



ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

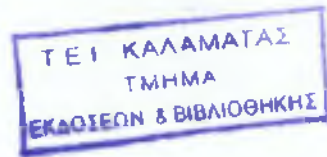
**“Καλλιέργεια Αραβοσίτου,
&
– Τεχνοοικονομική Ανάλυση
Καλλιέργειας 50 στρεμμάτων
στον Ν. Έβρου”**

Της Σπουδάστριας:
Μπαξεβάνη
Καριοφυλλιάς

Εισηγητής Καθηγητής :
κ. Λιναρδόπουλος Χ.

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2001

ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

- “Καλλιέργεια Αραβοσίτου,
&
– Τεχνοοικονομική Ανάλυση Καλλιέργειας 50 στρεμμάτων
στον Ν. Έβρου ”**

Της Σπουδάστριάς:
Μπαξεβάνη Καριοφυλλιάς

Εισηγητής Καθηγητής:
κ. Λιναρδόπουλος Χ.

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2001

Ν. ΕΒΡΟΥ

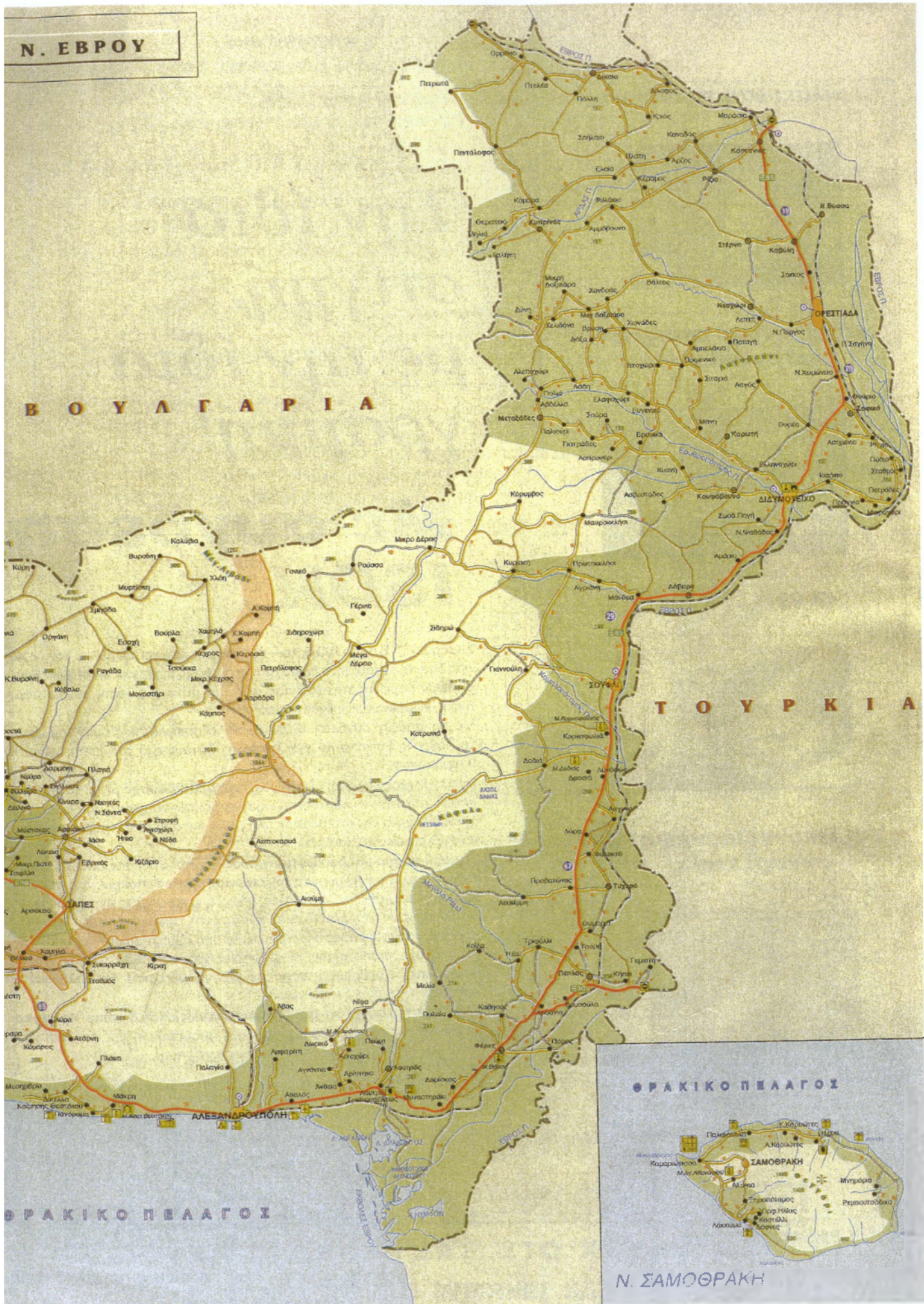
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ

