο καρπός είναι κατ' εξοχήν αμυλούχος, με αρκετά υψηλό ποσοστό πρωτεΐνης. Όλο το άμυλο βρίσκεται στο ενδοσπέρμιο, τα διαλυτά σάκχαρα κυρίως στο έμβρυο και οι άλλοι πολυσακχαρίτες (κυτταρίνες- ημικυτταρίνες) στα περιβλήματα. Πρωτεΐνες, λίπη και τέφρα βρίσκονται κυρίως στο έμβρυο και το ασπίδιο και σε μικρότερα ποσοστά στο ενδοσπέρμιο.

Άμυλο

Βρίσκεται κυρίως ως αμυλόζη σε αμυλόκοκκους σφαιρικούς ή φακοειδείς. Διασπάται από τις α και β- αμυλάσεις που υπάρχουν σε βλαστώνοντα σπέρματα.

Από τα διαλυτά σάκχαρα απαντάται κυρίως σακχαρόζη (στο έμβρυο), πεντοζάνες (ραφινόζη, μελιβιόζη), γλυκόζη, φρουκτόζη και μαλτόζη.

Πρωτεΐνες

Υψηλότερη περιεκτικότητα παρατηρείται στο έμβρυο. Η περιεκτικότητα του ενδοσπερμίου αυξάνει από το κέντρο προς την περιφέρεια για να φθάσει σχεδόν το 18% στο στρώμα της αλευρώνης. Οι αζωτούχες πρωτεΐνες του περικαρπίου και της testa μάλλον δεν είναι πρωτεΐνες.

Οι πρωτεΐνες του ενδοσπερμίου (εκτός της αλευρώνης) αποτελούνται από ίσες αναλογίες γλιαδίνης και γλουτελίνης. Στο νερό σχηματίζουν μια κολλοειδή ουσία, τη γλουτένη, που παίζει τον αποφασιστικό ρόλο στην αρτοποιία.

Λίπη

Βρίσκονται σε χαμηλές περιεκτικότητες και δεν παίζουν σημαντικό ρόλο ως πηγή ενέργειας αλλά κυρίως ως διαλύτες της βιταμίνης E.

Τέφρα

Αποτελείται από K (0,48%), S (0,18), Mg (0,17), Ca (0,05). Σε μικρά ποσά ανιχνεύονται Fe, Na και Cl. Τα περισσότερα ανόργανα άλατα βρίσκονται στο έμβρυο και τα περιβλήματα.

Βιταμίνες

Από τις λιποδιαλυτές, το σιτάρι είναι εξαιρετική πηγή βιταμίνης E που υπάρχει στο έμβρυο ενώ υπάρχουν A, D και K. Από τις υδατοδιαλυτές υπάρχουν σημαντικά ποσά βιταμινών B.

Πίνακας 5. Χημική σύσταση του καρπού του σιταριού (σε υγρασία 14%) και των κυρίων τμημάτων του (σε ποσοστά %).

Σύνολο καρπού	Ενδοσπέρμιο	Έμβρυο	Περιβλήματα
Άμυλο 63-71	71,0	14,0	8,6
Πρωτεΐνες 8-15	9,6	28,5	14,4
Κυτταρίνη 2,0-2,5	0,2	7,5	21,4
Λίπη 1,5-2,0	1,4	10,4	4,7
Διαλυτά Σάκχαρα 2-3	1,1	16,2	4,6
Τέφρα 1,5-2,0	0,7	4,5	6,3
Ημικυτταρίνες 2,5-3,0	1,8	6,8	26,2

4.4 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Το σκληρό σιτάρι (*Triticum turgidum*, var. *durum*), είναι τετραπλοειδές με $2n=28$. Καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο. Στην Ελλάδα είναι επίσης πολύ διαδεδομένο. Οι κυριότερες ποικιλίες σκληρού σιταριού που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι:

α) Λήμνος:

Η ποικιλία Λήμνος προσαρμόζεται σε επικλινή, ημιγόνιμα και πτωχά εδάφη, που δεν συγκρατούν πολύ υγρασία, των ψυχρών σχετικώς περιοχών, όπως είναι οι περιοχές βορειότερα της Θεσσαλίας και τα ψηλότερα μέρη στην υπόλοιπη Ελλάδα. Στις πολύ ψυχρές περιοχές, όπως είναι η Δυτική Μακεδονία, υπάρχει κίνδυνος να υποστεί ζημιές από τους παγετούς.

Η Λήμνος είναι όψιμη ποικιλία με πλούσιο αδελφωμα, ανθεκτική στους παγετούς της ανοίξεως τη γραμμωτή σκωρίαση και άλλες ασθένειες. Αντίθετα είναι μέτριας αντοχής στη μαύρη σκωρίαση και έχει μικρή αντοχή στο πλάγιασμα. Το σιμιγδάλι της είναι καλής ποιότητας.

Η Λήμνος έχει στάχυ λευκό, με άγανα λευκά, συμπαγή, μέσου μήκους και σπόρο λευκό, μεγάλου μεγέθους. Ανήκει στη βοτανική ποικιλία *Leucurum* και είναι μια από τις παλαιότερες ποικιλίες σκληρού σίτου και είναι προϊόν διαλογής από ντόπιο πληθυσμό.

β) Ηλέκτρα:

Η ποικιλία Ηλέκτρα προσαρμόζεται σε επικλινή ημιγόνιμα και πτωχά εδάφη, που συγκρατούν πολύ υγρασία, των θερμών περιοχών από τη Στερεά Ελλάδα και νοτιότερα. Στη Νότιο Ελλάδα και στα εδάφη που προσαρμόζεται υπερέχει σε απόδοση όλων των ποικιλιών σκληρού σίτου και συναγωνίζεται σε απόδοση και τις βελτιωμένες ποικιλίες κοινού σίτου.

Η Ηλέκτρα είναι πρόιμη ποικιλία με μέτριο αδελφωμα, μέτριας έως μικρής αντοχής στους παγετούς του χειμώνα και της ανοίξεως, καθώς επίσης και στο πλάγιασμα. Στις σκωριάσεις και τις λοιπές ασθένειες είναι μέτριας αντοχής και το σιμιγδάλι της είναι πολύ καλό.

Η Ηλέκτρα έχει στάχυ λευκό με άγανα μαύρα, συμπαγή, μέτριου μήκους και σπόρο λευκό, μεγάλου μεγέθους. Ανήκει στη βοτανική ποικιλία *Leucurum* και αποτελεί δημιουργήμα του Ινστιτούτου Σιτηρών.

γ) Καπέιτι

Η ποικιλία Καπέιτι προσαρμόζεται στα γόνιμα εδάφη όλης της χώρας. Είναι πρώιμη ποικιλία με μικρή αντοχή στους παγετούς του χειμώνα και της ανοίξεως, μέτρια αντοχή στις σκωριάσεις και λοιπές ασθένειες και πολύ ανθεκτική στο πλάγιασμα. Το σιμιγδάλι της είναι πολύ καλό.

Η Καπέιτι έχει στάχυ λευκό με άγανα λευκά, συμπαγή και μέτριου μήκους. Ο κόκκος της είναι λευκός και μέτριου μεγέθους. Είναι ποικιλία ιταλικής προελεύσεως. Άλλες ποικιλίες που συνιστώνται σήμερα από το Ινστιτούτο Σιτηρών είναι **Μεξικάλι**, η **Arullo** και η **Γ- 0367**, οι οποίες έρχονται στην απόδοση μετά την Καπέιτι. Η Γ-0367 είναι ποιοτικά η καλύτερη. Η Μεξικάλι πρέπει να σπέρνεται σε περιοχές που δεν υποφέρουν από παγετό. Μια άλλη μεξικανική ποικιλία, η Κόκοριτ, δίνει μεγάλες αποδόσεις αλλά υστερεί ποιοτικά σημαντικά.

Στο προσκήνιο εμφανίζονται νεότερες ποικιλίες που βρίσκονται ακόμη στο στάδιο της δοκιμής. Τέτοιες ποικιλίες είναι: οι ξενικές *Valvona*, *Valgerardo*, *Creso*, *Valsacco*. Πρόσφατα το Ινστιτούτο Σιτηρών δημιούργησε τις παρακάτω ποικιλίες:

α) **Σέλας** (Γ-09673), που είναι πρώιμη κονοστέλεχη, κατάλληλη για τα γονιμότερα και υγρότερα εδάφη της ζώνης του σκληρού σιταριού.

β) **Σάντα** (Γ-04989), πολύ πρώιμη, για τα γονιμότερα και στραγγερά εδάφη.

γ) **Σαλφώ** (Γ-05000), για ημιγόνιμα εδάφη.

δ) **Σκήιτη** (Γ-05738), για γόνιμα και στραγγερά εδάφη.

ε) **Σπάρτη** (Γ-58301/4542-1), για γόνιμα και στραγγερά εδάφη.

4.5 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το σκληρό σιτάρι έχει το προσόν να αντέχει σε μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, είναι λιγότερο ανθεκτικό στο ψύχος από ότι το μαλακό σιτάρι. Στις ψυχρές περιοχές καλλιεργείται ως ανοιζιάτικο.

Όσον αφορά τις εδαφικές απαιτήσεις, το σκληρό σιτάρι, προτιμά τα γόνιμα, μέσης σύστασης έως βαριά, αλλά καλώς στραγγιζόμενα εδάφη. Δεν αποδίδει καλά σε πολύ αμμώδη ή νεροκρατούντα βαρέα ή όξινα εδάφη.

Ακόμα το σκληρό σιτάρι, σε πολύ γόνιμα εδάφη πλαγιάζει και υποβαθμίζεται η ποιότητα του καρπού.

4.6 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ένα φθινοπωρινό όργωμα, μετά τις πρώτες βροχοπτώσεις επιβάλλεται ανεξαρτήτως της καλλιέργειας που προηγήθηκε. Σκοπός της επέμβασης είναι η καταστροφή των ζιζανίων, η διευκόλυνση της εισόδου του νερού των βροχών στο έδαφος και η προετοιμασία της κλίνης του σπόρου. Αποφεύγεται το κάψιμο της καλαμιάς, διότι υστερεί από το έδαφος πολύτιμη οργανική ουσία.

Μετά το όργωμα ακολουθεί ένας καλλιεργητής για το σπάσιμο των βόλων την ομαλοποίηση του εδάφους.

Το υπερβολικό ψιλοχωμάτισμα δεν είναι χρήσιμο, αντίθετα μάλιστα αν πατηθεί από τις βροχές δυσκολεύει τον αερισμό. Προτιμότεροι είναι οι μικροί βώλοι στην επιφάνεια του εδάφους γιατί θα προστατεύσουν τα μικρά φυτά από τους παγερούς ανέμους. Μετά τις παγωνιές οι βώλοι θα λειώσουν, οπότε παραχώνοντας κάπως τα φυτά υποβοηθούν το αδελφωμα των σιτηρών.

4.7 ΣΠΟΡΑ

4.7.1 Χρόνος σποράς

Η σπορά πρέπει να γίνει σε χρόνο που να επιτρέπει το καλό φύτευμα του σπόρου, να αποφεύγονται ζημιές των φυτών από αντίξοες καιρικές συνθήκες, να διευκολύνεται το αδελφωμα και να δίδεται ικανοποιητικός χρόνος για την εξέλιξη του βιολογικού κύκλου του φυτού. Έτσι, ο χρόνος σποράς εξαρτάται κυρίως, από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, το έδαφος και την ποικιλία.

α) Κλιματολογικές συνθήκες

Σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες συνιστάται πρωιμότερη σπορά για να υπάρξει δυνατότητα αυτοσκληραγώγησης των φυτών. Σε θερμότερους χειμώνες συνιστώνται οψιμότερες σπορές.

Σε ότι αφορά τις βροχοπτώσεις πρέπει να ξέρουμε ότι οι πρώιμες σπορές, έστω και αν πέσουν πρώιμες βροχές, περικλείουν τον κίνδυνο αποτυχίας στο φύτευμα εάν ακολουθήσει ξηρασία.

β) Από τον τύπο του εδάφους

Για δεδομένο κλίμα οι σπορές είναι πρωιμότερες στα βαρύτερα εδάφη και οψιμότερες στα ελαφρότερα όπου η υγρασία εξαντλείται ταχύτερα και οι κίνδυνοι βλαβών από ξηρασία είναι μεγαλύτεροι.

Επίσης, τα φτωχότερα εδάφη σπείρονται πρωιμότερα ενώ τα γονιμότερα οψιμότερα για να αποφεύγονται οι δυσμενείς των θερμοκρασιών στα πολύ νεαρά στάδια και πλαγιάσματα νωρίς την άνοιξη από έντονη πρώτη ανάπτυξη.

γ) Από την ποικιλία

Γενικά όσο πιο πρώιμη είναι μια ποικιλία τόσο οψιμότερα έχει τη δυνατότητα να σπέρνεται. Συμπερασματικά, για δεδομένη περιοχή η σπορά δεν θα πρέπει να είναι ούτε υπερβολικά πρώιμη ούτε υπερβολικά όψιμη. Στην πρώτη περίπτωση υπάρχουν κίνδυνοι κακού φυτρώματος ή έντονης πρώτης ανάπτυξης με κινδύνους από πλαγιάσματα και χαμηλές θερμοκρασίες.

Στη δεύτερη, καθυστερεί το φύτευμα και αυξάνουν οι ζημιές από τα πουλιά, αυξάνουν οι κίνδυνοι από χαμηλές θερμοκρασίες, παράγονται λιγότερα γόνιμα στελέχη/φυτό και οψιμίζει σημαντικά η παραγωγή.

Στην Ελλάδα και γενικά στην Θήβα, η σπορά των χειμερινών σιτηρών, όπως και του σκληρού σιταριού, γίνεται το φθινόπωρο. Η φθινοπωρινή σπορά γίνεται

αναλόγως της περιοχής από αρχές Οκτώβρη μέχρι και το Δεκέμβριο. Ο μεγαλύτερος όγκος του σκληρού σιταριού στην Θήβα, σπέρνεται το Νοέμβιο με αρχές Δεκεμβρίου μηχανικά.

4.7.2 Τρόπος και βάθος σποράς.

Η σπορά του σκληρού σιταριού, όπως και των όλων χειμερινών σιτηρών, γίνεται κυρίως, με σπαρτική μηχανή σίτου πολλών σειρών, που σπέρνει σε γραμμές ισαπέχουσες μεταξύ τους 10-15 εκ. είτε μπορεί να γίνει και με το λιπασματοδιανομέα και κάλυψη του σπόρου με σβάρνισμα.

Πάνω στη γραμμή τα φυτά απέχουν 2,5-5 εκ. Το βάθος που πρέπει να πέσει ο σπόρος είναι 3-5 εκ. περίπου. Αβαθέστερη σπορά προκαλεί ανομοιόμορφο φύτερωμα, ενώ η βαθύτερη σπορά προκαλεί ανομοιόμορφο φύτερωμα, ενώ η βαθύτερη καθυστερεί την έξοδο των φυτών πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και αυξάνει τον κίνδυνο ζημιών των νεαρών φυταρίων από έντομα και ασθένειες του εδάφους. Εάν το βάθος είναι υπερβολικά μεγάλο το φυτάριο εξασθενίζει και πολλές φορές δεν μπορεί να βγει πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Σπορά βάθους 10 εκ. βρέθηκε να προκαλεί μείωση της εξόδου των φυταρίων σε ποσοστό μέχρι 40%.

4.7.3 Πυκνότητα σποράς και ποσότητα σπόρου.

Η πυκνότητα των φυτών στον αγρό επηρεάζει σοβαρά την απόδοση και ρυθμίζει αποφασιστικά την ποσότητα σπόρου, που απαιτείται κατά στρέμμα.

Η πυκνότητα των φυτών εξαρτάται από την ποικιλία και συγκεκριμένα από το βαθμό αδελφώματος.

Έχει υπολογιστεί ότι περίπου 500.000 φυτά κατά στρέμμα είναι η κατάλληλη πυκνότητα φυτών για την καλύτερη απόδοση. Βάσει των στοιχείων αυτών υπολογίζεται η ποσότητα σπόρου κατά στρέμμα. Έτσι, η τελικά ενδεικνυόμενη ποσότητα σπόρου κατά στρέμμα μπορεί να φθάσει τα 16-22 κιλά. Ο σπόρος πρέπει να έχει απολυμανθεί με κατάλληλο μυκητοκτόνο. Τα ανωτέρω δεδομένα προέρχονται από ανάλογες πρόσφατες διατοπικές πειραματικές εργασίες του Ινστιτούτου Σιτηρών στη Θεσσαλονίκη.

Στην περιοχή της Θήβας, οι παραγωγοί εφαρμόζουν 18-22 κιλά σπόρου στο στρέμμα. Τα 15 kg είναι πιστοποιημένος σπόρος σύμφωνα με την υπ. Αρ. 423709/ΦΕΚ 834/9-11-94 υπουργική απόφαση με την οποία ρυθμίζονται θέματα εφαρμογής του καν. Αρ. 1765/92 του Συμβουλίου Υπουργών της Ε.Ε. προκειμένου να τύχουν της συμπληρωματικής Κοινοτικής Ενίσχυσης. Τα υπόλοιπα 5 kg είναι μη πιστοποιημένος σπόρος.

4.8 ΑΝΑΠΤΥΞΗ

4.8.1 Βλαστητική ανάπτυξη.

α) Βλάστηση σπόρου και φύτευμα:

Οι θερμοκρασίες βλάστησης είναι: ελάχιστη 4° C, άριστη 20-25° C και μέγιστη 37° C. Σε θερμοκρασίες ανώτερες των 25° C η βλάστηση αρχίζει να γίνεται ακανόνιστη και ο σπόρος να είναι ευάλωτος σε παθογόνα.

Η βλάστηση αρχίζει όταν οι σπόροι απορροφήσουν μικρά ποσά υγρασίας, τουλάχιστο το 35%-45% του ξηρού βάρους τους. Το φως δεν επηρεάζει τη βλάστηση.

Η δυνατότητα του σπόρου να βλαστάνει σε χαμηλές υγρασίες εδάφους δημιουργεί προβλήματα στην επιβίωση των φυταρίων τα οποία είναι τόσο περισσότερο ευαίσθητα στην ξηρασία όσο είναι πιο ανεπτυγμένα. Το φαινόμενο είναι περισσότερο σαφές όταν πέσει σε σπαρμένο ξηρό έδαφος ελαφρά βροχή, προκαλεί βλάστηση των σπόρων, αλλά μετά η υγρασία εξατμίζεται γρήγορα και τα φυτάρια υποφέρουν από έλλειψη νερού.

Μέχρι την ανάπτυξη και φωτοσυνθετική ανεξαρτησία του πρώτου φύλλου, η αύξηση των φυταρίων εξαρτάται από τα αποθέματα του σπόρου από τα οποία ποσοστό υψηλότερο από 50% χρησιμοποιούν οι ρίζες. Επομένως, μεγαλύτεροι σπόροι συνεπάγονται ταχύτερη εγκατάσταση φυταρίων, καλύτερο ανταγωνισμό με τα ζιζάνια και πιθανόν υψηλότερες αποδόσεις. Πάντως φαίνεται ότι η περιεκτικότητα των σπόρων σε πρωτεΐνη επηρεάζει την ανάπτυξη των φυταρίων περισσότερο από ότι το μέγεθος του σπόρου.)

Η ταχύτητα ανάδυσης των φυταρίων διαφέρει στις διάφορες ποικιλίες και φαίνεται ότι σχετίζεται με το μήκος του κολεοπτίλου.

β) Ανάπτυξη ριζών:

Οι εβρυακές ρίζες μπορούν να φθάσουν σε βάθος 100-200 εκ. και παραμένουν ενεργές σε όλη τη ζωή των φυτών. Οι μόνιμες μπορεί να φθάσουν τις 100. Κάθε στέλεχος έχει τις δικές του μόνιμες ρίζες οι οποίες και το εξυπηρετούν.

Η αύξηση των ριζών συνεχίζεται μέχρι το ξεστάχασμα οπότε φαίνεται ότι σταματά και πιθανόν να παρατηρείται και εκφυλισμός κατά το γέμισμα που εντείνεται από την εποχιακή έλλειψη νερού.

Οι ρίζες μπορούν να αναπτύσσονται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες από ότι ο βλαστός. Επομένως παρατηρείται μεγαλύτερο βάρος ριζών στις χειμωνιάτικες παρά στις ανοιξιάτικες καλλιέργειες.

γ) Ανάπτυξη φυλλώματος:

Είναι συνάρτηση των ρυθμών εμφάνισης, ανάπτυξης του ελάσματος και μακροβιότητας των φύλλων.

Η διαφοροποίηση. Ανάδυση και εκδίπλωση των φύλλων επηρεάζονται θετικά από τη θερμοκρασία, ένταση ακτινοβολίας, φωτοπερίοδο και θρεπτική κατάσταση του φυτού. Το τελικό μέγεθος του ελάσματος επηρεάζεται σημαντικά από την επάρκεια νερού, θρεπτικών συστατικών (κυρίως αζώτου) και τη θερμοκρασία του αέρα (άριστη θερμοκρασία είναι 20° C. Συνήθως η μέγιστη φυλλική επιφάνεια/στέλεχος παρατηρείται λίγο πριν το ξεστάχασμα όταν έχει αναπτυχθεί τελείως το τελευταίο φύλλο.

Μετά το ξεστάχασμα ακολουθεί η γήρανση των φύλλων από τα κατώτερα προς τα ανώτερα με ρυθμό επιταχυνόμενο όσο προχωρούμε προς την ωρίμανση. Η γήρανση και ο θάνατος των φύλλων επιταχύνονται από έλλειψη νερού ή ανόργανων θρεπτικών συστατικών.

γ) Αδέλφωμα:

Εξαρτάται από τον αριθμό των διαφοροποιημένων πλευρικών οφθαλμών και τη δυνατότητά τους να εκπτυθούν. Συνήθως οι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν περισσότερο τη δυνατότητα έκπτυξης παρά τον αριθμό των οφθαλμών.