ΤΟΥΡΚΙΑ

ΘΡΑΚΙΚΟ ΠΕΛΑΓΟΣ

ΘΡΑΚΙΚΟ ΠΕΛΑΓΟΣ

Ν. ΣΑΜΟΘΡΑΚΗ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ	4
1^ο ΜΕΡΟΣ	5
1.Μορφολογία Φυτού	6
1.1 Ριζικό σύστημα	7
1.2 Στέλεχος.....	7
1.3 Φύλλα	8
1.4 Όργανα αναπαραγωγής	8
1.5 Καρπός.....	9
2. Φάσεις ανάπτυξης	10
2.1 Φύτρωμα και έξοδος φυταρίου.....	10
2.2 Βλαστική ανάπτυξη	11
2.3 Άνθηση	11
2.4 Γονιμοποίηση – Ανάπτυξη κόκκου	12
2.5 Προσαρμοστικότητα Αραβοσίτου.....	13
3. Μορφολογία Ν. Έβρου – Τεχνική Καλλιέργειας	15
3.1 Κατεργασία Εδάφους	17
3.2 Σπορά – Επιλογή Υβριδίων	18
3.3 Λίπανση	21
3.4 Άρδευση.....	23
3.5 Ωρίμανση Συγκομιδή.....	25
4. Φυτό προστασία	27
4.1 Ζωικοί εχθροί.....	27
4.2 Ασθένειες.....	30
4.3 Ζιζάνια	33
5. Χρήσεις Αραβοσίτου	36
5.1 Για διατροφή ζώων	36
5.2 Για διατροφή Ανθρώπων	37
5.3 Για ενσίρωση	37
5.4 Για σποροπαραγωγή	38

2^ο ΜΕΡΟΣ.....	40
1. Γενικά.....	41
2. Κόστος Παραγωγής.....	42
3. Απογραφή των περιουσιακών στοιχείων της καλλιέργειας Αραβοσίτου.....	45
4. Υπολογισμός Δαπανών Παραγωγής.....	47
4.1 Υπολογισμός δαπάνης Χρήσης Εδάφους.....	47
4.2 Υπολογισμός δαπάνης Εργασίας.....	47
4.3 Υπολογισμός δαπάνης χρήσης, δαπάνης εγγενών βελτιώσεων.....	48
4.4 Υπολογισμός δαπάνης χρήσης γεωργικών κτισμάτων.....	49
4.5 Υπολογισμός δαπάνης χρήσης γεωργικών μηχανημάτων και εργαλείων.....	51
4.6 Υπολογισμός δαπάνης χρήσης υλικών.....	54
4.7 Υπολογισμός λοιπών δαπανών.....	54
4.8 Υπολογισμός τόκων.....	55
5. Ταξινόμηση παραγωγικών δαπανών.....	56
5.1 Ταξινόμηση κατά βασικούς συντελεστές παραγωγής.....	56
5.2 Δαπάνες μόνιμου κεφαλαίου – Έγχειρες βελτιώσεις κτίσματα.....	56
5.3 Δαπάνες ημιμόνημου κεφαλαίου – Γεωργ. Μηχανήματα εργαλεία – Σκεύη.....	57
5.4 Δαπάνες Κυκλοφοριακού Κεφαλαίου.....	57
5.5 Ταξινόμηση σε σταθερές και Μεταβλητές δαπάνες και σε χρηματικές και μη χρηματικές.....	59
6. Οικονομικά αποτελέσματα γεωργικής εκμετάλλευσης.....	63
6.1 Ακαθάριστη πρόοδος.....	63
6.2 Ακαθάριστο κέρδος.....	64
6.3 Καθαρό κέρδος.....	64
6.4 Γεωργικό Εισόδημα.....	65
6.5 Ειδική ή Μερική Παραγωγικότητα.....	65
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	67