Ο πρώτος οφθαλμός που θα εκπτυχθεί καθορίζεται από το βάθος σποράς. Όσο βαθύτερη είναι η σπορά τόσο υψηλότερα βρίσκεται ο πρώτος οφθαλμός. Στα στάδια, το νέο στέλεχος εξαρτάται αποκλειστικά από το κεντρικό και γίνεται

ανεξάρτητο μόνο όταν αναπτύξει τρία φύλλα και αρχίζει να αποκτά δικό του ριζικό σύστημα.

Ο ρυθμός αδελφώματος εξαρτάται από το γονότυπο και παράγοντες του περιβάλλοντος. Ευνοείται από υψηλή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας, θρεπτικών στοιχείων και νερού και έχει άριστη θερμοκρασία περίπου 25° C.

Για τους λόγους αυτούς σε πυκνές φυτείες ελαττώνεται το αδελφωμα. Επίσης επηρεάζεται από το στάδιο ανάπτυξης. Το μέγιστο αδελφωμα παρατηρείται μετά τη διαφοροποίηση των ανθικών καταβολών και πριν το ξεστάχυσμα. Τυχόν διαφορές μεταξύ γονοτύπων εξαφανίζονται μέχρι την άνθηση και επηρεάζονται μόνο από περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Δεν φθάνουν όλα τα αδέρφια το στάδιο του ξεσταχυάσματος, της άνθησης και της πλήρους ωριμότητας. Τα μη γόνιμα αδέρφια θεωρούνται ως αναξιοποίητο κεφάλαιο για την καλλιέργεια αλλά μπορούν σε δυσμενείς συνθήκες να εφοδιάσουν με θρεπτικές ουσίες το κεντρικό στέλεχος. Γενικά, τα πρώιμα αδέρφια έχουν περισσότερες πιθανότητες να επιζήσουν και να καρποφορήσουν από τα οψιμότερα.

ε) Αύξηση του στελέχους:

Η κυρία αύξηση του στελέχους (καλάμωμα) ξεκινά μετά τη διαφοροποίηση των ανθικών καταβολών. Γίνεται παράλληλα με την αύξηση του φυλλώματος, των ριζών και του σταχίου. Η ταχεία ανάπτυξη του σταχίου συμπίπτει χρονικά με εκείνη του μεσογονατίου που βρίσκεται κάτω από το τελευταίο φύλλο, ενώ η επιμήκυνση του ποδίσκου του σταχίου (τελευταίο μεσογονάτιο) συμπίπτει με τα πρώτα στάδια γεμίσματος των καρπών. Είναι επομένως δυνατό η ανάπτυξη του σταχίου να ανταγωνίζεται εκείνη των τελευταίων μεσογονατίων, ιδιαίτερα όταν υπάρχει έλλειψη θρεπτικών συστατικών. Συνεπώς, βραχύτερα μεσογονάτια αυξάνουν τις διαθέσιμες φωτοσυνθετικές ύλες για πρόσθετη διαφοροποίηση ανθέων, γέμισμα καρπών ή και αδελφωμα.

Τα στελέχη μπορούν να αποθηκεύουν διαλυτά σάκχαρα κατά τη διάρκεια της άνθησης, όταν η φυλλική επιφάνεια είναι μέγιστη και η αύξηση βλαστού και ρίζας ελάχιστη. Τα σάκχαρα αυτά μπορούν να μετακινούνται προς τους καρπούς κατά το γέμισμα, αλλά η συμβολή τους δεν ξεπερνά το 10% του τελικού βάρους των καρπών.

στ) Φωτοσύνθεση-Αναπνοή:

Γενικά, πιο στεγνά φωτοσυνθετικά είναι τα ανώτερα φύλλα τα οποία κυρίως συμβάλλουν στη φωτοσύνθεση της φυτείας, ενώ τα κατώτερα υπολογίζεται ότι προσφέρουν περίπου το 30% των παραγομένων φωτοσυνθετικών προϊόντων.

Πρέπει να τονισθεί ότι εκτός από τα ελάσματα των φύλλων, σημαντικά συμβολή στη φωτοσύνθεση της φυτείας έχουν επίσης οι κολεοί και οι ίδιοι οι βλαστοί εφόσον διατηρούν τον πράσινο χρωματισμό τους.

Ο ρυθμός αναπνοής κατά τη νύκτα δεν αυξάνεται για δεδομένη θερμοκρασία ανάλογα με το ξηρό βάρος του φυτού. Σε θερμοκρασία 20° C ο ρυθμός αναπνοής της νύκτας είναι περίπου το 1/3 του ρυθμού καθαρής φωτοσύνθεσης. Έχει βρεθεί ότι ο ρυθμός αναπνοής είναι υψηλότερος στα στελέχη και χαμηλότερος στο φύλλα και τις ρίζες.

4.9 ΛΙΠΑΝΣΗ

Οι απαιτήσεις του σιταριού σε μακροστοιχεία μπορεί να εκτιμηθούν από χημικές αναλύσεις των φυτών κατά την ανάπτυξη τους.

Σημαντικά ποσά ορισμένων στοιχείων (καλίου, ασβεστίου, μαγνησίου και θείου) παραμένουν στα βλαστικά όργανα των φυτών και επομένως επιστρέφουν στο έδαφος μετά τη συγκομιδή. Αντίθετα, η μεγάλη μάζα του αζώτου και του φωσφόρου συσσωρεύεται στους καρπούς.

Για όλα τα μακροστοιχεία η συσσώρευση είναι βραδεία κατά την περίοδο που προηγείται της άνθησης. Μετά την άνθηση οι περιεκτικότητες για άλλα στοιχεία μειώνονται ενώ για άλλα παραμένουν σταθερές. Η μείωση, η οποία είναι ιδιαίτερα έντονη για το κάλι και το θείο, μπορεί να οφείλεται σε έκπλυση των στοιχείων, απώλεια φυτικών οργάνων λόγω γήρανσης ή σε επιστροφή των στοιχείων στο έδαφος με αντίστροφη πορεία μέσω του ριζικού συστήματος.

Οι σύγχρονες ποικιλίες σκληρού σιταριού έχουν αυξημένες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία για εξασφαλίσουν υψηλές αποδόσεις. Η λίπανση πρέπει να γίνει προσεκτικά και χωρίς σπατάλη, ανάλογα με την προηγούμενη καλλιέργεια.

Υπερβολική λίπανση οψιμίζει την ωρίμανση και πλαγιάζει τις περισσότερες ποικιλίες. Από την Γεωπονική υπηρεσία της Ένωσης Αγροτικών

Συνεταιρισμών Θήβας, προτείνεται η χρησιμοποίηση 30 κιλών 15-15-15 βασικού λιπάσματος ανά στρέμμα (κατά τη σορά) και 20 κιλά ανά στρέμμα θειική αμμωνία, ως επιφανειακή λίπανση, η οποία εφαρμόζεται στο στάδιο τους αδελφώματος.

4.10 ΑΡΔΕΥΣΗ

Οι μεγαλύτερες ανάγκες του σκληρού σιταριού σε νερό (70% του συνόλου) εμφανίζεται κατά την περίοδο μεταξύ καλαμώματος και άνθισης.

Έλλειψη νερού πριν από την άνθιση (κατά το στάδιο της μείωσης) μειώνει την παραγωγή ζωτικών γυρεοκόκκων, ενώ έλλειψη νερού κατά την άνθιση μειώνει την αποτελεσματικότητα της επικονίασης.

Παρατεταμένη ξηρασία κατά το γέμισμα μειώνει κυρίως το μέσο βάρος των καρπών και αυξάνει τη συχνότητα των συρρικνωμένων καρπών λόγω μειωμένης παραγωγής φωτοσυνθετικών ουσιών και αυξημένου ρυθμού γήρανσης των φωτοσυνθετικών οργάνων.

Γενικά η κρισιμότερη περίοδος για επάρκεια νερού σε σχέση με τις τελικές αποδόσεις θεωρείται εκείνη που προηγείται κατά 5-15 ημέρες του ξεσταχυάσματος διότι έτσι μειώνεται σημαντικά ο αριθμός των καρπών που παράγονται ανά στάχυ.

Το πρόβλημα γίνεται οξύτερο επειδή κατά την περίοδο αυτή τα φυτά παρουσιάζουν και το μέγιστο των αναγκών τους σε νερό λόγω της μεγάλης ανάπτυξης του φυλλώματος και της υψηλής εξατμισοικανότητας της ατμόσφαιρας. Η μείωση του βάρους των καρπών λόγω έλλειψης νερού κατά το γέμισμα επηρεάζει λιγότερο τις αποδόσεις συγκριτικά με το μειωμένο αριθμό των καρπών.

Τέλος, η έλλειψη νερού κατά το αδελφωμα μειώνει τον αριθμό των παραγόμενων αδελφιών και μπορεί να έχει αρνητικές επιδράσεις στην τελική απόδοση και ο ρυθμός παραγωγής αδελφιών αποκαθίσταται μόλις εξασφαλισθεί ικανοποιητικός εφοδιασμός των φυτών με νερό.

Στη Θήβα οι παραγωγοί συνήθως δεν ποτίζουν την καλλιέργεια του σκληρού σιταριού επειδή η καλλιέργεια γίνεται κυρίως για την επιδότηση.

4.10.1 Πρακτική των αρδεύσεων

Εξαρτάται από την πορεία των βροχοπτώσεων κατά την καλλιεργητική περίοδο.

Από πολλά πειράματα αποδεικνύεται ότι μια προσπαρτική άρδευση που εξασφαλίζει την υδατοικανότητα του εδάφους σε βάθος μέχρι 100 εκ. έχει ποικίλες ευεργετικές επιδράσεις.

Βοηθά στην καλή εγκατάσταση και πρώτη ανάπτυξη των φυτών και σε συνδυασμό με τις βροχές του χειμώνα, τα εφοδιάζει ικανοποιητικά με νερό μέχρι το ξεστάχιασμα. Μια δεύτερη άρδευση πρέπει να δίνεται 10-15 ημέρες πριν το ξεστάχιασμα για να διασφαλιστεί επάρκεια νερού κατά την κρίσιμη περίοδο, ενώ μια Τρίτη μπορεί να δοθεί στα πρώτα στάδια του γεμίσματος. Σε περιοχές με υγρό χειμώνα και περιορισμένες δυνατότητες άρδευσης το παραπάνω σχήμα θα πρέπει να περιορισθεί σε μια μόνο άρδευση, εκείνη της κρίσιμης περιόδου που μπορεί να διασφαλίσει τον παραγωγό από τον κίνδυνο εκμηδενισμού της παραγωγής.

Γενικά, η εξασφάλιση 400mm νερού κατά την καλλιεργητική περίοδο με βροχή ή άρδευση αποτελεί προϋπόθεση για καλές αποδόσεις. Από αυτά, τα 200-150 mm θα πρέπει να κατανεμηθούν μετά το μέσο του αδελφώματος.

Η άρδευση του σιταριού στη Θήβα γίνεται κυρίως με τεχνητή βροχή.

4.11 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Ένα από τα σπουδαιότερα προβλήματα της καλλιέργειας του σίτου είναι η καταπολέμηση των ζιζανίων. Τα ζιζάνια προκαλούν σημαντικές ζημιές.

Σε περιοχές με ήπιους χειμώνες και χειμερινές βροχοπτώσεις τα ζιζάνια κατά κανόνα φυτρώνουν συγχρόνως με το σίτο ή λίγο αργότερα. Οι κλιματολογικές συνθήκες είναι εξίσου ευνοϊκές τόσο για την ανάπτυξη του σίτου, όσο και για την ταχύτατη ανάπτυξη ζιζανίων. Αντίθετα σε περιοχές με σχετικά ξηρούς χειμώνες ο σίτος συναγωνίζεται με επιτυχία πολλά ζιζάνια.

Τα ζιζάνια προκαλούν μείωση των αποδόσεων και υποβάθμιση της ποιότητας, δημιουργούν προβλήματα κατά τη συγκομιδή και μπορεί να προκαλέσουν άναμμα του καρπού κατά την αποθήκευση.

Με το πλούσιο ριζικό σύστημα συναγωνίζονται με μεγάλη επιτυχία το σίτο σε νερό και θρεπτικά στοιχεία. Πολλά ζιζάνια ωριμάζουν και συγκομίζονται ταυτόχρονα με το σίτο και ο αποχωρισμός των σπόρων τους από τον καρπό του σιταριού γίνεται δύσκολα.

Άλλα ζιζάνια, όπως ο αγριόβικος, δυσχεραίνουν τη συγκομιδή, ενώ εξ' αιτίας των ζιζανίων, το σύνολο των εξόδων της καλλιέργειας αυξάνει. Αρκετά ζιζάνια έχουν σπόρους δηλητηριώδεις, όπως η ήρα και γόγγολη.

Η μηχανική καταπολέμηση είναι πρακτικά ανεφάρμοστη λόγω της υψηλής πυκνότητας σποράς στα χειμερινά σιτηρά.

Ακόμη, η εφαρμογή αυξημένης ποσότητας αζωτούχου λίπανσης, που εφαρμόστηκε στις τελευταίες δεκαετίες, για την κάλυψη αναγκών των χειμερινών σιτηρών σε λιπαντικά στοιχεία, βοήθησε στην αύξηση των πληθυσμών των πλατύφυλλων ζιζανίων όπως της ανθέμιδας, κίτρινης μαργαρίτας, του σιναπιού.

Έτσι, η κλασσική ζιζανιοκτονία, όπως εφαρμόζεται μέχρι σήμερα, καλύπτεται με τα εξής ζιζανιοκτόνα:

α) Για τα πλατύφυλλα ζιζάνια με εκλεκτά ζιζανιοκτόνα:

- 2,4 D με τη μορφή άλατος νατρίου. Η εφαρμογή του ανωτέρω ζιζανιοκτόνου γίνεται αφού τα φυτά φθάσουν στο στάδιο του 5^{ου} φύλλου για να αντέχουν. Αλλά για να είναι αποτελεσματική η επέμβαση τα ζιζάνια δεν πρέπει να είναι μεγάλα.
- MCPA το οποίο είναι αποτελεσματικό για τα περισσότερα πλατύφυλλα ζιζάνια και σε θερμοκρασίες χαμηλές, όπου δεν αποδίδει το 2,4 D.

Εφαρμόζονται μετά το σχηματισμό του 4^{ου} φύλλου των σιτηρών, όταν τα ζιζάνια είναι μικρά και με θερμοκρασίες σχετικά υψηλές. Η πίεση του ψευκαστικού υγρού να μην είναι μεγαλύτερη από 4 ατμόσφαιρες. Η συνεχής χρήση των δύο παραπάνω ζιζανιοκτόνων έχει ως αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό και την αύξηση ορισμένων ζιζανίων, που είναι ανθεκτικά στα ζιζανιοκτόνα αυτά. Τέτοια ζιζάνια είναι: η μπιφόρα, το γκάλιουμ, το αγριοχρυσάνθεμο. Για να αποφύγουμε το ενδεχόμενο αυτό χρησιμοποιούμε κατά διαστήματα ειδικά ζιζανιοκτόνα, όπως: Londel 100, Dety, Arebil A, Brominal plus, Faneron 50 κα.

β) Για την αγριοβρώμη, που λόγω της μονοκαλλιέργειας έχει εξελιχθεί σε σοβαρότατο ζιζάνιο σε όλη τη χώρα χρησιμοποιούνται εξειδικευμένα ζιζανιοκτόνα, όπως τα Syffix, Avadex, Carbyne, Illoxan.

Το Syffix ψεκάζεται στη δόση των 750 ml στο στρέμμα κατά διάστημα από τα μέσα Μαρτίου ως τις αρχές Απριλίου. Φροντίζουμε ώστε τα φυτά του σιταριού να βρίσκονται στο μέσο ως το τέλος του αδελφώματος.

Το Avadex κοκκώδες σκορπίζεται ομοιόμορφα σε ολόκληρο το χωράφι στη δόση 1,5-2 Kg. Το ζιζανιοκτόνο ενσωματώνεται μέσα σε τρεις ώρες και σε βάθος μέχρι 5 εκ. το πολύ. Η σπορά του σιτηρού γίνεται σε μία εβδομάδα και σε βάθος μεγαλύτερο από το βάθος ενσωμάτωσης.

Το Carbyne ψεκάζεται στη δόση των 250ml το στρέμμα. Η αποτελεσματικότητα του μειώνεται με βροχές και κρύο. Πρέπει να σημειωθεί ότι το σκληρό σιτάρι παρουσιάζει κάποια ευαισθησία και γι' αυτό μειώνουμε τη δόση. Το Illoxan χρησιμοποιείται στη δόση των 250 ml το στρέμμα.

Στην περιοχή της Θήβας χρησιμοποιείται με αποτελεσματικότητα το MCPA.

4.12 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΗΝΕΙΕΣ

4.12.1 Εχθροί

Από τα διάφορα έντομα που προσβάλλουν τα σιτηρά, άλλα προτιμούν το υπόγειο μέρος, άλλα το υπέργειο μέρος των φυτών και άλλα τους σπόρους στις αποθήκες.

Από εκείνα που προσβάλλουν το υπόγειο τμήμα καταστρεπτικότερα είναι οι σιδηροσκώληκες και οι αγρότιδες.

α) Σιδηροσκώληκες:

Είναι κυλινδρικά, κίτρινα σκουλήκια μήκους 15-20 mm. Τρώνε τις ρίζες και τα στελέχη των μικρών φυτών όλων των σιτηρών, πλην της βρώμης. Προσβάλλουν επίσης και άλλα φυτά όπως το καλαμπόκι.

Καταπολεμούνται με τα εντομοκτόνα: Parathion, Diazinon, Fonofos και Carbofuran που διασκορπίζονται στο έδαφος και παραχώνονται με όργανο ή σβάρνισμα πριν τη σπορά.

β) Αγροτίδες:

Κόβουν τα φυτά στην επιφάνεια του εδάφους πάνω στη γραμμή κατά τη διάρκεια της νύκτας. Τη μέρα κρύβονται στη ρίζα του τελευταίου φυτού που έκοψαν. Καταπολεμούνται με τον ίδιο τρόπο και τα ίδια εντομοκτόνα που εφαρμόζονται για τους σιδηροσκώληκες:

Όταν εμφανισθούν σε μια καλλιέργεια, καταπολεμούνται με πιτυρούχα δολώματα. Για την κατασκευή των δολωμάτων χρησιμοποιούνται τα εντομοκτόνα Carbaryl, Endosulfan, Diazinon κα.

Από τα έντομα που προσβάλλουν το υπέργειο τμήμα των σιτηρών σπουδαιότερα είναι ο γλώροπας και η κηκιδόμυγα.

α) Χλώροπας

Ο χλώροπας προσβάλλει τα φυτά δύο φορές το χρόνο, το Μάιο και το φθινόπωρο. Το τέλειο έντομο εμφανίζεται την άνοιξη και γεννά τα αυγά στις βάσεις των σταχιών. Τα σκουλήκια που θα βγουν τρώνε τα στάχια και τα καλάμια, οπότε τα μεν στάχια γίνονται άγωνα και άσπρα, τα δε καλάμια μένουν ατροφικά. Το φθινόπωρο η δεύτερη γενιά γεννά τα αυγά στη βάση των νεαρών φυτών οπότε τα σκουλήκια που θα βγουν τρώνε το κεντρικό μέρος του κόμπου. Καταπολεμείται με το κάψιμο της καλαμιάς, πρώιμη σπορά, πρώιμες ποικιλίες και φωσφορούχα λιπάσματα.

β) Κηκιδόμυγα

Τα σκουλήκια της κηκιδόμυγας είναι άσπρα, κυλινδρικά μήκους 3 mm. Εμφανίζονται το φθινόπωρο στους κατώτερους κολεούς των φυτών κοντά στο έδαφος, όπου περιβάλλονται από μακριές καφετιές θήκες. Τα φυτά στο σημείο αυτό εμφανίζουν εξογκώματα. Τελικά παραμένουν ατροφικά και δύσκολα ξεχειμωνιάζουν. Την άνοιξη το τέλειο εναποθέτει τα αυγά πάνω στα φύλλα. Από εκεί τα σκουλήκια κατεβαίνουν στα καλάμια, τα οποία μένουν ατροφικά και σπάζουν. Καταπολεμείται με όψιμη σπορά, οπότε έχει περάσει γενιά του φθινοπώρου, με καταστροφή των αυτοφυών σιτηρών το καλοκαίρι για να μην καταφεύγει εκεί το παράσιτο και παράγωμα της καλαμιάς.

Ένα πό τα σημαντικότερα έντομα που προσβάλλουν τους σπόρους των σιτηρών στις αποθήκες είναι η καλάνδρα. Το θηλυκό κολεόπτερο τοποθετεί ένα αυγό σε κάθε σπορά, ανοίγοντας μικρές τρύπες με την προβοσκίδα του. Τα

μικρά άσπρα σκουλήκια που θα βγουν από τα αυγά κατατρώγονται όλο το εσωτερικό των σπόρων αφήνοντας μόνο τα περιβλήματα. Εκεί μέσα συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο, οπότε τα τέλεια κολεόπτερα τρυπούν το σπόρο και βγαίνουν, δημιουργώντας τρύπες.

Έχει 4-5 γενιές το χρόνο. Ένα ζευγάρι μπορεί αν δώσει 300.000 απογόνους το χρόνο. Η ψείρα των σιτηρών, καθώς και τα άλλα έντομα των αποθηκών καταπολεμούνται με απολύμανση των αποθηκών πριν από την αποθήκευση, με αποθήκευση σε κατάλληλες αποθήκες και απολύμανση των αποθηκευμένων σιτηρών με διθειούχο άνθρακα, βρωμιούχο μεθύλιο, φωσφίνη, τετραχλωριούχο άνθρακα κ.α.

4.12.2 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Οι κυριότερες ασθένειες των σιτηρών είναι οι σκωριάσεις, οι δαυλίτες και οι άνθρακες.