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αραβόσιτος είναι μια από τις σπουδαιότερες καλλιέργειες στην Ελλάδα και σε όλο τον κόσμο. Η καλλιέργεια του έχει επεκταθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Η χρησιμότητα του δεν αποσκοπεί πλέον μόνο στην κτηνοτροφία αλλά και στην ανθρώπινη διατροφή. Η δημιουργία υβριδίων και η καλλιέργεια τους στην χώρα μας αύξησαν σημαντικά τις αποδόσεις της παραγωγής, σε σημείο απεξάρτησης της χώρας μας από εισαγωγές.

Η εργασία που έχετε στα χέρια σας αναφέρεται στην καλλιέργεια του αραβοσίτου, περιέχοντας κάποια στοιχεία και του Ν. Έβρου, καθώς επίσης και την τεχνοοικονομική ανάλυση της καλλιέργειας του αραβόσιτου στον Ν. Έβρου. Γι' αυτό το λόγο η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη.

1^ο Μέρος. Περιέχει τα εξής κεφάλαια:

- Το Πρώτο Κεφάλαιο: αναφέρετε αναλυτικά στην μορφολογία του φυτού ξεκινώντας από το ριζικό σύστημα, καταλήγοντας στα όργανα αναπαραγωγής και τον καρπό.
- Στο Δεύτερο Κεφάλαιο, αναγράφονται οι φάσεις ανάπτυξης του φυτού, από το φύτευμα μέχρι την γονιμοποίηση και την ανάπτυξη του κόκκου.
- Το Τρίτο Κεφάλαιο, αναφέρετε στην μορφολογία του Ν. Έβρου, και γενικά στην καλλιέργεια του αραβόσιτου, από την σπορά ως και τη συγκομιδή.
- Στο Τέταρτο Κεφάλαιο, αναπτύσσεται ένα σοβαρό μέρος της καλλιέργειας του αραβοσίτου, η Φυτοπροστασία.
- Και τέλος, το Πέμπτο Κεφάλαιο, αναφέρονται επιγραμματικά οι χρήσεις αραβοσίτου καθώς και το τι επικρατεί στον Ν. Έβρου σχετικά με την χρησιμότητα του.

Όσον αφορά το ***2^ο Μέρος*** χωρίζεται σε έξι επιμέρους κεφάλαια όπου το καθένα, αρχίζοντας από το Κόστος Παραγωγής, Απογραφή περιουσιακών στοιχείων, Υπολογισμός Δαπανών παραγωγής, Ταξινόμηση Παραγωγικών δαπανών και τέλος Οικονομικά αποτελέσματα γεωργικής εκμετάλλευσης, αναφέρεται στην οικονομική ανάλυση της καλλιέργειας του αραβοσίτου, 50 στρεμμάτων στην Περιοχή του Ν. Έβρου και συγκεκριμένα σε μια περιοχή πλάι στο Δέλτα του Έβρου.

Η σημασία της εργασίας αυτής είναι πολύ σημαντική γιατί ασχολήθηκα εγώ προσωπικά με την ανεύρεση στοιχείων, ρωτώντας παραγωγούς, απλούς αγρότες για τις εμπειρίες τους, για την καλλιέργεια αυτού του υπέροχου φυτού, του αραβόσιτου. Έζησα μαζί του, μεγάλωσα, ωρίμασα δίπλα του, έμαθα και ασχολήθηκα υπομονετικά με τις ιδιομορφίες του. Βέβαια δεν πρέπει να ξεχνώ και τους ανθρώπους που με βοήθησαν στα διάφορα προβλήματα που αντιμετώπισα και τους οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ.