1α) Σκωρίαση του καλαμιού ή κόκκινη μαύρη σκωρίαση:

Προκαλείται από το μύκητα *Ruccinia graminis*. Τα συμπτώματα εμφανίζονται στο καλάμι από τον κολεό των φύλλων, καθώς και στο έλασμα των φύλλων και τα λέπυρα. Εμφανίζονται την άνοιξη μικρές μακριές φλύκταινες κατά γραμμές χρώματος κεραμιδι. Όταν σπάσουν οι φλύκταινες, ξεχύνεται μια άφθονη κόκκινη σκόνη. Προς το τέλος σχηματίζονται μαύρες φλύκταινες αντί κόκκινες.

Το αποτέλεσμα της προσβολής των φυτών από τη σκωρίαση είναι αδυνάτισμα των φυτών που μπορούν να ξεραθούν, σπόροι μικροί και ατροφικοί, μικρό ειδικό βάρος και υποβιβασμός της ποιότητας.

Η καταπολέμηση της σκωριάσεως του καλαμιού γίνεται με τα εξής μέσα:

- Καταστροφή της βερβερίδας
- Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών σιτηρών
- Καλή αποστράγγιση και αραιή σπορά (γιατί ο μύκητας ευνοείται από την υγρασία).
- Πρώιμες ποικιλίες και φωσφορικά λιπάσματα

- Αποφυγή υπερβολικής αζωτούχου λιπάσεως

Το θειάφι καταπολεμά τη σκωρίαση, αλλά η χρήση του σιτηρά είναι αντιοικονομική.

β) Σκωρίαση των λεπύρων ή κίτρινη σκωρίαση:

Οφείλεται στο μύκητα *Puccinia glumarum*. Εκτός από τα λέπυρα προσβάλλει και ολόκληρα τα φύλλα. Τα ουρέδια έχουν κίτρινο χρώμα και σχηματίζουν ραβδώσεις ανάμεσα στα νεύρα. Η τελειδιακή μορφή σχηματίζει μαύρες ραβδώσεις. Τα ουρεδοσπόρια διαχειμάζουν στα σιτηρά ή άλλα αγρωστώδη. Ευδοκιμεί σε μέρη, με μικρή ηλιακή ένταση, γιατί τα ουρεδιοσπόρια δύσκολα βλαστάνουν σε θερμοκρασία πάνω από 20° C. Το κυριότερο μέσο καταπολεμήσεως και της σκωριάσεως αυτής είναι η καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών.

γ) Σκωρίαση των φύλλων ή καστανή σκωρίαση:

Δημιουργείται από το μύκητα *Puccinia triticina*. Προσβάλλει μόνο το στάρι και περιορίζεται μόνο στα φύλλα. Η καταπολέμηση είναι ίδια με τις προηγούμενες σκωριάσεις.

2) Δαυλίτες.

Σπουδαιότερος είναι ο **σκεπασμένος δαυλίτης ή απλός δαυλίτης** ή όπως αλλιώς λέγεται η **τερηδόνα**. Παθογόνο αίτιο είναι ο μύκητας *Tilletia tritici*. Η μόλυνση του σιταριού γίνεται κατά το φύτεμα από σπόρια που είχε ο σπόρος ή από σπόρια που ήταν στο έδαφος. Τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται μόνο μετά το ξεστάχιασμα. Τα στάχυα γίνονται πιο μακρουλά και παραμένουν πράσινα για αρκετό διάστημα. Τα λέπυρα ανοίγουν και οι σπόροι περιέχουν μια μαύρη μαλακή ουσία η οποία έχει τη δυσάρεστη μυρωδιά της τερηδόνας. Τα μολυσμένα στάχυα μένουν όρθια ενώ τα υγιή γέρνουν με το βάρος του σπόρου. Κατά τον αλωνισμό, ο δαυλίτης μπορεί να προκαλέσει έκρηξη, γιατί τα σπόρια με τον αέρα σχηματίζουν εκρηκτικό μείγμα.

Η καταπολέμηση του σκεπασμένου δαυλίτη γίνεται με τα εξής μέτρα:

- Χρησιμοποίηση αμόλυντου σπόρου ή απολυμασμένου
- Δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών
- Αμειψισπορά με φυτά που δεν προσβάλλονται από τον μύκητα

- Καταστροφή των ξενιστών

3) Άνθρακες:

Σπουδαιότερος είναι αυτός που προκαλείται από τον μύκητα *Ustilago tritici* και είναι γνωστός απλώς ως άνθρωπος ή γυμνός δαυλίτης. Τα συμπτώματα εμφανίζονται κατά την άνθηση. Τα μολυσμένα σταχίδια γίνονται σταχί. Αργότερα το περισπέρμιο σπάζει και όλο το στάχυ μεταβάλλεται σε μια μάζα από μαύρη σκόνη, η οποία σκορπίζεται με τον αέρα, οπότε στο τέλος απομένει μόνο η ράχη του σταχίου.

Ο μολυσμένος σπόρος δεν διαφέρει από τον υγιή. Όταν όμως φυτρώσει στο έδαφος, το μυκήλιο δραστηριοποιείται και αναπτύσσεται ως τα άνθη, όπου γεμίζει τους σπόρους με τα μαύρα χλαμυδοσπόρια.

Η καταπολέμηση του άνθρακα μπορεί να γίνει με απολύμανση του σπόρου με *Vitavax* και *Carboxin*. Άλλο μέσο είναι η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών.

4.13 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Στη χώρα μας γενικά, αλλά και στο νομό Βοιωτίας, η συγκομιδή του σκληρού σιταριού γίνεται τον Ιούνιο. Ο καρπός θεωρείται ώριμος όταν αναστέλλεται η περαιτέρω μεταφορά προϊόντων φωτοσυνθέσεως από τα βλαστικά μέρη του στους κόκκους. Αυτό συμβαίνει όταν η περιεκτικότητα των κόκκων σε υγρασία πέσει κάτω από 40%.

Δεδομένου όμως, ότι τόσο η ωρίμανση όσο και η αποξήρανση όλων των κόκκων δεν γίνονται ομοιόμορφα, παρατηρείται μερική αύξηση της ξηράς ουσίας των μέχρις ότου η μέση περιεκτικότητα σε υγρασία κατέλθει στο 30 έως 35%.

Η παραμονή του σιταριού στον αγρό μετά το στάδιο αυτό εγκυμονεί κινδύνους απωλειών από το τίναγμα, πτηνά και άλλα αίτια. Η εναλλαγή, εξ' άλλου, υγράνσεως και ξηράνσεως των κόκκων, η οποία μπορεί να συμβεί εξ αιτίας βροχών και δροσιάς προκαλεί διόγκωση τούτων, με συνέπεια τη μείωση του εκατολιτρικού βάρους, ενώ οι αρτοποιητικές ιδιότητες φαίνεται ότι δεν επηρεάζονται.

Σήμερα, το σκληρό σιτάρι συγκομίζεται με θεριζαλωνιστικές μηχανές. Η συγκομιδή μπορεί να καθυστερήσει μέχρις ότου η υγρασία των κόκκων πέσει κάτω του 14% οπότε είναι δυνατή η απευθείας αποθήκευση του καρπού.

Σε περίπτωση που η καλλιέργεια είναι γεμάτη ζιζάνια, τα χλωρά ακόμη ζιζάνια παρεμβάλλουν εμπόδιο στην αποτελεσματική χρησιμοποίηση των θεριζοαλωνιστικών μηχανών, ενώ οι σπόροι των προκαλούν άναμμα του καρπού στην αποθήκη. Ο σίτος στην περίπτωση αυτή, είναι δυνατό να κοπεί με χορτοκοπτική, να παραμείνει επί της καλαμιάς μερικές ημέρες για να ξηρανθεί και στη συνέχεια να γίνει αλωνισμός με θεριζοαλωνιστικές μηχανές που είναι εφοδιασμένες με κατάλληλο εξάρτημα συλλογής του σίτου από το έδαφος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° ΞΕΡΟ ΚΡΕΜΜΥΔΙ

5.1 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΡΕΜΜΥΔΙΟΥ

Η αρχική χώρα καταγωγής του κρεμμυδιού δεν είναι απόλυτα γνωστή. Οι πιο πολλοί βοτανολόγοι πιστεύουν ότι κατάγεται από τις περιοχές γύρω από την Περσία, το Δυτικό Πακιστάν και Αφγανιστάν.

Σύμφωνα με τον Vanilov, το αρχικό κέντρο καταγωγής του κρεμμυδιού είναι η Κεντρική Ασία. Δευτερογενές κέντρο θεωρεί την Εγγύς Ανατολή και την Μεσόγειο για τους ευμεγέθεις τύπους κρεμμυδιού.

Επίσης ο M. Regel jun, πριν περίπου 100 χρόνια βρήκε στο N. Kouldja του Πακιστάν, φυτό με βοτανικά χαρακτηριστικά, που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σαν η άγρια μορφή του *Allium cera*, παρόμοιο φυτό βρέθηκε και στα Ιμαλάια.

Αν και το κρεμμύδι δεν είναι γνωστό στην άγριά του μορφή, εν τούτοις, πολλά είδη του γένους *Allium* με άρωμα που μοιάζει με το κρεμμύδι, έχουν βρεθεί στην άγρια μορφή τους, στις Εύκρατες περιοχές του Βορείου ημισφαιρίου.

5.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το κρεμμύδι *Allium cera* ανήκει στην υποκλάση *Monocotyledoneae* και στην οικογένεια *Alliaceae*.

Είναι φυτό ποώδες, διετές ή τριετές (πολυετές), εφόσον απαιτούνται δύο ή τρία χρόνια για την συμπλήρωση του βιολογικού του κύκλου, από σπόρο σε σπόρο. Συνήθως καλλιεργείται σαν μονοετές, για παραγωγή βολβών, εκτός εάν καλλιεργείται για παραγωγή σπόρου.

5.2.1 Ρίζα.

Το κρεμμύδι έχει επιφανειακό ριζικό σύστημα, θυσσανώδες, που εκτείνεται σε βάθος περίπου 30 εκ. στο έδαφος. Από την βάση του στελέχους (δίσκου) εξέρχονται ρίζες διαμέτρου περίπου 1,5 χιλιοστόμετρου, οι οποίες δεν διακλαδίζονται ή ελάχιστα διακλαδίζονται και καθώς το φυτό αναπτύσσεται

σχηματίζονται συνεχώς καινούργιες ρίζες με ρυθμό τρεις ή τέσσερις ανά εβδομάδα. Παράλληλα, ένας αριθμός ριζών γέρνουν και πεθαίνουν. Κατά την διάρκεια της πρώτης ανάπτυξης του φυτού, ο αριθμός των εν ενεργεία ριζών αυξάνει, ενώ όταν ο βολβός αρχίζει να ωριμάζει, ο ρυθμός ανανέωσης του ριζικού συστήματος είναι μικρότερος από τον ρυθμό απώλειάς του.

5.2.2 Βολβός

Ο βολβός είναι διογκωμένοι κολεοί (βάσεις) των φύλλων και περιβάλλουν, συνήθως ένα αλλά και μερικές φορές περισσότερα, υποτυπώδη κωνικά στελέχη. Το σχήμα, το χρώμα και το μέγεθος του βολβού διαφέρουν στις διαφορετικές ποικιλίες του φυτού.

5.2.3 Στέλεχος (λαιμός)

Το φυτό δεν σχηματίζει κανονικό στέλεχος ή καλύτερα, το στέλεχος έχει μειωθεί στο μέγεθος μιας πλάκας ή δίσκου από την κάτω πλευρά του οποίου σχηματίζεται ένας μεγάλος αριθμός απλών, χονδρών, λευκών ριζών και στην πάνω επιφάνεια σχηματίζονται φύλλα σαρκώδη, με επικαλυπτόμενες τις βάσεις τους. Αυτά τα φύλλα σχηματίζουν το βολβό του κρεμμυδιού. Η διάμετρος του πραγματικού στελέχους αυξάνει με την ανάπτυξη του φυτού και κατά την ωρίμανση του βολβού εμφανίζεται σαν ένας μικρός ανεστραμμένος κώνος.

Η βάση ή λαιμός του φυτού είναι ένα «ψευδοστέλεχος» που σχηματίζεται από τις αλληπάλληλες βάσεις των φύλων.

5.2.4 Φύλλα

Τα φύλλα σχηματίζονται από την μεριστωματική κορυφή του πραγματικού στελέχους και αναπτύσσονται δια μέσου του ψευδοστελέχους, που διαμορφώνεται από τη βάση (σαν θήκη) των παλαιών φύλλων. Το ελεύθερο άκρο των φύλλων, είναι επιμηκές, στρογγυλής διατομής, κενό εσωτερικά και διογκωμένο στο κατώτερο 1/3 του μήκους τους.

5.2.5 Ανθικό στέλεχος

Το φυτό κατά τη μετάβαση του από τη βλαστική στην αναπαραγωγική φάση, που υπό κανονικές συνθήκες πραγματοποιείται μετά την εαρινοποίηση τον δεύτερο χρόνο, σχηματίζει από το κέντρο του ψευδοστελέχους, ανθικό στέλεχος μήκους πολύ μεγαλύτερου από τα φύλλα, περίπου 1 μέτρο, το οποίο αναπτύσσεται κατακόρυφα είναι κενό στο εσωτερικό και διογκωμένο στο κατώτερο 1/3 του μήκους του.

5.2.6 Ανθοταξία

Στην κορυφή του ανθικού στελέχους εμφανίζεται η σφαιρική ανθοταξία, γνωστή σαν σκιάδιο, που φέρει από 50-2000 άνθη. Στα αρχικά στάδια ανάπτυξης της ανθοταξίας, τα νεαρά άνθη είναι κλεισμένα σε ένα ειδικά διασκευασμένο φύλλο, την σπάθη.

5.2.7 Άνθη

Τα άνθη φέρονται πάνω σε λεπτό και μακρύ μίσχο, έχουν εξαμερές περιάνθιο χρώματος λευκού, λευκοπράσινου ή ιώδους, φέρουν 6 μακρούς στημόνες που καταλήγουν σε δίλοβους ανθήρες και έχουν τρίχωρο ωοθήκη με 6 ωάρια. Η ωοθήκη καταλήγει σε μακρύ στύλο. Τα άνθη παρουσιάζουν το φαινόμενο της πρωτανδρίας, αποτέλεσμα του οποίου είναι η σταυρογονιμοποίηση των ανθέων. Η επικονίαση συνήθως γίνεται με έντομα και συχνά υπάρχει επικονίαση μεταξύ των ανθέων του ίδιου σκιαδίου.

5.2.8 Καρπός

Ο καρπός είναι κάψα τρίχωρος και περιέχει τρία ζεύγη σπόρου μαύρου χρώματος και γωνιώδους εμφάνισης.

5.2.9 Σπόρος

Ο σπόρος του κρεμμυδιού (μπαρούτι) έχει συνήθως μικρή διάρκεια ζωής περίπου 1-2 χρόνια υπό συνθήκες δωματίου. Σε χαμηλές όμως θερμοκρασίες και με χαμηλή υγρασία σπόρου, ο σπόρος διατηρεί την βλαστικότητα του για αρκετά χρόνια. Σε τροπικά κλίματα, όπου επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και υγρασία, ο σπόρος διατηρεί τη βλαστικότητά του λιγότερο από ένα χρόνο.

Μερικές φορές αντί για άνθη στην κορυφή του ανθικού στελέχους σχηματίζονται κεφαλές με μικρά βολβίδια. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικά σπάνιες περιπτώσεις σε κάθε ποικιλία. Είναι όμως σύνηθες χαρακτηριστικό σε τύπο Αιγυπτιακού κρεμμυδιού, που ανήκει σε διαφορετική βοτανική ποικιλία, που ονομάζεται και βολβοφόρο κρεμμύδι είναι το *Allium cepa* var. *viviparum* και αυτό πολλαπλασιάζεται αναγκαστικά με βολβίδια.

5.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Τα χαρακτηριστικά καλής ποιότητας που καθορίζουν την προτίμηση μιας ποικιλίας ή υβριδίου στην αγορά, αναφέρονται ασφαλώς στο βολβό, ο οποίος θα πρέπει να έχει λαμπερό χρώμα στους εξωτερικούς χιτώνες, αν είναι καθαρός, συμπαγής, καλοσχηματισμένος. Κακοσχηματισμένοι βολβοί, γνωστοί σαν «διπλοί» «σχισμένου» κλπ. δεν αρέσουν, αφενός λόγω κακής εμφάνισης αλλά και λόγω μεγαλύτερης απώλειας κατά τη χρησιμοποίησή τους. Βολβοί που προήλθαν από τα φυτά που σχημάτισαν ανθικό στέλεχος είναι επίσης κατώτερης ποιότητας, γιατί συνήθως ο βολβός των λαιμών αυτών είναι χονδρός, σκληρός, ξυλώδης και προεκτείνεται από το εσωτερικό του βολβού. Φθορά στο βολβό εμφανίζεται συνήθως σαν σήψη, είτε στους εξωτερικούς χιτώνες των βολβών είτε στους εσωτερικούς και μπορεί να διασχίσει το βολβό από το λαιμό μέχρι τη βάση (δίσκο). Ύπαρξη υγρασίας στο λαιμό, υποδηλώνει την παρουσία σήψης του βολβού. Επίσης στα χαρακτηριστικά ποιότητας του βολβού, θα πρέπει να αναφερθούν η περιεκτικότητα του σε ξηρή ουσία και η καυστικότητα ή γλυκύτητά του.

5.3.1 Ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα

Μέχρι σήμερα, στην Ελλάδα η καλλιέργεια κρεμμυδιών για βολβούς γίνεται κυρίως με την ανοιξιάτικη φύτευση κοκκαριού ή την σπορά, είτε υβριδίων μακράς φωτοπερίοδου, είτε διαφόρων ποικιλιών που εισάγονται από άλλες χώρες ή τέλος σπόρου ντόπιων πληθυσμών κρεμμυδιών.

Οι ντόπιοι πληθυσμοί έχουν προκύψει από τη φυσική σταυρογονιμοποίηση που ευνοείται από πρωτάνδρια των ανθέων του κρεμμυδιού. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι η δημιουργία διαφόρων τύπων κρεμμυδιού, που καλλιεργούνται σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας και είναι γνωστά με το όνομα αρχικής περιοχής καλλιέργειας τους πχ. Τα Βατικιώτικα κρεμμύδια (καλλιεργούνται στην περιοχή Βαίων στη Ν. Πελοπόννησο), της Θήβας, της Άνδρου, της Φλώρινας, της Κοζάνης κλπ.

Για την Ελλάδα, σημειώνεται ότι οι ποικιλίες ή υβρίδια κρεμμυδιού χωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες, αυτές που φυτεύονται το φθινόπωρο και αυτές που φυτεύονται την άνοιξη. Η κύρια διαφορά μεταξύ των ομάδων είναι οι απαιτήσεις τους σε μήκος ημέρας (φωτοπεριοδισμός) για σχηματισμό βολβού. Τα κρεμμύδια, όπως έχει τονιστεί και στα προηγούμενα, είναι πολύ ευπαθή στο μήκος ημέρας και γενικά η βολβοποίηση ξεκινά εφ' όσον εξασφαλίζεται η επιθυμητή διάρκεια φωτισμού.

Στη Θήβα, οι παραγωγοί καλλιεργούν την τοπική ποικιλία Θήβας, καθώς και την ποικιλία MORADA- B-AMPOSTA.

5.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

5.4.1 Σχηματισμός και εμφάνιση των φύλλων.

Μετά τη σπορά και την εμφάνιση του πρώτου πραγματικού φύλλου, τα επόμενα νεαρά φύλλα εμφανίζονται με ρυθμό ένα φύλλο κάθε περίπου 7-10 ημέρες. Ο ρυθμός εμφάνισης των φύλλων επηρεάζεται σημαντικά από τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες, με κύριο παράγοντα τη θερμοκρασία.

Ο ολικός αριθμός των φύλλων που σχηματίζει το φυτό, από το στάδιο εμφάνισης του πρώτου πραγματικού φύλλου μέχρι την έναρξη της

βολβοποίησης, κυμαίνεται από 13 έως 18 φύλλα, ανάλογα με την ποικιλία, εποχή φύτευσης, μήκος ημέρας, θερμοκρασία. Το φυτό σταματά την παραγωγή νέων φύλλων 3 εβδομάδες περίπου πριν από την ωρίμανση του βολβού. Την περίοδο αυτή τα φύλλα του κρεμμυδιού δεν είναι όλα ορατά και σε λειτουργία και τούτο εξηγείται από το γεγονός ότι την περίοδο αυτή οι βάσεις των 3-4 παλαιών φύλλων θα έχουν σχηματίσει τα εξωτερικά καλύμματα (χιτώνες) του βολβού, και τα ελάσματά τους θα έχουν ξηραθεί (γήρας) και πιθανόν θα έχουν πέσει. Τα επόμενα σε ηλικία 3-4 φύλλα θα φαίνονται κανονικά με τα ελάσματα τους και με διογκωμένες τις βάσεις (κολεούς) σαν μέρος του βολβού, τα επόμενα 2-4 θα έχουν διογκωμένους κολεούς αλλά έχουν αποβάλλει τα ελάσματά τους και θα υπάρχουν 5-6 μικρά νεαρά φύλλα του κέντρου του βολβού, πιθανόν να αναπτυχθούν κατά την αποθήκευση, εάν ευνοηθούν από τις συνθήκες αποθήκευσης.

Το εκάστοτε σχηματιζόμενο νέο φύλλο ανέρχεται εσωτερικά μέσα από τον κυκλικό μίσχο των παλαιών φύλλων (ψευδοστέλεχος). Η αντοχή του φυτού (σπαργή) που παρατηρείται στο λαιμό κατά την ανάπτυξή του, οφείλεται εν μέρει και στα νέα φύλλα που αναπτύσσονται από το κέντρο. Όταν σταματήσει η ανάπτυξη νέων φύλλων, ο λαιμός αδυνατίζει και το φυτό γέρνει, γεγονός που προειδοποιεί για την έναρξη της περιόδου ωρίμανσης.

5.4.2 Σχηματισμός του βολβού

Αυτό που αποκαλούμε βολβό στο κρεμμύδι σχηματίζεται αφενός από την πάχυνση των βάσεων (κολεών) των φύλλων, λόγω αποθήκευσης θρεπτικών στοιχείων σε μικρή απόσταση πάνω από τον βλαστικό δίσκο και αφετέρου από την πάχυνση μερικών «φύλλων» που σχηματίζονται στο κέντρο του βολβού, αλλά αποτελούν μόνον αποθηκευτικά όργανα, χωρίς να εμφανίσουν ορατά ελάσματα φύλλων.

Η έναρξη, ο ρυθμός ανάπτυξης και ο βαθμός της βολβοποίησης επηρεάζονται από αρκετούς παράγοντες του περιβάλλοντος, η κατανόηση των οποίων θεωρείται προϋπόθεση για την επιτυχή καλλιέργεια του κρεμμυδιού σε μια περιοχή, γιατί θα μπορούσε να ρυθμιστεί ή να προσαρμοστεί η καλλιέργεια στο περιβάλλον για να εξασφαλιστούν τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα.

5.5 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

5.5.1 Απαιτήσεις σε έδαφος

Το κρεμμύδι είναι ιδιαίτερα απαιτητικό σε έδαφος και ευδοκμεί σε όλοου γενικά τους τύπους. Δίνει όμως σε μεγαλύτερες αποδόσεις και καλύτερης ποιότητας προϊόντα, σε εδάφη ελαφρά έως μέσης σύστασης, γόνιμα, καλά εφοδιασμένα με οργανική ουσία, καλά αποστραγγιζόμενα, που παρουσιάζουν αρκετή συνεκτικότητα ώστε να διατηρούν ικανοποιητική υγρασία στο ριζόστρωμα. Τα εδάφη, θα πρέπει να έχουν προετοιμαστεί με τον σωστό τρόπο για να δεχτούν τους μικρούς σε μέγεθος σπόρους. Τα χαλκώδη εδάφη προκαλούν σημαντικές βλάβες στους βολβούς κατά το τελικό στάδιο της ανάπτυξής τους και κατά τη συγκομιδή, εφόσον γίνεται με μηχανές. Τας αλατούχα εδάφη με ηλεκτρική αγωγιμότητα πάνω από 4 mhos προκαλούν φτωχή ανάπτυξη σοβαρό πρόβλημα κρούστας και σβόλων κατά την βλάστηση των φυτών, την ανάπτυξη των βολβών (σχηματίζονται μικροί και παραμορφωμένοι βολβοί) και την συγκομιδή. Στα εδάφη αυτά ευνοείται ο σχηματισμός διπλών ή τριπλών βολβών, ενώ στα ελαφρά και μέσης σύστασης εδάφη, οι βολβοί γίνονται μεγαλύτεροι.

Το κρεμμύδι αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε ουδέτερα ή ελαφρά όξινα εδάφη, $pH=6,0-7,0$, αλλά δυσκολεύεται η ανάπτυξή του στα πολύ όξινα εδάφη.

Στην Ελλάδα συνήθως το πρόβλημα δεν είναι τα πολύ όξινα εδάφη αλλά τα ελαφρώς αλκαλικά, που θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια μείωσης της αλκαλικότητας με την χρήση των κατάλληλων λιπασμάτων.

Η θέση (ανάγλυφο) του εδάφους έχει επίσης σημασία, μια και η καλλιέργεια στην Ελλάδα για να είναι επικερδής, πρέπει να αρδεύεται. Επομένως, θα πρέπει το έδαφος να είναι κατά το δυνατόν επίπεδο, ομοιόμορφης υφής και δομής, απαλλαγμένο από πέτρες και σβόλους. Επίσης είναι σημαντικό να είναι απαλλαγμένο από ζιζάνια και μάλιστα τα πολυετή γιατί είναι γνωστό ότι το κρεμμύδι δεν μπορεί να ανταγωνιστεί τα ζιζάνια. Επίσης, θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από παθογόνα εδάφους όπως μύκητες και νηματώδεις, παθογόνα

που αυξάνονται σημαντικά όταν εφαρμόζεται μονοκαλλιέργεια με κρεμμύδι ή κρεμμύδι- σκόρδο κ.α.

Γι' αυτό συνιστάται, όπως στο χωράφι εφαρμόζεται σχέδιο αμειψισποράς και το κρεμμύδι να εμφανίζεται στο σχέδιο, μια φορά κάθε τρία- τέσσερα περίπου χρόνια.

5.5.2 Απαιτήσεις σε θερμοκρασία

Το κρεμμύδι είναι φυτό ψυχρής εποχής και παρουσιάζει ανθεκτικότητα στον παγετό. Αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε περιοχές και εποχές με μέση θερμοκρασία που κυμαίνεται από 13-25° C.

Οι άριστες θερμοκρασίες εδάφους για την βλάστηση και ανάπτυξη των νεαρών φυτών, κυμαίνονται από 20-27° C. Στη θερμοκρασία αυτή, η βλάστηση γίνεται 4-5 ημέρες. Ο σπόρος όμως βλαστάνει καλά και σε θερμοκρασίες εδάφους από 7-30° C (στη θερμοκρασία των 10° η βλάστηση γίνεται 13 ημέρες, στους 15° C σε 7 ημέρες, στους 20° C σε 5 ημέρες, στους 25-30° C σε 4 ημέρες, στους 35° C σε 12 ημέρες, στους 40° C δεν βλαστάνει καθόλου). Η βλάστηση γενικά αρχίζει να περιορίζεται όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 27° C

Για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων απαιτούνται σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών, πριν από την έναρξη της περιόδου βολβοποίησης, ενώ κατά τη βολβοποίηση, την συγκομιδή και την μεθωρίμανση, είναι επιθυμητές σχετικά υψηλές θερμοκρασίες.

5.5.3 Φωτοπερίοδος

Η διάρκεια της περιόδου του φωτός (μήκος ημέρας), αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην καλλιέργεια του κρεμμυδιού για παραγωγή βολβών, γιατί ο χρόνος έναρξης της βολβοποίησης εξαρτάται κατά κύριο λόγο από το μήκος της ημέρας και όχι από την ηλικία των φυτών.

5.5.4 Υγρασία ατμόσφαιρας

Η υγρασία της ατμόσφαιρας παίζει μεγάλο ρόλο στην επιτυχία της καλλιέργειας, γιατί επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη ή μη, μυκητολογικών

ασθενειών. Για παράδειγμα ο περονόσπορος αναπτύσσεται με μεγάλη ταχύτητα όταν επικρατούν μέτριες θερμοκρασίες και υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία. Μέτρια προς χαμηλή υγρασία θεωρούνται ευνοϊκές για την ανάπτυξη του φυτού. Χαμηλή υγρασία, επίσης είναι επιθυμητή και κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και μεθωρίμανσης, για να επιτυγχάνεται η ξήρανση των βολβών.

5.6 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η προετοιμασία του εδάφους για σπορά ή φύτευση κρεμμυδιού περιλαμβάνει επί μέρους εργασίες όπως: κατεργασία του εδάφους, απαλλαγή από ζιζάνια και παθογόνους μικροοργανισμούς, ενσωμάτωση οργανικής ουσίας και χημικών λιπασμάτων και διαμόρφωση του εδάφους για σπορά ή φύτευση.

Για να βλαστήσει ικανοποιητικά ο σπόρος κρεμμυδιού και να εγκατασταθούν καλά τα νεαρά φυτά, είναι αναγκαίο όπως το έδαφος προετοιμαστεί κατάλληλα ώστε να παρουσιάζει ομοιομορφία σε αρκετό βάθος και να είναι απαλλαγμένο από σβώλους. Για να εξασφαλιστούν τα προηγούμενα, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα εργαλεία και οι καλλιεργητικές εργασίες να γίνουν τη σωστή εποχή.

Στη Θήβα γίνεται πρώτα ένα φθινοπωρινό όργωμα, τον Δεκέμβρη γίνεται ένας καλλιεργητής τον Φεβρουάριο και στην συνέχεια πριν τη σπορά περνάμε πάλι ένας καλλιεργητή.

5.6.1 Καλλιέργεια του εδάφους

Το έδαφος καλλιεργείται όταν βρίσκεται στο ρώγο του με άροτρο σε βάθος 20-30 εκ. , και στη συνέχεια λίγο πριν τη σπορά ή φύτευση, σβαρνίζεται και φρεζάρεται, ώστε να αποκτήσει την επιθυμητή υφή. Το επιφανειακό έδαφος πρέπει να είναι ψιλοχωματισμένο, αφράτο και επίπεδο. Ανώμαλη επιφάνεια με σβώλους είναι ακατάλληλη για απευθείας σπιρά, φύτευση κοκκαριού ή και μεταφύτευση νερών φυταρίων.

Το όργωμα πρέπει να γίνεται νωρίς το χειμώνα για σπορά την άνοιξη, για να υποστεί το έδαφος τις επιδράσεις του χειμώνα. Για σπορά το φθινόπωρο, το όργωμα πρέπει να γίνεται όσο πιο νωρίς το επιτρέπει το πρόγραμμα αμειψισποράς. Μετά το όργωμα και πριν την φθινοπωρινή σπορά, συνήθως

εφαρμόζεται πότισμα «κατάσβεστη» του εδάφους, ώστε οι καλλιεργητικές εργασίες που θα ακολουθήσουν (σβάρνισμα, φρεζαρίσματα), να γίνονται σε έδαφος με κατάλληλη περιεκτικότητα σε υγρασία, που βοηθά στην εξασφάλιση καλής υφής.

Μετά την καλλιέργεια ακολουθεί διαμόρφωση του εδάφους, η οποία ποικίλει από περιοχή σε περιοχή και από χώρα σε χώρα, ανάλογα με την τεχνική της καλλιέργειας που εφαρμόζεται ή τις ιδιομορφίες του εδάφους που υπάρχουν. Στην Ελλάδα η σπορά ή φύτευση, γίνεται συνήθως σε επίπεδο εδάφος.

Στην περιοχή της Θήβας οι παραγωγοί κάνουν προσθήκη 80 κιλά/στρ του 15-15-15, σαν βασική λίπανση και 40 κιλά στο στρέμμα θειική αμμωνία και 15 κιλά/στρ θειικό κάλι υδατοδιαλυτό σαν επιφανειακή λίπανση σε μια ή δυο δόσεις τον Μάιο- Ιούνιο.

5.7 ΛΙΠΑΝΣΗ

Το κρεμμύδι αντιδρά θετικά στη λίπανση και ιδιαίτερα του αζώτου, λόγω αφενός του επιφανειακού του ριζικού συστήματος και αφετέρου του μεγάλου αριθμού των φυτών που αναπτύσσονται στην μονάδα επιφανείας. Άλλα λιπαντικά στοιχεία, που επίσης χρειάζεται να προστίθενται, είναι ο φώσφορος, το κάλι και πιθανών ο ψευδάργυρος, το μαγνήσιο και ο σίδηρος.

5.7.1 Ανόργανος λίπανση

Αζωτο:

Μέρος του αζώτου προστίθεται σαν βασική λίπανση πριν ή κατά την φύτευση και συμπληρωματικά ποσά σε μια ή περισσότερες δόσεις σαν επιφανειακή λίπανση. Μια καλλιέργεια με παραγωγή βολβών 5 τόνους/στρέμμα, αφαιρεί από το έδαφος 18 κιλά N/στρ.

Οι τύποι των λιπασμάτων που συνιστούνται για βασική λίπανση, είναι το 11-48-0 το 16-20-0 ή 15-15-15 και τα απλά λιπάσματα. Το πρώτο χρησιμοποιείται όταν το έδαφος έχει περιορισμένη ποσότητα φωσφόρου. Το δεύτερο είναι πιο ισοζυγισμένο, όσον αφορά την περιεκτικότητα σε (N) και (P) και βοηθά στη μείωση της αλκαλικότητας του εδάφους γιατί περιέχει 13% S. Το 15-15-15 έχει και τα τρία κύρια στοιχεία (N, P, K) σε μια ισορροπημένη συγκέντρωση. Η

ποσότητα του λιπάσματος που θα προστεθεί, έχει σχέση και με το ύψος των αναμενόμενων αποδόσεων και με τα αποθέματα των συγκεκριμένων στοιχείων στο έδαφος.

Φώσφορος:

Οι ανάγκες σε φώσφορο καθώς και εκείνες σε κάλι, ψευδάργυρο και μαγνήσιο πρέπει κανονικά να προσδιορίζονται με ανάλυση του εδάφους πριν τη φύτευση. Η περιεκτικότητα του εδάφους σε P και τα άλλα στοιχεία, συνοδευόμενες με παρατηρήσεις όσον αφορά την επάρκεια ή την έλλειψη των στοιχείων αυτών, δίδονται στον πίνακα 6.

Ο φώσφορος συντελεί στον καλύτερο σχηματισμό των εξωτερικών χιτώνων του βολβού και επομένως στην καλύτερη διατήρησή του. Μια καλλιέργεια με παραγωγή βολβών 5 τόνους/στρέμμα αφαιρεί από το έδαφος περίπου 2,5 κιλά/στρ. (P) ή 6 κιλά/στρ. (P₂O₅). Με τη βασική λίπανση προστίθενται πριν ή κατά τη φύτευση 14-16 κιλά/στρ. (P₂O₅). Η ποσότητα αυτή του φωσφόρου μπορεί να ενσωματώνεται σε όλη την έκταση του χωραφιού ή καλύτερα μόνο κοντά στις γραμμές φύτευσης, σε λωρίδες 5-10 εκ. πλάγια και κάτω από τη γραμμή σποράς ή φύτευσης.

Πίνακας 6. Οδηγός υπολογισμού έλλειψης ή επάρκειας μερικών θρεπτικών στοιχείων σε εδάφη που προορίζονται για καλλιέργεια κρεμμυδιών.

Θρεπτικό στοιχείο	Μέθοδος προσδιορισμού	Περιεκτικότητα (ppm)	
		Ελλειμματική	Ικανοποιητική
Φώσφορος	Υδατοδιαλυτός (οργανικά εδάφη)	0-0,6	➤ 1,0
Φώσφορος	Δισανθρακικού νατρίου (ανόργανα εδάφη)	0-8	➤ 12
Κάλι	Οξικό αμμώνιο	0-80	➤ 100
Ψευδάργυρος	DTPA	0-0,5	➤ 0,8
Μαγγάνιο	DTPA	0-0,8	➤ 1,0

Κάλι:

Το κάλι είναι απαραίτητο στοιχείο στην καλλιέργεια του κρεμμυδιού. Επηρεάζει την ποιότητα του βολβού, όσον αφορά την γλυκύτητα και την ικανότητα διατήρησης μετά την συγκομιδή. Μια καλλιέργεια με παραγωγή 5 τόνους/στρ., αφαιρεί από το έδαφος 11 κιλά (K) ή 14 κιλά/στρ. (K₂O).

Ψευδάργυρος και Μαγνήσιο:

Εάν τα στοιχεία αυτά υπάρχουν σε περιορισμένες ποσότητες στο έδαφος προστίθενται στο έδαφος πριν ή κατά τη σπορά ή φύτευση υπό μορφή θετικού ψευδαργύρου και θεϊκού μαγνησίου σε αναλογία 1,5 κιλά/στρ.

Μαγγάνιο:

Προβλήματα από έλλειψη μαγγανίου παρατηρούνται στα οργανικά κυρίως εδάφη, ιδιαίτερα όταν το Ph είναι υψηλό. Αντιμετωπίζεται με διαφυλλικούς ψεκασμούς με θεϊκό μαγγάνιο σε ποσότητα 900 γραμ/στρ. μαζί με διαβρεκτικό. Ψεκάζεται όταν τα φυτά σχηματίσουν αρκετό φύλλωμα για να απορροφήσει το υλικό.

5.8 ΣΠΟΡΑ

5.8.1 Εποχή σποράς.

Η εποχή σποράς εξαρτάται από την περιοχή (κλίμα), την συμπεριφορά της ποικιλίας ή υβριδίου στη φωτοπερίοδο και από τη μέθοδο πολλαπλασιασμού που εφαρμόζεται.

Στην Ελλάδα ξεχωρίζουν δύο βασικές εποχές σποράς. Η ανοιξιάτικη και η φθινοπωρινή.

Στην περιοχή της Θήβας εφαρμόζεται η ανοιξιάτικη σπορά περίπου το 2^ο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου και η συγκομιδή μετά από 6 περίπου μήνες.

5.8.2 Μέθοδος σποράς.

Στην περιοχή της Θήβας η σπορά γίνεται με σπαρτικές μηχανές και αυτό γιατί η μηχανοποίηση της καλλιέργειας συμβάλλει στην επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων και στην μείωση του κόστους παραγωγής.

Οι καλλιεργητές στη Θήβα, χρησιμοποιούν τις σπαρτικές μηχανές τύπου Amazone και για την σπορά του κρεμμυδιού. Η σπορά γίνεται σε επίπεδο έδαφος, σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 10-15 εκ. και μερικές φορές μέχρι και 7-10 εκ.

5.8.3. Ποσότητα σπόρου – πληθυσμού

Η ποσότητα σπόρου αναφέρεται στο ποσό του σπόρου σε κιλά ή γραμμάρια/στρέμμα, ενώ οι πληθυσμοί αναφέρονται στον αριθμό των φυτών/στρέμμα ή αριθμό φυτό ανά τρέχον μέτρο γραμμής φύτευσης.

Η ποσότητα (βάρος) του σπόρου που θα φυτευτεί στο στρέμμα, εξαρτάται από την ποικιλία, τις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φύτευσης, τον σκοπό της καλλιέργειας, τη βλαστικότητα του σπόρου και το μέγεθος του σπόρου.

Όσον αφορά την ποικιλία, αυτή επηρεάζει ανάλογα με το τελικό μέγεθος που αναπτύσσεται ο βολβός. Οι αποστάσεις φύτευσης μεταξύ των γραμμών και επί των γραμμών επηρεάζουν σημαντικά το ποσό του σπόρου, όπως επίσης και το ύψος της παραγωγής. Ο σκοπός της καλλιέργειας, που έχει άμεση σχέση με τις αποστάσεις φύτευσης, καθορίζει και την ποσότητα σπόρου που θα χρησιμοποιηθεί.

Στην περιοχή της Θήβας, για παραγωγή βολβών για νωπή κατανάλωση, χρησιμοποιείται ποσότητα σπόρου γύρω στα 630-700gr στο στρέμμα.

5.8.4 Βάθος σποράς.

Η σπορά γίνεται σε μικρό βάθος, περίπου 10 χιλ. (6-12 χιλ) ανάλογα και με τον τύπο του εδάφους. Βαθύτερη σπορά γίνεται σε ελαφρά εδάφη. Η επιφάνεια του εδάφους διατηρείται υγρή μετά την σπορά, μέχρι την εμφάνιση των φυταρίων με τεχνητή βροχή.

Ο σπόρος του κρεμμυδιού φυτρώνει σε θερμοκρασίες από 0-35° C, όμως χρειάζεται 4,5 μήνες για να φυτρώσει στους 0° C και μόνο 3-4 ημέρες στους 21-27° C. Ο σπόρος δεν βλαστάνει στους 40° C ή υψηλότερες θερμοκρασίες.

5.9 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

5.9.1 Βοτανίσματα

Ένα από τα κυριότερα προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει ο καλλιεργητής κρεμμυδιών είναι παρουσία των ζιζανίων. Αυτά εμποδίζουν την κανονική ανάπτυξη των φυτών αλλά και την συγκομιδή των βολβών, γεγονός που επιβάλλει την καταπολέμησή τους. Είναι γνωστό ότι το κρεμμύδι δε μπορεί να ανταγωνιστεί με το λεπτό του φύλλωμα, τα ζιζάνια.

Εκτός από τη χημική ζιζανιοκτονία η οποία περιγράφεται αναλυτικά πιο κάτω, οι παραγωγοί της Θήβας κάνουν δύο βοτανίσματα.

5.10 ΑΡΔΕΥΣΗ

5.10.1 Πότισμα

Η μέθοδος με καταιονισμό θεωρείται η πλέον κατάλληλη και εφαρμόζεται σχεδόν αποκλειστικά στις εκτεταμένες εμπορικές καλλιέργειες της περιοχής Θηβών, είτε με μετακινούμενες σωλήνες είτε με κανόνια.

Η συχνότητα των ποτισμάτων και η ποσότητα του νερού που εφαρμόζεται σε κάθε πότισμα, ποικίλουν ανάλογα με την μέθοδο εφαρμογής του νερού, τον τύπο του εδάφους, το στάδιο ανάπτυξης του φυτού και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, κατά τη συγκεκριμένη στιγμή της καλλιεργητικής περιόδου.

Το πότισμα γίνεται με μεγαλύτερη συχνότητα σε σύγκριση με τις άλλες καλλιέργειες – επειδή το κρεμμύδι έχει επιφανειακό ριζικό σύστημα – για να υπάρχει συνεχής παρουσία υγρασίας στο επιφανειακό στρώμα των 30 εκ. του εδάφους.

Οι ρίζες του κρεμμυδιού δεν αναπτύσσονται σε ξηρό έδαφος. Γι' αυτό στην Θήβα, γίνεται καλή διαχείριση νερού αφενός για να εξασφαλιστεί η απαραίτητη υγρασία αφετέρου για να υπάρξει οικονομική αξιοποίηση του νερού. Παροχή υπερβολικής ποσότητας νερού πρέπει να αποφεύγεται, γιατί μπορεί να μειώσει σημαντικά το ύψος της παραγωγής.

Ο παραγωγός αμέσως μετά τη σπορά και για 30-60 ημέρες, εφαρμόζει συχνά ποτίσματα για να βοηθείται η βλάστηση του σπόρου και η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

Είναι γνωστό ότι το κρεμμύδι 60-90 ημέρες μετά την σπορά αναπτύσσεται με μεγάλη ταχύτητα. Κατά την διάρκεια της περιόδου ταχείας ανάπτυξης της καλλιέργειας, πρέπει να εφαρμόζονται συχνά, ώστε να εμποδίζεται η σκλήρυνση του εδάφους γύρω από τον βολβό, για να αποφεύγεται ο κακοσχηματισμός του.