Καταγωγή του Αραβόσιτου

Η καλλιέργεια του αραβόσιτου (σίτος των Αράβων) εμφανίστηκε στην Ελλάδα περίπου το 1.600 μ.χ πιθανότατα προερχόμενος από την Βόρειο Αφρική. Η εξημέρωση, η βελτίωση και η καλλιέργειά του, έχουν εντοπιστεί στους αρχαίους πολιτισμούς των Ινδιάνων της Αμερικής, με τόπο πιθανής καταγωγής του το Μεξικό και την Κεντρική Αμερική όπου αποτέλεσε την βάση ανάπτυξης των προκολομβιανών αυτών πολιτισμών. Το φυτό αυτό θεωρείται δίκαια ως το μεγαλύτερο δώρο των Ινδιάνων στην Ανθρωπότητα. Η έναρξη καλλιέργειάς του στην περιοχή αυτή, τοποθετείται στην 6^η χιλιετηρίδα προ Χριστού.

Δεύτερο κέντρο καλλιέργειας αραβοσίτου που χρονολογείται από την 3^η χιλιετηρίδα π.χ θεωρείται η περιοχή της Ν. Αμερικής (Περού – Βολιβία – Ισημερινός) και η οποία από ορισμένους ερευνητές θεωρείται ως η πιθανή πατρίδα του.

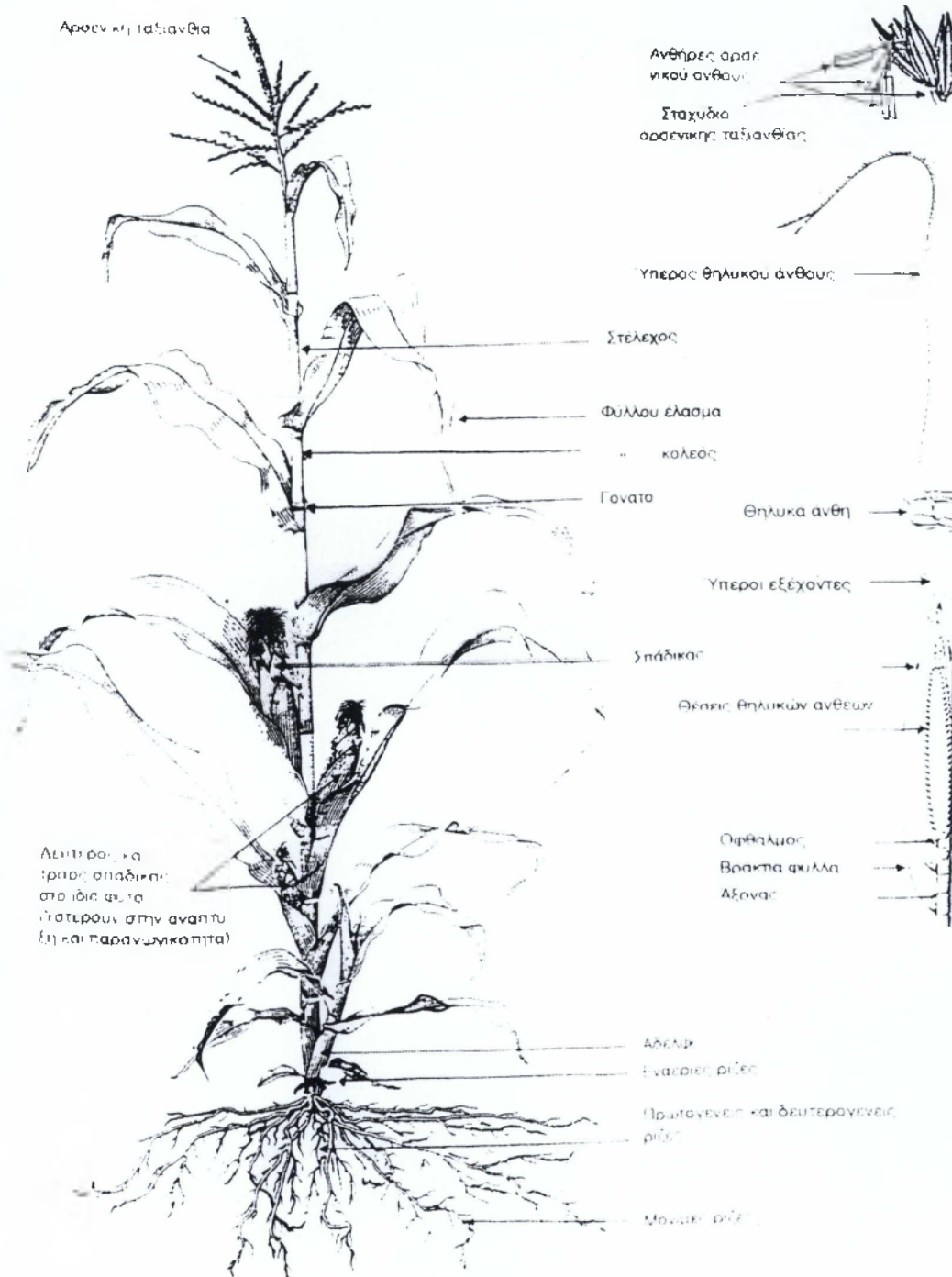
Από τα δύο αυτά κέντρα η καλλιέργεια του αραβοσίτου επεκτάθηκε κατά την προκολομβιανή περίοδο (προ του 1493 μ.χ) στην υπόλοιπη Ν. Αφρική και στην Β. Αμερική στην επικράτεια των σημερινών Η.Π.Α, όπου εντοπίζεται σήμερα το μεγαλύτερο κέντρο καλλιέργειά του. Στην συνέχεια ακολουθούν η Κίνα, η Βραζιλία, το Μεξικό, Ινδία, Ρωσία κ.λ.π, ενώ η χώρα μας καταλαμβάνει την 13^η θέση. Ο Κολόμβος το 1493 μετέφερε σπόρους αραβοσίτου στην Ισπανία και λόγω της υψηλής παραγωγικότητας του, διαδόθηκε το φυτό αυτό ταχύτατα σε όλο τον Κόσμο κατά τον 15^ο αιώνα, ακολουθώντας τους εμπορικούς δρόμους των Πορτογάλων.

Στην Ελλάδα, σήμερα η καλλιέργεια του αραβοσίτου γίνεται σε μια έκταση περίπου 2.500.000 στρεμμάτων, και εντοπίζεται κυρίως στις περιοχές που διαθέτουν αρδευτικά δίκτυα και το κόστος των αρδευτικών είναι μικρό. Οι εδαφοκληματικές συνθήκες της χώρας μας ευνοούν την παραγωγή αραβοσίτου πολύ καλής ποιότητας, ενώ σήμερα οι στρεμματικές αποδόσεις που πετυχαίνονται είναι από τις μεγαλύτερες σε παγκόσμιο επίπεδο.

1ο ΜΕΡΟΣ

1. Μορφολογία Φυτού

Το επιστημονικό όνομα του αραβοσίτου είναι *Zea mays*. Ο αραβόσιτος ανήκει στην οικογένεια των αγροστωδών Graminae, είναι αέρινο σιτηρό, μονοκώ, δίκλινο και ανεμόφιλο. Το ύψος του ποικίλει από 1,5 μέχρι 3m και πλέον.



Μορφολογία Φυτού Αραβοσίτου

1.1 Ριζικό Σύστημα

Το ριζικό σύστημα του αραβοσίτου, όπως και στα λοιπά σιτηρά, αποτελείται από εμβρυακές και κύριες ρίζες.