Τέλος, όταν το κρεμμύδι πλησιάζει την ωρίμανση, και το υπέργειο μέρος αρχίσει να πέφτει (γέρνει κάτω), θα πρέπει να σταματούν τα ποτίσματα, ώστε να σταματήσει η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και οι εξωτερικοί χιτώνες του βολβού να ξεραθούν και να σκληρυνθούν. Όψιμα ποτίσματα καθυστερούν την ωρίμανση και ανώριμα βολβοί υφίστανται ζημιές και κατά την μεταφορά, αλλά προπαντός κατά την αποθήκευση. Επίσης, με όψιμα ποτίσματα μετά την ωρίμανση, μπορεί να ενθαρρυνθεί ο σχηματισμός δευτερογενούς ριζικού συστήματος που είναι δύσκολο να σταματήσει.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το άρωμα και η καυστικότητα του κρεμμυδιού επηρεάζονται από τη συχνότητα και ποσότητα του νερού ποτίσματος. Αραιά ποτίσματα και λίγο νερό, αυξάνουν το άρωμα και την καυστικότητα του βολβού.

5.11 ZIZANIOKTONIA

Ένα από τα κυριότερα προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει ο καλλιεργητής κρεμμυδιών είναι η παρουσία των ζιζανίων. Αυτά εμποδίζουν την κανονική ανάπτυξη των φυτών αλλά και την συγκομιδή των βολβών, γεγονός που επιβάλλει την καταπολέμησή τους. Είναι γνωστό, ότι το κρεμμύδι δεν μπορεί να ανταγωνιστεί με το λεπτό του φύλλωμα, τα ζιζάνια.

Σήμερα οι παραγωγοί είναι σε θέση να χρησιμοποιούν με επιτυχία τα εκλεκτικά χημικά ζιζανιοκτόνα, σε διάφορες φάσεις της καλλιέργειας του, δηλ. σαν προφυτρωτικά ή μεταφυτρωτικά ή και σε συνδυασμό, χωρίς όμως να μπορεί και να ισχυριστεί κανείς ότι λύνει ολοκληρωτικά το πρόβλημα των ζιζανίων αλλά τουλάχιστον, το περιορίζει σημαντικά.

Στις ανοιξιάτικες καλλιέργειες, η πλειονότητα των παραγωγών, για τον έλεγχο των ζιζανίων εφαρμόζει προφυτρωτικά το Trifluralin (Treflan κ.α) σε αναλογία 60-120 γραμ/στρ και μεταφυτρωτικά το Linuron (Afalon κ.α.) σε αναλογία 100 γραμμ./στρ. ή Loxynil (Trottil) σε αναλογία 65 γρ./στρ.

Αρκετοί παραγωγοί στην περιοχή της Θήβας χρησιμοποιούν σήμερα με αρκετή επιτυχία σαν μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα 700gr/στρ. Stomp (pendimethalin) επειδή η εφαρμογή όμως των ζιζανιοκτόνων δεν απαλλάσσει πλήρως την καλλιέργεια από τα ζιζάνια. Μετά το φύτευμα και την ανάπτυξη των νεαρών φυτών του κρεμμυδιού, χρειάζονται και ελαφρά βοτανίσματα, σε διαστήματα 1-1,5 μήνα και 2-3 τον αριθμό, καθ'όλη την διάρκεια της καλλιέργειας, για την αφαίρεση των ζιζανίων που επέζησαν της ζιζανιοκτονίας ή αυτά που αναπτύσσονται στη συνέχεια.

5.12 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

5.12.1 Εχθροί.

Τα κυριότερα έντομα που αποτελούν πρόβλημα στην περιοχή της Θήβας είναι του καπνού και η μύγα του κρεμμυδιού.

- **Θρίπας του καπνού:** *Thrips tabaci*

Το μικρό αυτό έντομο (1 χλστ.) μυζά τους χυμούς των φύλλων και δημιουργεί λευκές ή ασημένιες κηλίδες στα φύλλα. Εμφανίζεται κατά τις ξερές και θερμές και ξερές εποχές τους έτους. Σε περίπτωση σοβαρής προσβολής τα φύλλα μαραίνονται και ξηραίνονται.

- **Μύγα του κρεμμυδιού:** *Hylemya antiqua*

Το τέλειο έντομο τοποθετεί τα αυγά του στο λαιμό του φυτού και οι εξερχόμενες προνύμφες εισέρχονται στους βολβούς, δημιουργούν στοές και τελικά προκαλούν την σήψη του. Τα φύλλα του φυτού μαλακώνουν, κιτρινίζουν και ολόκληρο το φυτό μαραίνεται με την παραμικρή μείωση της υγρασίας στο έδαφος. Όταν η προσβολή γίνει σε πολύ νεαρά φυτά, αυτά συχνά καταστρέφονται. Οι προνύμφες ολοκληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο και εξέρχονται από τους βολβούς και διαχειμάζουν στο έδαφος υπό μορφή νύμφης.

Συνιστάται αρχικά, η χημική καταπολέμηση με ενσωμάτωση στο έδαφος εντομοκτόνων πριν τη σπορά π.χ. διαζινόν και αργότερα μετά τη φύτευση με τακτικούς εβδομαδιαίους ψεκασμούς με κατάλληλα εντομοκτόνα.

5.12.2 Ασθένειες

Οι κυριότερες ασθένειες που προσβάλλουν την καλλιέργεια κρεμμυδιού στην Θήβα είναι:

- **Περονόσπορος:** *Peronospora destructor* (Berk) *Peronospora schleideni*

Ο μύκητας προσβάλλει τα φύλλα, τα ανθικά στελέχη και τους βολβούς. Στα φύλλα προκαλεί διάσπαρτες χλωρωτικές τεφροπράσινες ή υπόλευκες κηλιδώσεις, που αργότερα καλύπτονται από τεφροϊδή, εξάνθηση (σποράγγια). Τα σποράγγια μεταφέρονται με τον αέρα σε διπλανά φυτά και μπορεί να μεταδώσουν την προσβολή.

Τα φύλλα σιγά – σιγά μαραίνονται και καταστρέφονται. Στα ανθικά στελέχη ο μύκητας προκαλεί τα ίδια συμπτώματα και συχνά οι ταξιανθίες σπάνε και κόπτονται στα σημεία προσβολής. Επίσης προσβάλλονται και οι βολβοί.

Η προσβολή ευνοείται από σχετικά μέτρια θερμοκρασία (13° C) και από υψηλή υγρασία και το πότισμα με καταιονισμό βοηθά στη διάδοση της ασθένειας.

Συνιστάται η χημική καταπολέμηση με μυκητοκτόνα, προστατευτικά επαφής και διασυστηματικά, όπως οξυχλωριούχο χαλκό, αντρακόλ, καπτάν κ.α.

- **Βοτρύτης (σήψη λαιμού):** *Botrytis allii* (Mynh)

Ο μύκητας προσβάλλει κυρίως τους λευκούς βολβούς κατά τη μεταφορά τους κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης και προκαλεί την καταστροφή τους, (υγρή σήψη). Βολβοί οι οποίοι έχουν υποστεί με προσοχή τη διαδικασία της μεθωρίμανσης και έχουν ξηρό λαιμό, δεν προσβάλλονται εύκολα από τη σήψη.

Για την αποφυγή της σήψης του λαιμού, συνιστάται όπως εφαρμόζεται σχολαστική μεθωρίμανση και εφαρμογή χαμηλών θερμοκρασιών κατά την

αποθήκευση των βολβών. Η χημική καταπολέμηση γίνεται με Revtal (Iprodione 55%). Γίνεται ένας προληπτικός ψεκασμός και μετά από 15 ημέρες ο επόμενος ο οποίος γίνεται μαζί με το Penfluid (Mancozeb) για την καταπολέμηση του περονόσπορου 200g/στρ.

- **Ίώδης μεταχρωματισμός της ρίζας:** *Pyrenochaeta terrestris* (Hans)

Ο μύκητας βρίσκεται σε όλα τα κρεμμυδοχώραφα. Είναι σύνηθες παθογόνο του εδάφους και προσβάλλει πολλά είδη φυτών. Εισέρχεται στις ρίζες και χωρίς την παρουσία πληγών. Αρχικά οι προσβεβλημένες ρίζες γίνονται ελαφρά ιώδεις, μετά παίρνουν έναν σκούρο ιώδες χρωματισμό, στη συνέχεια ζαρώνουν και πεθαίνουν. Το κρεμμύδι παράγει νέες ρίζες οι οποίες μπορεί να προσβληθούν και το φυτό παραμένει στάσιμο, σπάνια όμως ξηραίνεται.

Ο έλεγχος της ασθένειας γίνεται με αμειψισπορά, ανθεκτικές ποικιλίες και απολύμανση του εδάφους.

5.13 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Σήμερα στην Ελλάδα, η συγκομιδή του κρεμμυδιού γίνεται με μεθόδους που διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή μόνο όσον αφορά τον βαθμό μηχανοποίησης.

Στην περιοχή της Θήβας, τα ποτίσματα σταματούν όταν το υπέργειο μέρος του 0-25% των φυτών πέσει κάτω. Αφού στεγνώσει το χωράφι και προχωρήσει η ξήρανση του φυλλώματος, φυτά (ημίξερα φύλλα + βολβοί) εκριζώνονται με τα χέρια και τοποθετούνται σε γραμμές (τέλος Ιουλίου), στο χωράφι για 15 ημέρες, για να ξηρανθούν καλύτερα. Όταν ο ήλιος είναι δυνατός, τα φύλλα τοποθετούνται από πάνω, ώστε να προστατεύουν τους βολβούς από ηλιόκαμα.

Όταν τα φύλλα ξηρανθούν, γίνεται κοπή του ξηρού υπέργειου μέρους σε απόσταση 2-3 εκ. από τον βολβό, για να εμποδιστεί η είσοδος παθογόνων στο βολβό και ακολουθεί η συλλογή του κρεμμυδιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ

6.1 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ

Υπάρχουν διάφορες θεωρίες σχετικά με την προέλευση του αραβοσίτου. Από αυτές, εκείνες που αποδίδουν στο φυτό ασιατική ή αφρικάνικη καταγωγή στερούνται γενικά επαρκών αποδείξεων σε σύγκριση με τις θεωρίες που υποστηρίζουν την αμερικάνικη προέλευση του αραβοσίτου.

Έτσι σήμερα μπορεί να θεωρηθεί ότι το είδος είναι αμερικανικής προελεύσεως. Η αρχική του κοιτίδα προσδιορίζεται στην περιοχή μεταξύ του κεντρικού Μεξικού και της χερσονήσου Γιουκατάν (σημερινή Ονδούρα), όπου και έχουν βρεθεί από αρχαιολογικές έρευνες σε σπήλαια φυτικά υπολείμματα που καλύπτουν μια περίοδο από το 5200 π.Χ. μέχρι και το 1536 μ.Χ. Τα υπολείμματα αυτά ξεκινούν από τον άγριο αραβόσιτο και φθάνουν εξελικτικά μέχρι φυλές που ακόμα και σήμερα καλλιεργούνται στο Μεξικό. Από το Μεξικό, η καλλιέργεια του αραβοσίτου διαδόθηκε στην κεντρική και νότια Αμερική όπου και στήριξε μεγάλους πολιτισμούς όπως των Αζτέκων (Μεξικό), των Μάγιας (Γιουκατάν) και των Ίνκας (Περού, Βολιβία, Ισημερινό).

Η πρώτη επαφή του Δυτικού πολιτισμού με τον αραβόσιτο έγινε με τον Κολόμβο στην Κούβα το 1492 και δείγματα από το νέο αυτό φυτικό είδος προσκομίσθηκαν στην Ευρώπη το 1492 ή το 1494. Η εισαγωγή του στην καλλιέργεια πρέπει να έγινε στις αρχές του 16^{ου} αιώνα, εάν ληφθεί υπόψη ότι ήδη το 1532 καλλιεργείται στην Ιταλία και τη Μέση Ανατολή για να φθάσει στην Κίνα και τις Φιλιππίνες μέχρι το 1575.

Στην Ελλάδα πρέπει να έφθασε γύρω στο 1600, πιθανότατα μέσω της Β. Αφρικής, απ' όπου και πήρε την ονομασία του: αραβόσιτος = αραβικός σίτος.

6.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Το καλαμπόκι ή αραβόσιτος αποτελεί πρώτη ύλη για πολλές γεωργικές βιομηχανίες και συμβάλλει στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας, γιατί αποτελεί τροφή για τα ζώα. Χρησιμοποιείται επίσης σαν τροφή του ανθρώπου υπό μορφή αμύλου στη μπισκοτοποιία, ζαχαροπλαστική, ζυθοποιία, βιομηχανία παιδικών τροφών κα. Στη φαρμακευτική, το καλαμπόκι χρησιμοποιείται για την εξαγωγή της βιταμίνης Ε και την Παρασκευή αντιβιοτικών.

Η έκταση που καλλιεργείται με αραβόσιτο στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια κυμαίνεται γύρω στα 1.700.000 στρέμματα, με στρεμματική απόδοση 750-950 κιλά και συνολική παραγωγή 1.500.000 τόνους.

6.3 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το βοτανικό όνομα του αραβόσιτου είναι *Zea mays* της υποοικογένειας *Maydeae* και της οικογένειας *Gramineae*.

Ο αραβόσιτος είναι εαρινό σιτηρό, μόνουκο, δίκλινο, ανεμόφιλο.

6.3.1 Ρίζες

Εμβρυακές ρίζες:

Διακρίνονται στην πρωτογενή εμβρυακή ρίζα που προέρχεται από την επιμήκυνση του ριζιδίου του εμβρύου και στις δευτερογενείς εμβρυακές ρίζες οι καταβολές των οποίων βρίσκονται στο μεσοκοτύλιο, κοντά στο σπόρο. Οι τελευταίες (συνήθως 3-5) εκφύονται κατά ζεύγη και έχουν ως σκοπό τους τον πληρέστερο εφοδιασμό του φυταρίου με νερό και ανόργανα άλατα. Σε περίπτωση καταστροφής της πρωτογενούς ρίζας, οι δευτερογενείς παίζουν ρόλο αντικαταστάτη, ενώ υπάρχει και περίπτωση ποικιλίας αραβοσίτου της οποίας το έμβρυο δεν έχει ριζίδιο και επομένως οι δευτερογενείς εμβρυακές αντικαθιστούν τελείως την πρωτογενή ρίζα. Οι εμβρυακές ρίζες μπορούν να παραμείνουν ενεργές σε όλη τη ζωή του φυτού και να φθάσουν σε βάθος μέχρι 1,5 εκ.

Μόνιμες ρίζες:

Αποτελούν την κύρια μάζα του ριζικού συστήματος του φυτού. Εκφύονται αμέσως κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, από το λαιμό του φυτού που αποτελείται από τα πολύ βραχεία μεσογονάτια των πρώτων 7-8 κόμβων, μεταξύ του μεσοκοτυλίου και της επιφάνειας του εδάφους. Η μικρή επιμήκυνση των μεσογονατίων αυτών δημιουργεί ένα σχηματισμό μορφής ανεστραμμένου κώνου με τους διαδοχικούς κόμβους και έχουν τάση να προχωρούν οριζόντια, συνήθως μέχρι μια απόσταση 30-60 εκ. από το στέλεχος και κατόπιν να κάμπτονται κατακόρυφα και να εισχωρούν σε βαθύτερα στρώματα.

Εναέριες ρίζες:

Εκφύονται από τους πρώτους 2-3 κόμβους πάνω από την επιφάνεια του εδάφους κατά τα τελευταία στάδια της βλαστικής αναπτύξεως του φυτού. Όταν (και εάν) φθάσουν στην επιφάνεια του εδάφους εισδύουν μέσα σε αυτό και αποκτούν τη λειτουργικότητα φυσιολογικών ριζών. Το εναέριο τμήμα τους καλύπτεται από μια γλοιώδη ουσία που τις προστατεύει από την αφυδάτωση. Ο αριθμός των εναέριων ριζών, όπως επίσης και ο αριθμός των κόμβων από τους οποίους παράγονται, ποικίλλει στις διάφορες ποικιλίες, αλλά εξαρτάται και από την πυκνότητα φυτεύσεως και τη θρεπτική κατάσταση των φυτών.

Η μορφή του ριζικού συστήματος του αραβοσίτου στο σύνολό της είναι θυσσανώδης με πτωχές διακλαδώσεις και καθορίζονται κυρίως από τη διάταξη των μόνιμων ριζών στην εδαφική μάζα. Η κυρίως ριζόσφαιρα στα πλήρως αναπτυγμένα φυτά βρίσκεται συνήθως μέχρι το βάθος των 70-75 εκ. Παρά το γεγονός ότι μεμονωμένες ρίζες μπορούν να φθάσουν σε βάθος 2 μέτρων. Το βάθος του κύριου ριζοστρώματος ελάχιστα εξαρτάται από το βάθος σποράς, το οποίο κυρίως επηρεάζει το μήκος του μεσοκοτυλίου και όχι τη θέση μόνιμων ριζών. Χαρακτηριστικό του ριζικού συστήματος του αραβοσίτου είναι η συγκέντρωση μεγάλης μάζας ριζών στα επιφανειακά στρώματα εδάφους. Αυτό οφείλεται τόσο στη διάταξη των μόνιμων ριζών όσο και στην παρουσία εναέριων. Από πλευράς υψής, η ριζόσφαιρα είναι ξυλώδης, πράγμα το οποίο δυσχεραίνει την κατεργασία του εδάφους για τα φυτά που θα ακολουθήσουν τον αραβόσιτο στην αμειψισπορά.

6.3.2 Βλαστός

Ο βλαστός του αραβόσιτου είναι κάλαμος συμπαγής, κυλινδρικής διατομής με πλάγια επιμήκη αύλακα και φέρει συνήθως 8-21 μεσογονάτια, από τα οποία μεσογονάτια της βάσεως είναι βραχύτερα από εκείνα της κορυφής. Η κατάσταση αυτή του στελέχους σε συνδυασμό με την εντεριώνη που γεμίζει εσωτερικά το βλαστό και τις εναέριες ρίζες προσδίδει αντοχή στο πλάγιασμα και συμπάγεια στο βλαστό.

Με εξαίρεση τον υψηλότερο κόμβο, κάθε κόμβος φέρει την καταβολή ενός οφθαλμού, ενώ οι κατώτεροι κόμβοι φέρουν και τις καταβολές των εναερίων ριζών που θα αναπτυχθούν αργότερα. Οι οφθαλμοί είναι τοποθετημένοι κατ' εναλλαγή πάνω στο βλαστό. Οι κατώτεροι οφθαλμοί και ιδίως εκείνοι που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, μπορούν να αναπτυχθούν και να εξελιχθούν σε αδέρφια, ενώ εκείνοι που βρίσκονται στο ανώτερο τμήμα είναι ανθοφόροι και εξελισσόμενοι μπορούν να παράγουν σπάρια ή σπάρικες.

6.3.3 Φύλλα

Σε κάθε κόμβο του στελέχους σχηματίζεται ένα φύλλο που αποτελείται από έναν ισχυρό κολεό που περιβάλλει το μεσογονάτιο μέχρι τον αμέσως κόμβο, ένα λογχοειδές έλασμα και τη γλωσσίδα. Ο κολεός παρεμποδίζει τη θραύση του στελέχους στο λιγότερο ισχυρό (ενδιάμεσο) τμήμα του μεσογονατίου. Η γλωσσίδα προσφύεται στο σημείο συνενώσεως του ελάσματος με τον κολεό, στη μασχάλη φύλλου- στελέχους και έτσι σχηματίζει ένα δακτύλιο που παρεμποδίζει την είσοδο νερού μεταξύ στελέχους και κολεού. Ο δακτύλιος αυτός καθορίζει τη γωνία μεταξύ ελάσματος και στελέχους, η οποία παίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγικότητα της καλλιέργειας.

Στην πάνω επιφάνεια των φύλλων βρίσκονται 10 περίπου χιλιάδες στόματα ανά τετραγωνικό εκατοστό, ενώ στην κάτω επιφάνεια 10-15 χιλιάδες.

Τα φύλλα του αραβόσιτου αναπτύσσονται ανά ένα σε κάθε κόμβο. Ο αριθμός των φύλλων ανά φυτό ποικίλλει από 8-48 (συνήθως 8-21).

6.3.4 Άνθη

Το καλαμπόκι είναι φυτό μονοκώ δίκλινο, δηλαδή έχει ξεχωριστά αρσενικά και θηλυκά άνθη, αλλά πάνω στο ίδιο φυτό. Τα αρσενικά σταχίδια βρίσκονται στη φούντα (φόβη) του φυτού, τα δε θηλυκά σταχίδια στη θηλυκή ταξιανθία, δηλαδή στον σπάδικα ή όπως κοινά λέγεται, στη ρόκα του φυτού. Ένας σπάδικας μπορεί να φέρει από 4 μέχρι 30 σειρές σταχιδίων. Οι στύλοι των υπέρων είναι νηματοειδής και εξέχουν από τα βράκτια φύλλα σαν μετάξινα νήματα. Ένα φυτό καλαμποκιού μπορεί να παράγει μέχρι 25 εκατομμύρια γυρεόκοκκους.

Οι γυρεόκοκκοι μεταφέρονται κυρίως με τον άνεμο και δευτερευόντως με τα έντομα. Πέφτοντας στο στίγμα βλαστάνουν. Οι γυρεοσωλήνες είναι ευαίσθητοι στην υψηλή θερμοκρασία και τον ξερό άνεμο. Επειδή ανθούν πρώτα τα αρσενικά λουλούδια (πρωτανδρία), έχουμε κατά κανόνα σταυρογονιμοποίηση. Η αυτογονιμοποίηση περιορίζεται σε ποσοστό 10% περίπου.

6.3.5 Καρπός

Ο καρπός του αραβόσιτου είναι «καρύοψις». Η σύνθεση της ξηράς ουσίας του καρπού του αραβόσιτου, αποτελείται από:

- Άμυλο 72%
- Πρωτεΐνες 10%
- Έλαιο 4,8%
- Κυταρρίνες 8,5%
- Σάκχαρα 3%
- Ανόργανα άλατα 1,7%

Αποτελείται από 4 επί μέρους τμήματα: τον ποδίσκο, το περίβλημα, το ενδοσπέρμιο και το έμβρυο.

Ποδίσκος:

Είναι η περιοχή προσφύσεως του καρπού με τον άξονα του σπάρδικα. Προέρχεται από τους ιστούς του μητρικού φυτού και ειδικότερα από τους ιστούς που βρίσκονται κοντά στη χάλαζα της σπερματικής βλάστης.

Περίβλημα ή περικάρπιο:

Προστατεύει το εσωτερικό του σπόρου από προσβολές διαφόρων παθογόνων (μύκητες, βακτήρια κ.α). Προέρχεται από τους ιστούς της ωοθήκης του μητρικού φυτού και αποτελείται κυρίως από κυτταρίνη και ημικυτταρίνες. Αποτελεί το 5-7 % του βάρους του σπόρου.

Εσωτερικά του περικαρπίου υπάρχουν τα υπολείμματα των χιτώνων και του νουκέλλου της σπερματικής βλάστης, τα οποία σχηματίζουν μια λεπτή μεμβράνη χωρίς καμία λειτουργική σημασία.

Ενδοσπέρμιο:

Παίζει το ρόλο της αποθήκης των θρεπτικών ουσιών που είναι απαραίτητες για τη συντήρηση και ανάπτυξη των φυταρίων μετά τη βλάστηση του σπόρου. Είναι τριπλοειδές και προέρχεται από την ένωση των δύο πολικών με τον ένα σπερματικό πυρήνα. Με τις διαδοχικές μιτώσεις που επακολουθούν παράγεται ιστός ο οποίος θα καταλάβει όλο το χώρο του νουκέλλου της σπερματικής βλάστης.

Το ενδοσπέρμιο είναι κυρίως υπεύθυνο για το χρωματισμό του κόκκου, εφόσον αυτός δεν οφείλεται στα περιβλήματα. Έτσι, το στρώμα της αλευρώνης είναι υπεύθυνο για το κόκκινο, πορφυρό ή και γαλάζιο χρώμα που απαντάται σε ορισμένους γονοτύπους, ενώ το λευκό ή κίτρινο χρώμα οφείλεται στην κύρια μάζα του ενδοσπερμίου.

6.3.6 Έμβρυο

Το έμβρυο αποτελεί σε μικρογραφία το νεαρό φυτό προέρχεται μετά από εξέλιξη του ζυγωτού κυττάρου. Αποτελείται από το βλαστικό ή εμβρυακό άξονα και το ασπίδιο.

Ο βλαστικός άξονας χαρακτηρίζεται από δύο πόλους τοποθετημένους αντιδιαμετρικά, τον πόλο του βλαστού και τον πόλο της ρίζας.

Το ασπίδιο περιβάλλει περιθωριακά τον εμβρυακό άξονα και αποτελεί τη μοναδική κοτύλη του σπόρου. Η ανατομική του κατασκευή το κάνει να διαφέρει από τους άλλους ιστούς του σπόρου.

6.4 ΥΒΡΙΔΙΑ

Η ανακάλυψη του φαινομένου της ετέρωσης, δηλαδή της σημαντικά αυξημένης ευρωστίας και παραγωγικότητας των υβριδίων τα οποία προέρχονται από διασταύρωση δύο καθαρών σειρών, οδήγησε στη δημιουργία τέτοιων Υβριδίων, τα οποία αντικατέστησαν βαθμιαία τους πληθυσμούς στην καλλιέργεια.

Και γι' αυτό το λόγο στη Ελληνική αγορά έχει επικρατήσει η χρησιμοποίηση των απλών υβριδίων, τα οποία είναι πάρα πολύ παραγωγικά.

Έτσι, στο νομό της Βοιωτίας χρησιμοποιούνται τα εξής υβρίδια: ARIS, NIKELSOS, PIONEER.

6.5 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το ιδεώδες έδαφος για τον αραβόσιτο είναι βαθύ, μέσης συστάσεως, με καλή στράγγιση και μεγάλη ικανότητα συγκρατήσεως νερού. Ένα τέτοιο έδαφος επιτρέπει την καλή ανάπτυξη του εκτεταμένου ριζικού συστήματος του φυτού και επομένως και τον καλύτερο εφοδιασμό του φυτού με νερό και ανόργανα στοιχεία.

Η αύξηση του ριζικού συστήματος όπως και ολόκληρου του φυτού του αραβόσιτου περιορίζεται σημαντικά σε συνεκτικά εδάφη. Αυτή η ευαισθησία του φυτού είναι αποτέλεσμα τόσο της αδυναμίας των ριζών του να υπερνικήσουν τη μηχανική αντίσταση των συνεκτικών στρωμάτων του εδάφους όσο και της μειωμένης περιεκτικότητας του εδαφικού νερού σε οξυγόνο.

Το άριστο pH βρίσκεται μεταξύ ελαφρού όξινου μέχρι του ουδέτερου (5,6-7,5). Ο αραβόσιτος υπάγεται στα φυτά που θεωρούνται σχετικά ευαίσθητα στην παρουσία αλάτων στο έδαφος και στο νερό αρδεύσεως. Η μείωση που επέρχεται στην τελική παραγωγή του μπορεί να φθάσει από 10%- 50%.

Ο αραβόσιτος χαρακτηρίζεται ως φυτό θερμών κλιμάτων. Δεν αναπτύσσεται σε περιοχές με μέση θερμοκρασία θέρους χαμηλότερη από 19° C και μέση θερμοκρασία νύχτας κατά τους θερινούς μήνες χαμηλότερη από 13° C. Για το φύτευμα των σπόρων η ελάχιστη θερμοκρασία είναι 10° C και η άριστη γύρω στους 20° C. Η ελαστική ανάπτυξη αυξάνει σχεδόν γραμμικά με τη θερμοκρασία από τους 15° C ως τους 24-30° C.

Σε θερμοκρασίες γύρω στους 35° C προκαλούνται ανωμαλίες στο μεταβολισμό του αζώτου και μείωση της πρωτεϊνοσυνθέσεως, όσο οι θερμοκρασίες είναι πλησιέστερα στο άριστο (24-30° C) τόσο επιταχύνεται η ανάπτυξη και τόσο πρωϊμότερα εμφανίζεται η φόβη. Αντίθετα, οψίμιση προκαλείται από χαμηλότερες θερμοκρασίες οι οποίες επιβραδύνουν το ρυθμό αυξήσεως. Πολύ υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή υγρασία της ατμόσφαιρας κατά το στάδιο της επικονιάσεως ελαττώνουν σημαντικά τον αριθμό των γονιμοποιημένων κόκκων, επειδή επηρεάζουν αρνητικά τη ζωτικότητα των γυροεοκόκκων και την επιδεκτικότητα των σπυμάτων για επικονίαση. Η κρίσιμη θερμοκρασία πάνω από την οποία αρχίζει να μειώνεται η παραγωγή βρίσκεται γύρω στους 32° C.

6.6 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Γενική αρχή για κάθε εαρινή σπορά είναι η έναρξη των καλλιεργητικών εργασιών από το προηγούμενο φθινόπωρο.

Για τη σωστή προετοιμασία του χωραφιού είναι απαραίτητο ένα βαθύ φθινοπωρινό όργωμα που θα διευκολύνει τη διείσδυση των βροχών και την αποθήκευση του νερού στο έδαφος, μειώνοντας σημαντικά την επιφανειακή απορροή.

Με το όργωμα αυτό ενσωματώνονται στο έδαφος υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας και διευκολύνεται η αποσύνθεσή τους κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η επέμβαση αυτή θα πρέπει να γίνει με άροτρο σε βάθος 15-30 εκ. ανάλογα με το έδαφος. Εάν η προηγούμενη καλλιέργεια έχει αφήσει υπολείμματα στο έδαφος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας στελεχοκόπτης για την αποκοπή των στελεχών των φυτών.

Στις αρχές της άνοιξης κατά τους μήνες Φεβρουάριο- Μάρτιο γίνεται ένα ελαφρύ όργωμα με καλλιεργητή για την καταστροφή των ζιζανίων που θα

έχουν φυτρώσει κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Επισημαίνεται ότι, επειδή την εποχή αυτή το έδαφος περιέχει υγρασία πέραν του ρώγου, η επέμβαση αυτή πρέπει να γίνεται με ελαφρά μηχανήματα για την αποφυγή της καταστροφής της υφής του εδάφους.

Στη συνέχεια γίνεται η βασική λίπανση και κάνουμε πάλι όργωμα με καλλιεργητή για να ενσωματωθεί το λίπασμα καλά στο έδαφος. Έπειτα γίνεται ο ψεκάσμος του ζιζανιοκτόνου και προ της σποράς, επεμβαίνουμε (για Τρίτη φορά) στο έδαφος με καλλιεργητή.

6.7 ΣΠΟΡΑ

Η σπορά του αραβόσιτου στην περιοχή της Θήβας, αρχίζει από τις αρχές Μαΐου και συνεχίζεται μέχρι τα τέλη του ίδιου μήνα. Η σπορά γίνεται με σπαρτική μηχανή αραβόσιτου, η οποία σπέρνει σε σειρές προεπιλεγμένων μεταξύ τους αποστάσεων, γεγονός που εξασφαλίζει:

- ομοιόμορφη σπορά επί των σειρών
- χρησιμοποίηση της ενδεδειγμένης ποσότητας σπόρου για την επίτευξη της επιθυμητής πυκνότητας των φυτών,
- τοποθέτηση του σπόρου στο επιθυμητό και σταθερό βάθος που εξασφαλίζει και ομοιόμορφο φύτευμα,
- μείωση του κόστους σποράς και
- τη δυνατότητα ταυτόχρονης εφαρμογής άλλων επεμβάσεων, όπως πχ. λίπανση, εφαρμογή εντομοκτόνων εδάφους και προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων.

Οι αποδόσεις σε καρπό, στην περιοχή της Θήβας, κυμαίνονται από 900 μέχρι 1200 κιλά το στρέμμα.

6.7.1 Βάθος σποράς

Τρεις είναι οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον καθορισμό του βάθους σποράς του αραβόσιτου: η θερμοκρασία και η υγρασία του εδάφους κατά το χρόνο της σποράς, όπως επίσης και το γεγονός ότι ο σπόρος του αραβόσιτου μπορεί να αναδύεται και από σημαντικά βάθη χάρη στη δυνατότητα επιμηκύνσεως του επικοτυλίου του. Το τελευταίο αυτό

δεδομένο συνεπάγεται τη δυνατότητα σποράς σε μεγαλύτερα βάθη εάν χρειαστεί.

Γενικά το βάθος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,5 εκ. για μια στοιχειώδη προστασία του σπόρου από ξήρανση, έντομα και τρωκτικά. Η ρύθμιση του βάθους από το σημείο αυτό και εξής γίνεται με βάση την υγρασία και θερμοκρασία του εδάφους.

Σε πρώιμες σπορές, όπου υπάρχει επαρκής εδαφική υγρασία και οι θερμοκρασίες είναι σχετικά χαμηλές, συνιστάται η σπορά σε μικρό ή μέτριο βάθος (2,5-4 εκ).

Όσο περνά ο χρόνος το βάθος σποράς μπορεί να αυξάνει λόγω της προοδευτικής ξηράνσεως του εδάφους και της αύξησεως της θερμοκρασίας και κάτω από το επιφανειακό στρώμα του εδάφους. Σε ξηρά εδάφη, ο σπόρος μπορεί να σπέρνεται σε σημαντικό βάθος όπου η υγρασία είναι επαρκής για το φύτευμά του.

Εφόσον η υγρασία είναι επαρκής ο σπόρος του αραβόσιτου βλαστάνει εύκολα λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας που έχουν στο νερό τα περιβλήματα του σπόρου και το ασπίδιο.

Για την περιοχή της Θήβας και για την περίοδο του Μαΐου, το μέσο βάθος σποράς είναι περίπου 5 εκ.

6.7.2 Πυκνότητα σποράς

Η πυκνότητα σποράς επηρεάζει σημαντικά την απόδοση του καλαμποκιού. Τόσο οι χαμηλές όσο και οι υψηλές πυκνότητες, επηρεάζουν αρνητικά την απόδοση. Με τις χαμηλές πυκνότητες έχουμε μικρότερες αποδόσεις γιατί δεν εκμεταλλευόμαστε όλο το διαθέσιμο χώρο, ενώ με τις υψηλές πυκνότητες παρατηρείται μεγάλο ποσοστό στειρότητας στα φυτά. Αυτά αλληλοσκοιάζονται με αποτέλεσμα να αποκτούν λόγω ανταγωνισμού για το φως, ,μεγάλο ύψος.

Έτσι τα φυτά γίνονται με λεπτά στελέχη, σχηματίζουν σπάδικα σε μεγαλύτερο ύψος από το κανονικό και αυτό κάνει να είναι ευαίσθητα στο πλάγιασμα. Ακόμα, καθυστερούν 4-5 μέρες την άνθηση των θηλυκών ταξιανθιών, με αποτέλεσμα να μην συμπίπτουν χρονικά η άνθιση αρρένων και θηλυκών ανθέων, με δυσμενείς επιπτώσεις στη γονιμοποίηση. Μεγάλες επίσης

πυκνότητες δίνουν μικρότερη περιεκτικότητα του καρπού σε πρωτεΐνη και έτσι έχουμε υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος.

Οι αποστάσεις σειρών σποράς είναι συνήθως 50-70 εκ. Τα πειράματα του Ινστιτούτου Σιτηρών απέδειξαν ότι, η καλύτερη πυκνότητα σποράς για τα μεγάλου βιολογικού κύκλου υβρίδια είναι 6.500- 7.500 φυτά. Για τα μέσου βιολογικού κύκλου 7.500-8.000 και για τα μικρού βιολογικού κύκλου υβρίδια 8.000-9.000 φυτά/στρ. Στην περιοχή της Θήβας και για τα Ελληνικά υβρίδια δίνονται οι πυκνότητες 6.500-7.500.

6.8 ΛΙΠΑΝΣΗ

Ο αραβόσιτος είναι φυτό πολύ απαιτητικό σε θρεπτικά στοιχεία και ιδιαίτερα σε άζωτο, λόγω της μεγάλης παραγωγικότητας σε βιομάζα και καρπό.

Τα τρία βασικά στοιχεία (N, P, K) είναι τα σημαντικότερα για την ανάπτυξη του φυτού και την απόδοση του σε καρπό.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι για την παραγωγή 1.000 χιλ. καρπού αραβόσιτου στο στρέμμα, απορροφούνται από το έδαφος 18-20 κιλά αζώτου, 3-3,5 κιλά φωσφόρου και 15-18 κιλά καλίου.

Όσον αφορά στη λίπανση με άζωτο, αυτή εκπληρώνεται πολύ εύκολα προς τα βαθύτερα στρώματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πειραματισμού του Ινστιτούτου Σιτηρών Θεσσαλονίκης, την καλύτερη απόδοση δίνει λίπανση 20-30 μονάδες αζώτου, όταν εφαρμόζεται σε δύο δόσεις και συγκεκριμένα, το 1/3- 1/2 κατά τη σπορά σε αμμωνιακή μορφή, και το υπόλοιπο επιφανειακά, όταν τα φυτά φθάσουν το ύψος των 50-60 εκ. σε νιτρική μορφή.

Όσον αφορά στο φώσφορο, είναι στοιχείο δυσδιάλυτο, συγκρατείται στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους και δεν εκπλύνεται όπως το άζωτο, στα βαθύτερα στρώματα. Υπολογίζεται ότι μόνον το 15-20% της χορηγούμενης ποσότητας απορροφάται από την καλλιέργεια, κατά τον πρώτο χρόνο, ενώ το υπόλοιπο διατηρείται στο έδαφος, αποδιδόμενο στις καλλιέργειες των επόμενων ετών. Η υπερβολική συσσώρευση φωσφόρου στο έδαφος από την αλόγιστη φωσφορική λίπανση, έχει δυσμενή επίδραση στην ανάπτυξη και απόδοση του φυτού και μπορεί να προκαλέσει τροφopenία Zn.

Όσον αφορά το κάλιο, απορροφάται σε μεγάλες ποσότητες από το έδαφος όπως στην περίπτωση του αζώτου. Από τη συνολικά προσλαμβανόμενη από τα

φυτά ποσότητα μόνο το 25% περίπου συσσωρεύεται στους καρπούς και απομακρύνεται από τον αγρό, ενώ το υπόλοιπο 75% επιστρέφει στο έδαφος με τα υπολείμματα της καλλιέργειας.

Εκτός από αυτά τα στοιχεία, συχνά παρατηρούνται τροφοπενίες μαγνησίου, ψευδαργύρου, σιδήρου και χαλκού, εφόσον δεν ληφθούν μέτρα πρόληψής τους.

Οι παραγωγοί στη Θήβα, στη λίπανση εφαρμόζουν 40 κιλά στο στρέμμα βασικό 15-15-15 και στην επιφανειακή λίπανση 60 κιλά ουρία.

Πίνακας 7. Ποσότητες θρεπτικών στοιχείων που παραλαμβάνονται από τον αραβόσιτο με παραγωγή 1.000 κιλών καρπού κατά στρέμμα.

Θρεπτικά στοιχεία	Ολική ποσότητα (κιλά/στρέμμα)		
	Καρπός	Στελέχη	Σύνολο
Άζωτο	13,8	6,6	20,4
Φώσφορος	3,4	0,8	4,2
Κάλιο	4,2	16,8	21,0
Ασβέστιο	0,1	4,1	4,2
Μαγνήσιο	1,2	3,6	4,8
Θείο	1,3	1,1	2,4
Χλώριο	0,5	8,1	8,6
Σίδηρος	0,012	0,022	0,034
Μαγγάνιο	0,006	0,030	0,036
Χαλκός	0,002	0,010	0,012
Ψευδάργυρος	0,020	0,020	0,040
Βόριο	0,005	0,014	0,019
Μολυβδαίνιο	0,0006	0,0004	0,001

6.9 ΑΡΔΕΥΣΗ

Το υψηλής παραγωγικότητας υβρίδια, που καλλιεργούνται στη χώρα μας, έχουν αυξημένες ανάγκες σε νερό για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών και την επίτευξη του άριστου των αποδόσεων τους. Έχει υπολογιστεί ότι για 1 κιλό καλαμπόκι, χρειάζονται 500 λίτρα νερό.

Το νερό είναι το μέσο με το οποίο το φυτό προσλαμβάνει τα θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος. Η ποσότητα του νερού και η συχνότητα των

αρδεύσεων εξαρτάται, κυρίως από τις κλιματικές συνθήκες, προ και κατά την καλλιεργητική περίοδο, από τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του υβριδίου και από την μηχανική σύσταση του εδάφους.

Έτσι, τα ελαφρά εδάφη πρέπει να αρδεύονται συχνότερα, ενώ εδάφη βαριά πρέπει να αρδεύονται λιγότερο συχνά και με μεγάλες ποσότητες νερού

Στην περιοχή της Θήβας, επειδή το νερό είναι περιορισμένο, δίνονται τρία μόνο ποτίσματα: το πρώτο 15 ημέρες πριν το ξεστάχισμα, το δεύτερο κατά το ξεστάχισμα και το τρίτο 15 ημέρες μετά τα ξεστάχισμα.

Μεγάλη επίσης, προσοχή δίνεται στο στάδιο γεμίματος των σπόρων και αυτό γιατί σ' αυτό το στάδιο το φυτό απορροφά το 70% της συνολικής ποσότητας των θρεπτικών στοιχείων, άρα και τη μεγάλη ποσότητα του νερού. Ακόμη, ιδιαίτερα ευαίσθητο είναι το καλαμπόκι στην έλλειψη νερού 15 ημέρες πριν την ανθοφορία έως το στάδιο που ο σπόρος είναι ακόμη γαλακτώδης.

6.10 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ

Τα ζιζάνια καταπολεμούνται συνήθως με δύο σκαλίσματα, από τα οποία το πρώτο γίνεται όταν τα φυτά έχουν ύψος 10-15 εκ. και το δεύτερο μετά από 20 ημέρες. Τα σκαλίσματα δεν πρέπει να γίνονται σε μεγάλο βάθος, για να μη προκληθούν ζημιές στις ρίζες.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων μπορεί να γίνει και με ζιζανιοκτόνα. Συνήθως χρησιμοποιούνταν ως τώρα για τις καλλιέργειες αραβοσίτου τα ζιζανιοκτόνα Σιμαζίνη και Ατραζίνη τα οποία καταστρέφουν σχεδόν όλα τα μονοετή ζιζάνια, τόσο τα πλατύφυλλα όσο και τα αγρωστώδη. Τα νεαρά φυτά του καλαμποκού δεν προσβάλλονται από τα δύο αυτά ζιζανιοκτόνα.

Επειδή η σιμαζίνη δεν ξεπλένεται εύκολα από το επιφανειακό στρώμα του εδάφους, ενδείκνυται η χρήση της σε ελαφρά εδάφη, έστω και αν δέχονται πολλές βροχές την άνοιξη. Η Σιμαζίνη απορροφάται καλύτερα από τις ρίζες παρά από τα φύλλα των ζιζανίων και γι' αυτό χρησιμοποιείται ως προφυτρωτικό.