Οι εμβρυακές ρίζες, αποτελούνται από μια κύρια εμβρυακή ρίζα και μερικές δευτερεύουσες, συνήθως 3 έως 5, που εκφύονται ακριβώς από τον κόμβο του ασπιδίου. Οι εμβρυακές ρίζες, στην αρχή αναπτύσσονται οριζόντια και στην συνέχεια λαμβάνουν την κατακόρυφη κατεύθυνση. Οι ρίζες αυτές καλούνται και πρόσκαιρες, διότι αποτελούν τον όγκο του ριζικού συστήματος του φυταρίου για 2-3 εβδομάδες μετά το φύτευμα του σπόρου, αναλαμβάνοντας για το διάστημα αυτό την ανάπτυξη του μέχρι εμφάνιση του μονίμου ριζικού συστήματος.

Το κύριο ριζικό σύστημα είναι 20 με 25 φορές πολυαριθμότερο των εμβρυακών και εκφύεται από τους κόμβους που βρίσκονται εντός του εδάφους σε βάθος 3 με 5 εκατοστά. Οι κύριες ρίζες, όπως και οι εμβρυακές, στην αρχή εκτείνονται σε βάθος μέχρι και 2,5 μέτρα και αποτελούν το μόνιμο ριζικό σύστημα. Το κύριο ριζικό σύστημα αναλαμβάνει τη στήριξη και την θρέψη του φυτού.

Από τους κόμβους που βρίσκονται πάνω και κοντά στην επιφάνεια του εδάφους εκφύονται ρίζες που διεισδύουν εντός αυτού. Αυτές καλούνται εναέριες ή επακτές και συμβάλουν όχι μόνο στην στήριξη του φυτού αλλά και στην θρέψη του.

1.2 Στέλεχος

Το στέλεχος του αραβοσίτου είναι ευθύγραμμο συμπαγές καλάμι, σχεδόν κυλινδρικής διατομής με κατά μήκος αύλακα που διακόπτεται από τα γόνατα. Το ύψος αναπτυγμένου φυτού είναι συνήθως 2-2,5 μέτρα αλλά μπορεί να φτάσει και τα 4 μέτρα. Σε κάθε γόνατο, εκτός του ανωτέρου, στη βάση της αύλακας, σχηματίζεται οφθαλμός. Οι οφθαλμοί είναι τοποθετημένοι κατ' εναλλαγή. Οι οφθαλμοί του άνω του μέσου του τμήματος του στελέχους είναι ανθοφόροι και του κάτω είναι ξυλοφόροι.

Στην κορυφή του στελέχους βρίσκεται η αρσενική ταξιανθία, η οποία είναι φόβη και ένας με δύο ανθοφόροι οφθαλμοί περί το μέσο του φυτού δίνουν την θηλυκή ταξιανθία που ονομάζεται σπάδικας. Οι οφθαλμοί που βρίσκονται στην βάση μπορεί να δώσουν αδέλφια που συνήθως δεν καρποφορούν.

Η περιεκτικότητα του στελέχους σε σάκχαρα πριν το σχηματισμό του σπόρου είναι περίπου 8% και αν δεν γίνει γονιμοποίηση μπορεί να αυξηθεί στο 10,5%.

1.3 Φύλλα

Τα φύλλα του αραβοσίτου εκφύονται κατ' εναλλαγή από τους κόμβους του στελέχους. Κάθε φύλλο αποτελείται από τον κολεό και το έλασμα. Ο κολεός περιβάλλει το μεσογονάτιο μέχρι του επόμενου προς τα άνω κόμβου. Το έλασμα έχει σχήμα λογχοειδές με χοντρό κεντρικό νεύρο, έχει λεία την κάτω επιφάνεια και χνοώδη την πάνω. Η πάνω και η κάτω επιφάνεια φέρει στομάτια.

Υπάρχουν δύο ωτία στην βάση του ελάσματος και μια γλωσσίδα η οποία παρεμποδίζει τη διείσδυση του νερού στο μεταξύ στελέχους και κολεού χώρο. Εκτός από τα κύρια φύλλα αποκτώνται και τα βράκτια, τα οποία στερούνται ελάσματος και εκφύονται από τους κόμβους της κνήμης του σπάδικα.