Η Ατραζίνη δίνει καλύτερα αποτελέσματα. Το ζιζανιοκτόνο όμως αυτό είναι ευδιάλυτα στο νερό, οπότε οι πολλές βροχές το ξεπλένουν και μειώνεται η αποτελεσματικότητά του. Απορροφάται τόσο από τις ρίζες όσο και από τα φύλλα και κατά συνέπεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε προφυτρωτικά ή

μεταφυτρωτικά. Όταν το έδαφος είναι μέσης συστάσεως και δέχεται κανονικές βροχές η ατραζίνη χρησιμοποιείται προφυτρωτικά, ενώ σε εδάφη αργιλώδη ή χουμώδη καθώς και κάτω από ξερικές συνθήκες χρησιμοποιείται μετά το φύτευμα. Όλα μαζί τα ζιζανιοκτόνα μπορούν να καταταγούν στις εξής κατηγορίες.

α) Τα προσπαρτικά, τα οποία εφαρμόζονται πριν από τη σπορά και απαιτούν ενσωμάτωση με φρεζάρισμα. Τα πιο αποτελεσματικά ζιζανιοκτόνα της κατηγορίας αυτής είναι: Το Eradicane, το Eradicane + Atrazine και το Atrazine + Sutan. Το Eradicane ελέγχει ικανοποιητικά το βέλιουρα.

Για να έχουμε αποτελεσματικό έλεγχο των ζιζανίων με ζιζανιοκτόνα αυτής της κατηγορίας θα πρέπει η ενσωμάτωσή τους να γίνει σε 20 λεπτά από την εφαρμογή και σε βάθος γύρω στα 10 εκ. Η αποτελεσματικότητά του Eradicane πάνω στο βέλιουρα είναι καλύτερη, αν προηγηθεί φρεζάρισμα για να κοπούν τα ριζώματα του σε μικρά κομμάτια.

β) Τα προφυτρωτικά, τα οποία εφαρμόζεται αμέσως μετά τη σπορά, προτού φυτρώσει η καλλιέργεια, χωρίς ενσωμάτωση. Τα πιο αποτελεσματικά αυτής της κατηγορίας είναι το Primextra, Lasso-at, Atrazine + Sonalan, Stomp + Atrazine κ.α.

Η δράση των ζιζανιοκτόνων αυτών είναι περισσότερο αποτελεσματική όταν, μετά την εφαρμογή, έχουμε ελαφρά βροχόπτωση, για να προχωρήσει το ζιζανιοκτόνο πιο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Η ομοιόμορφη κατανομή του ζιζανιοκτόνου στο χωράφι μπορεί να γίνει με τη χρησιμοποίηση μπεκ ριπιδίου και με κατάλληλη ρύθμιση του ύψους του ψεκαστικού ιστού, έτσι ώστε η τελευταία ψεκαστική ακτίνα κάθε ψεκαστικού κώνου να περνάει από το μέσο της βάσεως του επόμενου κώνου.

γ) Τα μεταφυτρωτικά, τα οποία εφαρμόζονται μετά το φύτευμα του καλαμποκιού και των ζιζανίων. Τα ζιζανιοκτόνα αυτά είναι τα πιο αποτελεσματικά, όταν τα ζιζάνια ψεκαστούν στο στάδιο των 3-4 φύλλων.

Κατάλληλα ζιζανιοκτόνα της κατηγορίας αυτής είναι το Atrazine + 2,4D, Cyanazine + Atrazine (1 + 1), MCPA, (για πλατύφυλλα ζιζάνια), επίσης και τα προφυτρωτικά Primextra Lasso-at. Όταν χρησιμοποιούνται τα ορμονικά 2,4D

και MCPA, θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί στις συνιστώμενες δόσεις, γιατί μεγαλύτερες δόσεις για την κανονική μπορεί να προξενήσουν παραμορφώσεις στα φυτά.

Γενικά από τα πειράματα του Ινστιτούτου Σιτηρών έχει αποδειχθεί ότι τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα είναι λιγότερο αποτελεσματικά από τα προφυτρωτικά. Αυτό οφείλεται, στο ότι όλα τα ζιζάνια δεν φυτρώνουν την ίδια εποχή, ώστε να ψεκασθούν στο ευαίσθητο στάδιο των 3-4 φύλλων.

Στην Θήβα χρησιμοποιείται ως μεταφυτρωτικό επιφανειακό (πριν ο αραβόσιτος ξεπεράσει το ύψος των 10-15 cm) σε δόση 500gr/στρ. σε 80-100 kg νερό στο στρέμμα το σκεύασμα Lasso A.T., (δραστική ουσία Alachlor 36,9% Tatrazine 14,4% S.C.).

6.11 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

6.11.1 Εχθροί

Ο σπόρος του αραβόσιτου, όσο βρίσκεται μέσα στο έδαφος μέχρι να φυτρώσει, κατά τη διάρκεια του φυτρώματος και για ένα διάστημα μετά το φύτευμα, προσβάλλεται από τα διάφορα σκουλήκια του εδάφους.

Καταστρεπτικό έντομο είναι η πυραλίδα ή όπως λέγεται κοινώς η κάμπια του καλαμποκιού. Το επιστημονικό όνομα αυτού του λεπιδοπτέρου είναι *Pyrausta nubilalis*. Προσβάλλει τα φύλλα, το στέλεχος, όπου δημιουργεί στοές, το μίσχο του σπάδικα και τους σπόρους.

Εξ ίσου καταστρεπτικό έντομο είναι και ο ελιότης δηλαδή το πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*). Προσβάλλει κυρίως τους σπάδικες.

Η καταπολέμιση των δύο αυτών εντόμων γίνεται με τα εξής μέσα:

- καταστροφή των στελέχων με φωτιά ή τεμάχισμα και παράχωμα με βαθύ όργωμα
- ψεκασμοί με ένα από τα εντομοκτόνα: Endosulfan, Carbaryl, Azinphos, Monocrotophos (300gr/στρ.), Diazinon, Dursban, Methomyl κ.α. Κάνουμε τρεις ψεκασμούς.

6.11.2 Ασθένειες.

Ο σπόρος και τα μικρά φυτά παθαίνουν ζημιές από ορισμένους μύκητες όπως είναι το *Rythium*. Καταπολεμείται με απολύμανση του σπόρου.

Η σήψη του στελέχους είναι πολύ καταστρεπτική και αντιμετωπίζεται μόνο με τη χρήση ανθεκτικών υβριδίων. Η σήψη των σπαδικών, που κάνει τη ρόκα τοξική για τα μηρυκαστικά ζώα, αντιμετωπίζεται με την αμειψισορά και τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών υβριδίων.

Ο άνθρακας του αραβόσιτου προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού, σχηματίζοντας μαύρα εξογκώματα που περιέχουν τα σπόρια του μύκητα. Η ασθένεια αντιμετωπίζεται με τους εξής τρόπους:

- Καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών.
- Αφαίρεση των εξογκωμάτων.
- Αμειψισορά.
- Απολύμανση του σπόρου και
- Χρήση ανθεκτικών υβριδίων

6.12 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ο σπόρος του καλαμποκιού περνά ορισμένα στάδια ώσπου να ωριμάσει, που είναι τα εξής (η διάρκεια του κάθε σταδίου είναι κάπως ελαστική, ανάλογα με το υβρίδιο και τις καιρικές συνθήκες).

1^ο) στάδιο γάλακτος, διαρκεί 20 μέρες μετά τη γονιμοποίηση.

2^ο) στάδιο πήξεως, το περιεχόμενο του κόκκου πήζει αλλά συνεχίζει να είναι μαλακό. Διαρκεί ως την 35^η ημέρα μετά τη γονομοποίηση.

3^ο) στάδιο σκληρύνσεως, διαρκεί 5 ημέρες.

4^ο) στάδιο υαλώδους τομής, που διαρκεί επίσης 5 ημέρες.

5^ο) στάδιο πλήρους ωριμάνσεως, που αρχίζει 50 περίπου ημέρες μετά τη γονομοποίηση.

Η φυσιολογική ωρίμανση του αραβόσιτου γίνεται στην 8^η εβδομάδα μετά τη γονιμοποίηση. Πρακτικά, αυτό φαίνεται όταν, στο εσωτερικό του σπόρου είναι 38-42%. Στο σημείο αυτό, το καλαμπόκι έχει φτάσει στο μέγιστο της απόδοσης. Από εκεί και πέρα θα αρχίσει να χάνει την υγρασία του. Συνήθως, ο θεριζοαλωνισμός γίνεται όταν η υγρασία είναι κάτω από 30%. Η συγκομιδή γίνεται με θεριζοαλωνιστική μηχανή.

Ο καρπός του αραβοσίτου πρέπει να έχει υγρασία 13%, για να μπορέσει να αποθηκευτεί. Σε περίπτωση που ο σπόρος έχει ψηλότερη υγρασία, οδηγείται στα ξηραντήρια, όπου γίνεται η ξήρανση με τεχνητά μέσα. Αυτή γίνεται με ανεμιστήρες ή με φορητές συσκευές αέρος και ανεμιστήρες. Όταν η υγρασία του αποθηκευμένου καρπού ανέβει πάνω από 13%, τότε παρατηρείται υπερθέρμανση (άναμμα) στο σημείο του υγρού καρπού. Αυτή ακολουθείται από εντομολογικές προσβολές, με αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται η ποιότητα του προϊόντος, μέχρι και πλήρους αχρήστευσης.

Στην Θήβα η συγκομιδή γίνεται μηχανικά τον Σεπτέμβρη με αρχές Οκτώβρη περίπου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΣ

7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σ' αυτό το κεφάλαιο θα γίνει η κοστολόγηση εκατό (100) στρεμμάτων αρδευόμενης γεωργικής εκμετάλλευσης. Το έδαφος της εκμετάλλευσης χωρίζεται σε 4 αγροτεμάχια και το κάθε ένα καλλιεργείται ξεχωριστά.

Η μελέτη κοστολόγησης, θα γίνει 4 συνεχόμενα χρόνια με έτος έναρξης το 1998 και έτος λήξεως το 2002.

Η κοστολόγηση των εκατό στρεμμάτων θα γίνει με βάση τεχνικοοικονομικά δεδομένα τα οποία προέρχονται από τον Ν. Βοιωτίας και από την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Το αγρόκτημα των εκατό στρεμμάτων αντιπροσωπεύει τα εδάφη της περιοχής της Θήβας, του Νομού Βοιωτίας. Τα εδάφη του Ν. Βοιωτίας είναι αργιλώδη-αργιροπηλώδη, φτωχά σε οργανική ουσία και δεν έχουν πρόβλημα ελάτων. Επίσης περιέχουν Κ αλλά είναι φτωχά σε Ν και Ρ. Όσον αφορά την αντίδρασή τους είναι ελαφρώς ασβεστούχα με ΡΗ 7- 7,5.

Οι δαπάνες που επιβαρύνουν το σύστημα καλλιέργειας, είναι η δαπάνη εργασίας, η δαπάνη μηχανικής εργασίας, η δαπάνη χρήσης υλικών, οι λουπές δαπάνες, οι τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου και το ενοίκιο του εδάφους.

Κατά την κοστολόγηση του βαμβακιού- σκληρού σιταριού- αραβόσιτου- ξηρού κρεμμυδιού, λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

7.1.1 Βαμβάκι

- Η μέση στρεμματική απόδοση του βαμβακιού είναι 400 κιλά το στρέμμα και η τιμή του ανά κιλό είναι 0,55€.
- Αυτή η παραγωγή περιορίζεται κατευθείαν για πώληση από το χωράφι, χωρίς ο παραγωγός να πληρώνει μεταφορικά.
- Ο παραγωγός δεν διαθέτει δικό του τρακτέρ, όλα τα μηχανήματα είναι των τρίτων
- Το χωράφι είναι ενοικιαζόμενο και το ενοίκιο ανά στρέμμα είναι 100€
- Ο τόκος του κυκλοφοριακού κεφαλαίου είναι 9%.
- Το πότισμα γίνεται με γεωτρήσεις και ο παραγωγός για την άρδευσης πληρώνει 30€ το στρέμμα.

7.1.2 Σκληρό Σιτάρι

- Η μέση στρεμματική απόδοση του σκληρού σιταριού, σε καρπό, κυμαίνεται στα 600 κιλά ανά στρέμμα και η τιμή πώλησης του κιλού είναι 0,24€ το κιλό.
- Αυτή η παραγωγή προορίζεται κατευθείαν για πώληση από το χωράφι, χωρίς ο παραγωγός να έχει καμία ευθύνη για φθορές.
- Τα γεωργικά μηχανήματα, που χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγή του σκληρού σιταριού δεν είναι του παραγωγού, αλλά των τρίτων.
- Οι σπόροι που χρησιμοποιήθηκαν θεωρούνται πιστοποιημένοι για την είσπραξη επιδοτήσεως από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ανά στρέμμα είναι 40€.
- Το χωράφι είναι ξένο, άρα πληρώνει ενοίκιο ο παραγωγός.
- Το ενοίκιο ανά στρέμμα είναι 100€.
- Για το πότισμα ο παραγωγός πληρώνει 1.5€ το στρέμμα.
- Το επιτόκιο κυκλοφοριακού κεφαλαίου είναι 9%.

7.1.3 Ξηρό Κρεμμύδι

- Η μέση στρεμματική απόδοση του ξηρού κρεμμυδιού κυμαίνεται στους 6,5 τόνους ανά στρέμμα και η τιμή του ανά κιλό είναι 0,20€
- Η παραγωγή προορίζεται κατευθείαν για πώληση από το χωράφι, χωρίς ο παραγωγός να πληρώνει μεταφορικά ή φορτωτικά.
- Ο παραγωγός δεν διαθέτει δικό του τρακτέρ, όλα τα μηχανήματα είναι των τρίτων.
- Το χωράφι είναι ενοικιαζόμενο και το ενοίκιο ανά στρέμμα είναι 100€/στρ.
- Ο παραγωγός για την άρδευση ξοδεύει 40€ το στρέμμα.
- Ο τόκος του κυκλοφοριακού κεφαλαίου είναι 9%.

7.1.4 Αραβόσιτος

- Η μέση στρεμματική απόδοση κυμαίνεται γύρω στα 1.600 κιλά ανά στρέμμα, και η τιμή του ανά κιλό είναι 0,25€.
- Η επιδότηση για τον αραβόσιτο από την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 50€ ανά στρέμμα.
- Το χωράφι είναι ενοικιαζόμενο και το ενοίκιο ανά στρέμμα είναι 100€ ανά στρέμμα.
- Όλα τα γεωργικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του αραβόσιτου δεν είναι του παραγωγού.
- Το ποσό που πληρώνει ο παραγωγός για πότισμα το στρέμμα είναι 45€.
- Ο τόκος του κυκλοφοριακού κεφαλαίου είναι 9%.

7.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Εργασία από γεωργοοικονομική άποψη, ονομάζουμε την προσπάθεια που καταβάλλει ο άνθρωπος, σωματική και πνευματική, για την παραγωγή γεωργικών προϊόντων.

Ο χαρακτηρισμός μιας προσπάθειας σαν σωματική ή πνευματική εργασία είναι πολλές φορές δύσκολη, γιατί η ίδια εργασία απαιτεί συγχρόνως πνευματική και σωματική προσπάθεια όπως κλάδεμα, ποιοτικός διαχωρισμός προϊόντων κ.λ.π. Επίσης, δύσκολη είναι η διάκριση της εργασίας των ατόμων σε πνευματικά ή σωματικά εργαζόμενους γιατί ο ίδιος άνθρωπος εργάζεται πολλές φορές πνευματικά για την κατάστρωση προγραμμάτων και άλλες φορές χειρονακτικά για την εκτέλεση εργασιών της εκμετάλλευσης.

Η κατανομή της εργασίας, ο ποία απαιτείται στη γεωργία κατά τη διάρκεια του έτους (συνήθως κατά μήνα ή εποχή) αποτελεί απαραίτητο στοιχείο το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό του προγράμματος παραγωγής των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και σημαντικό χαρακτηριστικό της εργασίας η οποία αφορά τη γεωργία μιας περιοχής ή και ολοκλήρου χώρας.

Πίνακας 7.2.1 Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας Βαμβακιού

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΑΜΟΙΒΗ/ΣΤΡ.	ΣΤΡΕΜ-ΜΑΤΑ	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΑΛ/ΓΕΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ
1	Όργωμα	20,00	25	1	4	2000
2	Καλλιεργητής	5,00	25	3	4	1500
3	Ψεκ. Ζιζανιοκτ.	1,00	25	1	4	500
4	Βασ. Λίπανση	1,00	25	1	4	500
5	Σπορά	4,00	25	1	4	400
6	Υποσκάλιστρο	2,00	25	2	4	200
7	Πότισμα	3,00	25	7	4	2100
8	Βοτάνισμα	14,00	25	2	4	1400
9	Επ. Λίπανση	1,00	25	1	4	100
10	Φυτοπροστασία	1,00	25	2	4	200
11	Συγκομιδή	12,50	25	2	4	25000
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ						33900

Πίνακας 7.2.2 Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας Σκληρού Σιταριού

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΑΜΟΙΒΗ/ΣΤΡ.	ΣΤΡΕΜ-ΜΑΤΑ	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΑΛ/ΓΕΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ
1	Όργωμα	10,00	25	1	4	1000
2	Καλλιεργητής	5,00	25	1	4	500
3	Βασ. Λίπανση	1,00	25	1	4	100
4	Σπορά	3,00	25	1	4	300
5	Ψεκ. Ζαζανιοκ.	1,00	25	1	4	500
6	Επ. Λίπανση	1,00	25	1	4	500
7	Συγκομιδή	8,00	25	1	4	800
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ						3700

Πίνακας 7.2.3 Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας Ξηρού Κρεμμυδιού

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΑΜΟΙΒΗ/ΣΤΡ.	ΣΤΡΕΜ-ΜΑΤΑ	ΕΠΑΝΑΛΗΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΑΛ/ΓΕΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ
1	Όργωμα	20,00	25	1	4	2000
2	Καλλιεργητής	5,00	25	2	4	1000
3	Ψεκ.Ζιζανιοκτ.	1,00	25	2	4	200
4	Βασ. Λίπανση	1,00	25	1	4	500
5	Σπορά	4,00	25	1	4	400
6	Επ. Λίπανση	1,00	25	2	4	200
7	Φυτοπροστασία	1,00	25	3	4	300
8	Πότισμα	2,00	25	15	4	3000
9	Βοτάνισμα	15,00	25	2	4	3000
10	Συγκομιδή	230	25	1	4	23000
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ						33600

Πίνακας 7.2.4 Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας Αραβόσιτου

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΑΜΟΙΒΗ/ΣΤΡ.	ΣΤΡΕΜ-ΜΑΤΑ	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΑΛ/ΓΕΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ
1	Όργωμα	20,00	25	1	4	2000
2	Καλλιεργητής	5,00	25	3	4	1500
3	Ψεκ. Ζιζανιοκτ.	1,00	25	1	4	500
4	Βασ. Λίπανση	1,00	25	1	4	500
5	Σπορά	4,00	25	1	4	400
6	Υποσκάλιστρο	2,00	25	1	4	200
7	Επ. Λίπανση	1,00	25	1	4	100
8	Φυτοπροστασία	1,00	25	2	4	200
9	Πότισμα	2,00	25	6	4	1200
10	Συγκομιδή	18,00	25	1	4	1800
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ						8400

7.3 Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Σαν υλικά θεωρούνται όλοι οι πόροι οι οποίοι χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγική διαδικασία και καταναλώνονται πλήρως μέσα στην καλλιεργητική περίοδο ή την περίοδο εκτροφής των ζώων. Το κόστος παραγωγής επιβαρύνεται με την αξία των υλικών αυτών. Τα κυριότερα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται στη γεωργική παραγωγή είναι τα λιπάσματα, τα φάρμακα, οι σπόροι, οι ζωοτροφές κλπ.

Πίνακας 7.3.1 Υπολογισμός Δαπάνης Χρήσης Υλικών Βαμβακιού.

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΙΛΑ/ΣΤΡ.	ΤΙΜΗ € /ΚΙΛΟ	ΣΥΝΟΛΟ /ΣΤΡ	ΔΑΠΑΝΗ €
1	I. ΛΙΠΑΣΜΑ 15-15-15	30 kg	0,65	100	1950
2	34,5-0-0	20 kg	0,45	100	1350
ΣΥΝΟΛΟ I					3300
1.	Π.ΦΥΤΟΦΑΡΜ. Triplytalín (ζιζ)	0,250 kg	5,3	100	132
2.	Monocrotophos	0,300kg	12	100	370
3.	Monocrotophos	0,300 kg	12	100	370
ΣΥΝΟΛΟ II					872
	III. Σπόροι	2 kg	4	100	800
ΣΥΝΟΛΟ III					800
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ					4.972

Πίνακας 7.3.2 Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών Βαμβακιού

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΔΑΠΑΝΗ € /ΣΤΡ.	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1.	ΝΕΡΟ-ΔΕΗ	30	100	3000
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ				3000

Πίνακας 7.3.3 Υπολογισμός Δαπάνης Χρήσης Υλικών Σκληρού Σιταριού.