Ο αριθμός των φύλλων κυμαίνεται από 8 έως και 48 ανάλογα με την ποικιλία και την περιοχή. Το μήκος των φύλλων κυμαίνεται μεταξύ 30 και 150 εκατοστών, ενώ το πλάτος μπορεί να φτάσει μέχρι και 15 εκατοστά.

1.4 Όργανα αναπαραγωγής

Τα όργανα αναπαραγωγής είναι: η αρσενική ταξιανθία ή φόβη και η θηλυκή ταξιανθία ή σπάδικας.

Η φόβη αποτελείται από τον κεντρικό άξονα και 10-15 πλευρικές διακλαδώσεις. Μεταξύ των διακλαδώσεων εκφύονται σταχύδια κατά ζεύγη, ένα έμμισχο και ένα άμισχο. Κάθε σταχύδιο περιβάλλεται από δύο άνθη. Κάθε άνθος περιβάλλεται από το χιτώνα και τη λεπίδα του και περιέχει τρεις στήμονες, έναν ανανάπτυκτο ύπερο και δύο μικρές γλωχίνες. Κάθε ανθήρας παράγει περίπου 2.000 – 2.500 γυρεόκοκκους. Η γύρη είναι ευπαθής στην ξηρασία και στις υψηλές θερμοκρασίες.

Ο σπάδικας είναι στάχης αναπτυσσόμενος περί το μέσον του στελέχους, με παχύ άξονα καλυπτόμενο κατά μήκος 2-15 σειρές ζευγών σταχυδίων. Κάθε σταχύδιο περιλαμβάνει συνήθως δύο άνθη με μόνο το ένα γόνιμο. Κάθε άνθος καλύπτεται εξωτερικά από το χιτώνα και τη λεπίδα και έχει τρεις ανανάπτυκτους στήμονες. Ο ύπερός του αποτελείται από την ωθήκη και ένα επιμήκη νηματοειδή στύλο, δισχιδή, ο οποίος εξέχει των βράκτιων φύλλων, φέρει στίγματα με κολλώδη υφή για την προσκόλληση των γυρεόκοκκων.

Ο άξονας του σπάδικα είναι όμοιος με το στέλεχος, δηλαδή έχει γόνατα, κοντά μεσογονάτια διαστήματα, φέρει βράκτια φύλλα και οφθαλμούς ανανάπτυκτους. Κατά μήκος του σπάδικα υπάρχουν 30-50 σταχύδια που αποδίδουν συνήθως 300-1.000 σπόρους κατά σπάδικα. Τα άνθη στο μέσο του σπάδικα προηγούνται στην γονιμοποίηση και στην θρέψη του σπόρου, ενώ τα άνθη της κορυφής αναπτύσσονται τελευταία.

1.5 Καρπός

Ο καρπός του αραβοσίτου είναι καρύωση και αποτελείται από τον ποδίσκο, το περικάρπιο, το περίβλημα, το ενδοσπέρμιο και το έμβρυο. Ο καρπός διαφέρει από τον καρπό των σιτηρών (σιτάρι, κριθάρι κ.λ.π) ως προς το σχήμα, το μέγεθος και την έλλειψη άλακας. Με τον ποδίσκο συνδέεται ο καρπός με τον άξονα του σπάδικα και προέρχεται από ιστούς του μητρικού φυτού.

Το περικάρπιο αποτελείται κυρίως από κυτταρίνες και ημικυτταρίνες, περιλαμβάνει το 5-7% του βάρους του σπόρου και είναι εξωτερικό στρώμα κόκκου. Προέρχεται από τους ιστούς της ωθήκης και εσωτερικά του υπάρχει μια ψευδής μεμβράνη, το περίβλημα. Περικάρπιο και περίβλημα αποτελούν το φλοιό του καρπού (πίτυρα).