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΙΛΑ/ΣΤΡ.	ΤΙΜΗ € /ΚΙΛΟ	ΣΥΝΟΛΟ /ΣΤΡ	ΔΑΠΑΝΗ €
1.	I. ΛΙΠΑΣΜΑ 15-15-15	30 kg	0,65	100	1950
2.	21-0-0	30 kg	0,45	100	1350

ΣΥΝΟΛΟ I

3300

	II ΦΥΤΟΦΑΡΜ. ΜCΡΑ (ζιζ)	0,150 kg	4,5	100	67,5
--	----------------------------	----------	-----	-----	------

ΣΥΝΟΛΟ II

67,5

1.	III ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ Σπόροι	15kg	0,50	100	750
2.	Σπόροι	5kg	0,30	100	150

ΣΥΝΟΛΟ III

900

ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ

4267,5

Πίνακας 7.3.4 Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών Σκληρού Σιταριού

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΔΑΠΑΝΗ € / ΣΤΡ..	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1.	ΝΕΡΟ-ΔΕΗ	5,00	100	500
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ				500

Πίνακας 7.3.5 Υπολογισμός Δαπάνης Χρήσης Υλικών Ξηρού Κρεμμυδιού

α/α	ΕΙΔΟΣ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΙΛΑ/ΣΤΡ.	ΤΙΜΗ ΕΥΡ/ΚΙΛΟ	ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΡ.	ΔΑΠΑΝΗ ΕΥΡΩ
1.	15-15-15	80 kg	0,65	100	5200
2.	21-0-0	40kg	0,45	100	1800
3.	0-0-48	15 kg	0,75	100	1125

ΣΥΝΟΛΟ Ι

8125

1.	Η.ΦΥΤΟΦΑΡΜ Pendimethalin(C)	0,700 kg	10,00	100	700
2.	Methomyl (εντ)	1,2 kg	6,00	100	720
3.	Iprodione 50%	0,150 kg	85,00	100	1275
4.	Iprodione 50%	0,150 kg	85,00	100	1275
5.	Mencozeb 72%	0,250 kg	5,50	100	137,50
6.	Mancozeb 72%	0,250 kg	5,50	100	137,50

ΣΥΝΟΛΟ ΙΙ

4245

1.	ΙΙΙ.ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ Σπόροι	0,700 kg	30	100	2100
-----------	----------------------------------	----------	----	-----	------

ΣΥΝΟΛΟ ΙΙΙ

2100

ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ

14470

Πίνακας 7.3.6 Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών Ξηρού Κρεμμυδιού.

α/α	ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΔΑΠΑΝΗ ΕΥΡΩ/ΣΤΡ.	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1.	ΝΕΡΟ-ΔΕΗ	40	100	4000
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ				4000

Πίνακας 7.3.7 Υπολογισμός Δαπάνης Χρήσης Υλικών Αραβοσίτου

α/α	ΕΙΔΟΣ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΙΛΑ/ΣΤΡ.	ΤΙΜΗ ΕΥΡ/ΚΙΛΟ	ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΡ.	ΔΑΠΑΝΗ ΕΥΡΩ
1.	Ι.ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ 15-15-15	40 kg	0,65	100	2600
2.	0-0-46	60 kg	0,75	100	4500

ΣΥΝΟΛΟ Ι

7100

1.	Π.ΦΥΤΟΦΑΡΜ Alachlor 36% Atrazine 14,4% (Lassoa.t SC)(z)	0,500 kg	10	100	500
2.	Monocrotophos	0,300 kg	15	100	450
3.	Monocrotophos	0,300 kg	15	100	450

ΣΥΝΟΛΟ Β

1400

1.	ΠΙΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ Σπόροι	1,5 kg	17	100	2550
ΣΥΝΟΛΟ Γ					2550
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ					10750

Πίνακας 7.3.8 Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών Αραβοσίτου.

α/α	ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΔΑΠΑΝΗ ΕΥΡΩ/ΣΤΡ.	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1.	ΝΕΡΟ-ΔΕΗ	50	100	5000
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ				5000

7.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ

7.4.1 Υπολογισμός των σταθερών και μεταβλητών δαπανών.

Αυτές αφορούν τις δαπάνες των σταθερών και μεταβλητών συντελεστών παραγωγής και αναφέρονται είτε σε ένα προϊόν είτε σε ολόκληρη γεωργική εκμετάλλευση. Οι σταθερές δαπάνες είναι ανεξάρτητες της ποσότητας των παραγόμενων προϊόντων και δεν μεταβάλλονται κατά την περίοδο της παραγωγικής διαδικασίας, ενώ οι μεταβλητές δαπάνες έχουν σχέση με την ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Πίνακας 7.4.2 Σταθερές και Μεταβλητές Δαπάνες Βαμβακιού

Ενοίκιο εδάφους (100 στρ/ 100€)	10000
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	10000
▪ Αμοιβή εργασία τρίτων (56 Ημερ/σθια Χ 25€)	1400
▪ Αμοιβή μηχανικής εργασίας	10000
▪ Δαπάνη υλικών	4972
▪ ΔΕΗ	3000
▪ Τόκοι μεταβλητών δαπανών (19372 x 9% επί εξάμηνο)	872
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	20244
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ	30244

7.4.3 Σταθερές δαπάνες % επί του συνόλου (Βαμβάκι)

$$\frac{10000 \times 100}{30244} = 33 \%$$

7.4.4. Μεταβλητές δαπάνες % επί του συνόλου (Βαμβάκι)

$$\frac{20244 \times 100}{30244} = 67\%$$

Πίνακας 7.4.5 Καταβαλλόμενες δαπάνες Βαμβακιού.

Ενοίκιο εδάφους	10000
Αμοιβή ανθρώπινης εργασίας	1400
Αμοιβή μηχανικής εργασίας	10000
Δαπάνη υλικών	4972
ΔΕΗ	3000
ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΒ. ΔΑΠΑΝΩΝ	29372

Πίνακας 7.4.6 Τεκμαρτές Δαπάνες Βαμβακιού

Τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου τόκοι μεταβλ. Δαπ. Χ 9% επί εξαμ. (19372 χ 9% εξάμηνο)	872
ΣΥΝΟΛΟ	872

Πίνακας 7.4.7 Σύνολο δαπανών Βαμβακιού

ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ (Καταβαλλόμενες + τεκμαρτές)	30244 (29372+872)
--	------------------------------

Πίνακας 7.4.8 Σταθερές και μεταβλητές δαπάνες Σκληρού Σιταριού

Ενοίκιο εδάφους	10000
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	10000
▪ Αμοιβή μηχανικής εργασίας	3700
▪ Αξία υλικών	4268
▪ Δ.Ε.Η	500
▪ Τόκοι μεταβλητών δαπανών (8468 x 9% επί εξαμήνου)	381
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	8849
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ	18849

7.4.9 Σταθερές δαπάνες % επί του συνόλου (Σκληρό Σιτάρι)

10000 x 100

----- = 53 %

18849

7.4.10 Μεταβλητές δαπάνες % επί του συνόλου (Σκληρό Σιτάρι)

8849 x 100

----- = 47 %

18849

7.4.11 Καταβαλλόμενες δαπάνες Σκληρού Σιταριού

Ενοίκιο εδάφους	1000
Αμοιβή μηχανικής εργασίας	3700
Δαπάνη υλικών	4268
ΔΕΗ	500
ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΒ. ΔΑΠΑΝΩΝ	18468

Πίνακας 7.4.12 Τεκμαρτές Σκληρού Σιταριού

Τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου τόκοι μεταβλ. Δαπ. x 9% επί εξαμ. (8468 x 9% εξάμηνο)	381
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΚΜΑΡΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	381

Πίνακας 7.4.13 Σύνολο δαπανών Σκληρού Σιταριού

ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ (Καταβαλλόμενες + τεκμαρτές)	18468 (18468+381)
---	-----------------------------

Πίνακας 7.4.8 Σταθερές και μεταβλητές δαπάνες Σκληρού Σιταριού

Ενοίκιο εδάφους	10000
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	10000
▪ Αμοιβή εργασίας τρίτων	3000
▪ Δαπάνη υλικών	14470
▪ Αμοιβή μηχανικής εργασίας	30600
▪ ΔΕΗ	4000
▪ Τόκοι μεταβλητών δαπανών (43946 x 9% επί εξάμηνο)	1978
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	54048
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ	64048

7.4.15 Σταθερές δαπάνες % επί του συνόλου (Ξηρό Κρεμμύδι)

10000 x 100

----- = 16 %

64048

7.4.16 Μεταβλητές δαπάνες % επί του συνόλου (Ξηρό Κρεμμύδι)

54048 x 100

----- = 84 %

64048

7.4.17 Καταβαλλόμενες δαπάνες Ξηρού Κρεμμυδιού

Ενοίκιο εδάφους	10000
Αμοιβή μηχανικής εργασίας	3000
Δαπάνη υλικών	14470
Αμοιβή υπηρεσιών τρίτων	30600
ΔΕΗ	4000
ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΒ. ΔΑΠΑΝΩΝ	62070

Πίνακας 7.4.18 Τεκμαρτές δαπάνες Ξηρού Κρεμμυδιού

Τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου τόκοι μεταβλ. Δαπ. X 9% επί εξαμ. (52070 x 9% εξάμηνο)	2343
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΚΜΑΡΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	2343

Πίνακας 7.4.19 Σύνολο δαπανών Ξηρού Κρεμμυδιού

ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ (Καταβαλλόμενες + τεκμαρτές)	62070 (59727+2343)
---	------------------------------

Πίνακας 7.4.20 Σταθερές και μεταβλητές δαπάνες Αραβοσίτου

Ενοίκιο εδάφους (100 χ 100 στρ)	10000
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	10000
▪ Αμοιβή μηχανικής εργασίας	8400
▪ Δ.Ε.Η	500
▪ Αξία υλικών	10750
▪ Τόκοι μεταβλητών δαπανών (24150x 9% επί εξάμηνο)	1087
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	25237
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ	35237

7.4.21 Σταθερές δαπάνες % επί του συνόλου (Αραβόσιτος)

$$\frac{10000 \times 100}{35237} = 28 \%$$

7.4.22 Μεταβλητές δαπάνες % επί του συνόλου (Αραβόσιτος)

$$\frac{25237 \times 100}{35237} = 72 \%$$

7.4.23 Καταβαλλόμενες δαπάνες Αραβοσίτου

Ενοίκιο εδάφους	10000
Αμοιβή μηχανικής εργασίας	8400
Δαπάνη υλικών	10750
ΔΕΗ	5000
ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΒ. ΔΑΠΑΝΩΝ	34150

Πίνακας 7.4.24 Τεκμαρτές δαπάνες Αραβοσίτου

Τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου τόκοι μεταβλ. Δαπ. Χ 9% επί εξαμ. (34150 χ 9% εξαμήνο)	1537
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΚΜΑΡΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	1537

Πίνακας 7.4.25 Σύνολο δαπανών Αραβοσίτου

ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ (Καταβαλλόμενες + τεκμαρτές)	35687 (34150+1537)
---	------------------------------

7.5 ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ

Η ακαθάριστη πρόσοδος μας δίνει το μέτρο της συνολικής οικονομικής δραστηριότητας (τζίφου) της γεωργικής εκμετάλλευσης και περιλαμβάνει:

- Τη συνολική ακαθάριστη αξία παραγωγής όλων των κλάδων φυτικής και κτηνοτροφικής παραγωγής της εκμετάλλευσης στη διάρκεια μιας χρήσης.
- Τις εισπράξεις από ασφαλιστικές αποζημιώσεις των καλλιεργειών και των εκτροφών της εκμετάλλευσης καθώς και τις επιδοτήσεις των προϊόντων.

Όταν σε μια γεωργική εκμετάλλευση υπάρχουν κλάδοι παραγωγής που αλληλοεξαρτώνται τότε η αξία των ενδιάμεσων προϊόντων, δηλαδή των προϊόντων ενός κλάδου (π.χ μηδική) που χρησιμοποιούνται από άλλο κλάδο της ίδιας εκμετάλλευσης (π.χ κτηνοτροφία) για να δώσουν άλλα προϊόντα (π.χ κρέας, γάλα) δεν υπολογίζονται στον πρώτο κλάδο γιατί περιλαμβάνονται στην πρόσοδο του δεύτερου.

Η Ακαθάριστη Πρόσοδος δίνεται από τη σχέση:

- **Ακαθάριστη Πρόσοδος = Ακαθάριστη Αξία Παραγωγής + Επιδοτήσεις + Ασφαλιστικές Αποζημιώσεις.**

Η Ακαθάριστη Αξία Παραγωγής στην παρούσα μελέτη ισούται με τις εισπράξεις άρα:

- **Ακαθάριστη Αξία Παραγωγής = Εισπράξεις επομένως:**

- Εισπράξεις βαμβακιού:

$$\begin{aligned}\text{Ακαθ. Αξ. Παραγ} &= 400 \text{ kg/ στρ} \times 0,55\text{€/ στρ.} = \\ &= 220\text{€} \times 100 \text{ στρ.} = \mathbf{22000\text{€}}\end{aligned}$$

- Εισπράξεις Σκληρού Σιταριού:\

$$\begin{aligned}\text{Ακαθ. Αξ. Παραγ} &= 600 \text{ kg/ στρ} \times 0,24\text{€/ στρ.} = \\ &= 144\text{€} \times 100 \text{ στρ.} = \mathbf{14400\text{€}}\end{aligned}$$

- Εισπράξεις Ξηρού Κρεμμυδιού:

$$\begin{aligned}\text{Ακαθ. Αξ. Παραγ} &= 6.500 \text{ kg/ στρ} \times 0,20\text{€/ στρ.} = \\ &= 1300\text{€} \times 100 \text{ στρ.} = \mathbf{130000}\end{aligned}$$

- Εισπράξεις Αραβόσιτου

$$\begin{aligned}\text{Ακαθ. Αξ. Παραγ} &= 1.500 \text{ kg/ στρ} \times 0,25\text{€ / στρ.} = \\ &= 375\text{€} \times 100 \text{ στρ.} = 37500\text{€}\end{aligned}$$

Ακαθάριστη αξία παραγωγής = 203900€

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ

- ΒΑΜΒΑΚΙ = $22000+(160 \times 100)=38000$
- ΣΚΛΗΡΟ ΣΙΤΑΡΙ = $14400+(40 \times 100)=18400$
- ΞΕΡΟ ΚΡΕΜΜΥΔΙ = 130000
- ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ = $37500 + (50 \times 100 \text{ στρ}) = 42500$

Άρα:

Εισπράξεις = 228.900€

Επιδότησεις = 25.000€

Παραγωγικές Δαπάνες = 146469€

Μεταβλητές Δαπάνες = 108378€

- **Ακαθάριστο κέρδος = Ακαθάριστη πρόσοδος – Μεταβλητές Δαπάνες**
$$= 228900 - 108378$$
$$= 120522€$$
- **Κέρδος = Ακαθάριστη πρόσοδος – Παραγωγικές δαπάνες**
$$= 22890 - 146469$$
$$= 82431€$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως βλέπουμε σε σχέση με περιοχές άλλων νομών και άλλων καλλιέργειών της ελληνικής πραγματικότητας, το οικονομικό αποτέλεσμα της παρούσας μελέτης είναι σχετικά ικανοποιητικό. Αυτό οφείλεται στην συμβολή πολλών ευνοϊκών συνθηκών:

- Το κόστος καλλιέργειας είναι σχετικά χαμηλό, λόγω φθηνών εργατικών ημερομισθίων, καθώς και την χρήση σύγχρονων μεθόδων καλλιεργειών.
- Στην υψηλή παραγωγικότητα των εκτάσεων λόγω της καταλληλότητας τους για το συγκεκριμένο σύστημα καλλιέργειας.
- Στην εύκολη διάθεση των αγροτικών προϊόντων λόγω του ότι τα κέντρα απορρόφησης των γεωργικών προϊόντων είναι σε κοντινή απόσταση με κόστος μεταφοράς που δεν επιβαρύνει τον παραγωγό.

Σαν γενικό συμπέρασμα μπορούμε να πούμε ότι η αναφερόμενη καλλιέργεια των τεσσάρων ετών είναι αρκετά προσοδοφόρος, όμως στην παραπάνω μελέτη δεν έχουν υπολογισθεί τα προβλήματα εμπορίας που τυχόν προκύπτουν στην περίοδο των τεσσάρων ετών. Η προσέγγιση αυτή (δηλαδή των προβλημάτων της εμπορίας) είναι αδύνατη, λόγω του ότι η εμπορία προϊόντων είναι ένας πολύ ευμετάβλητος τομέας, όπως επίσης και τα διεθνή νομικά πλαίσια που ένας πού μεταβλητός τομέας, όπως επίσης και τα διεθνή νομικά πλαίσια που καθορίζουν τη γεωργική παραγωγή (εμπορία, διάθεση, τιμές, επιδοτήσεις).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

- Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά Ελληνικών ποικιλιών βαμβακιού (στοιχεία Οργανισμού Βάμβακος) σελ 21-22
- Πίνακας 2. Φύτρωμα βαμβακιού σε ποσοστά % της συνολικής έκτασης (στοιχεία Οργανισμού Βάμβακος) σελ. 26
- Πίνακας 3. Στοιχεία λίπανσης βαμβακοκαλλιέργειας χώρας, (στοιχεία Οργανισμού Βάμβακος) σελ. 28
- Πίνακας 4. Ζιζανιοκτονία βαμβακοκαλλιέργεια χώρας, (στοιχεία Οργανισμού Βάμβακος) σελ 32
- Πίνακας 5. Χημική σύσταση του καρπού του σιταριού (σε υγρασία 14%) και των κύριων τμημάτων του (σε ποσοστό %) σελ. 51
- Πίνακας 6. Οδηγός υπολογισμού έλλειψης ή επάρκειας μερικών θρεπτικών στοιχείων σε εδάφη που προορίζονται για καλλιέργεια κρεμμυδιών σελ. 80
- Πίνακας 7. Ποσότητες θρεπτικών στοιχείων που παραλαμβάνονται από τον αραβόσιτο με παραγωγή 1.000 κιλών καρπού κατά στρέμμα σελ.99
- Πίνακας 7.2.1 Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας Βαμβακιού σελ 109
- Πίνακας 7.2.2 Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας Σκληρού Σιταριού σελ. 109
- Πίνακας 7.2.3 Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας Ξηρού Κρεμμυδιού σελ. 110
- Πίνακας 7.2.4 Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας Αραβόσιτου σελ. 111
- Πίνακας 7.3.1 Υπολογισμός Δαπάνης Χρήσης Υλικών Βαμβακιού σελ 112
- Πίνακας 7.3.2 Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών Βαμβακιού σελ. 113
- Πίνακας 7.3.3 Υπολογισμός Δαπάνης Χρήσης Υλικών Σκληρού Σιταριού σελ. 113
- Πίνακας 7.3.4 Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών Σκληρού Σιταριού σελ. 114
- Πίνακας 7.3.5 Υπολογισμός Δαπάνης Χρήσης Υλικών Ξηρού Κρεμμυδιού σελ 114.
- Πίνακας 7.3.6 Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών Ξηρού Κρεμμυδιού σελ. 115
- Πίνακας 7.3.7 Υπολογισμός Δαπάνης Χρήσης Υλικών Αραβόσιτου σελ. 115
- Πίνακας 7.3.8 Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών Αραβόσιτου σελ 116
- Πίνακας 7.4.2 Σταθερές και Μεταβλητές Δαπάνες Βαμβακιού σελ 117
- Πίνακας 7.4.5 Καταβαλλόμενες Δαπάνες Βαμβακιού σελ 118
- Πίνακας 7.4.6 Τεκμαρτές Δαπάνες Βαμβακιού σελ 118
- Πίνακας 7.4.7 Σύνολο Δαπανών Βαμβακιού σελ 119
- Πίνακας 7.4.8 Σταθερές και μεταβλητές Δαπάνες Σκληρού Σιταριού σελ 119
- Πίνακας 7.4.11Καταβαλλόμενες Δαπάνες Σκληρού Σιταριού σελ 120
- Πίνακας 7.4.12 Τεκμαρτές Δαπάνες Σκληρού Σιταριού σελ. 120
- Πίνακας 7.4.13 Σύνολο Δαπανών Σκληρού Σιταριού σελ. 120
- Πίνακας 7.4.14 Σταθερές και Μεταβλητές Δαπάνες Ξηρού Κρεμμυδιού σελ. 120
- Πίνακας 7.4.17 Καταβαλλόμενες Δαπάνες Ξηρού Κρεμμυδιού σελ. 122
- Πίνακας 7.4.18 Τεκμαρτές Δαπάνες Ξηρού Κρεμμυδιού σελ 122
- Πίνακας 7.4.19 Σύνολο Δαπανών Ξηρού Κρεμμυδιού σελ. 122
- Πίνακας 7.4.20 Σταθερές και Μεταβλητές Δαπάνες Αραβόσιτου σελ 123

- Πίνακας 7.4.23 Καταβαλλόμενες Δαπάνες Αραβόσιτου σελ 124
- Πίνακας 7.4.24 Τεκμαρτές Δαπάνες Αραβόσιτου σελ 124



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τόλης Ν....., «Βαμβάκι» Εκδόσεις Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Αθήνα
2. Μπαλαγιάννης Γ.Π., «Φυτοπροστασία» Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα 1954.
3. Καραμάνος Ι. Ανδρέας, «Αραβόσιτος βοτανική-οικολογία-καλλιέργεια» Αθήνα, 1992
4. Χρήστου Μ. Ολύμπιου, «Τα βολβώδη λαχανικά» Εκδόσεις Σταμούλης Αθήνα-Πειραιάς 1974.
5. Κουλούλα Θάλεια, «Εκθεση καλλιέργειας βαμβακιού» Οργανισμός Βάμβακος, Διεύθυνση Παραγωγής, τμήμα καλλιέργειας, Αθήνα 1999
6. Δημόπουλος Β. ..., «Φυτοπροστατευτικά προϊόντα» Εκδόσεις Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Καλαμάτα 1994.
7. Δαλιάνη Δ. Κ. «Χειμερινά Σιτηρά» Εκδόσεις Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων
8. Υφούλη Χ.Α. «Φυτά Μεγάλης Καλλιέργειας Π» Εκδόσεις Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Αθήνα 1998.
9. Μπούσιος Ν. «Σημειώσεις στο Μάθημα ΟΔΓΕ» Καλαμάτα. 1992.
10. Μπούσιος Ν. «Σημειώσεις στο Μάθημα Τεχνικοοικονομική Ανάλυση» Καλαμάτα. 1995.
11. Γεωργική Τεχνολογία. Τεύχος 10, 1989 «Βαμβάκι-προβλήματα και Προβληματισμοί-ο ρόλος της θερμοκρασίας Σελ. 58-62
12. Γεωργική Τεχνολογία Τεύχος 1, 1992 «Βελτίωση του καλαμποκιού Οικονομική σημασία, εξάπλωση» σελ. 9
13. Γεωργική Τεχνολογία Τεύχος 1, 1990 «Υβρίδια καλαμποκιού στην Ελληνική αγορά».