Το ενδοσπέρμιο αποτελεί την αποθήκη θρεπτικών ουσιών του καρπού είναι υπεύθυνο για το χρωματισμό του κόκκου όταν αυτό δεν οφείλεται στο περίβλημα. Το ενδοσπέρμιο αποτελεί το 80-82% του βάρους του σπόρου και αποτελείται από άμυλο 85% και πρωτεΐνες 9,5% περίπου. Η εξωτερική στρώση κυττάρων του, που ονομάζεται αλευρώνη, αποτελεί το 10-12% του βάρους του σπόρου.

Το έμβρυο προερχόμενο από το ζυγάτη αποτελεί το 10-12% του βάρους του σπόρου και αποτελείται από το βλαστικό άξονα και το ασπίδιο. Ο βλαστικός άξονας έχει δύο πόλους, τον πόλο του βλαστού (περίδιο, που περιβάλλεται από το κολεόπηλο) και τον πόλο της ρίζας (ριζίδιο, που περιβάλλεται από την κολεόριζα). Μεταξύ του περιδίου και του ριζιδίου παρεμβάλλεται το μεσοκοτύλιο. Το ασπίδιο περιβάλλει τον εμβρυακό άξονα, αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του εμβρύου και συνιστά την κοτύλη.

Μορφολογία νεαρού φυτού αραβοσίτου



Μορφολογία σπόρου αραβοσίτου

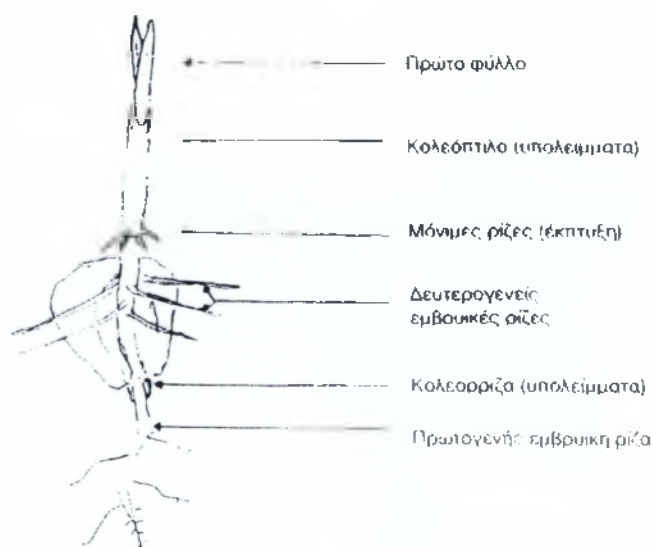
2. Φάσεις ανάπτυξης

Η ανάπτυξη του αραβοσίτου χωρίζεται σε δύο διακεκριμένες φάσεις, στην φάση της βλαστικής ανάπτυξης (από τη σπορά μέχρι την άνθηση του σπάδικα), και στην φάση της ανάπτυξης του κόκκου.

2.1 Φύτρωμα και έξοδος φυταρίου

Μετά την σπορά, ο σπόρος του αραβοσίτου έρχεται σε επαφή με την υγρασία του εδάφους, απορροφά νερό διαμέσου του περικαρπίου και ο κόκκος αρχίζει να διογκώνεται. Σε ευνοϊκές συνθήκες το ριζίδιο επιμηκύνεται και εξέρχεται του περικαρπίου σε 2-3 ημέρες και λίγο αργότερα αναπτύσσονται και άλλες εμβρυακές ρίζες που εκφύονται από το σπόρο και χρησιμεύουν για τη στερέωση του νεαρού φυτού και την προσρόφηση του νερού και των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος. Σε 6-10 ημέρες από την σπορά πραγματοποιείται η έξοδος του πτεριδίου στην άνω επιφάνεια του εδάφους. Το μεσοκοτύλιο είναι το πρώτο μεγοννάτιο και αποτελεί το τμήμα μεταξύ του σπόρου και της στεφάνης. Η στεφάνη είναι το σημείο από το οποίο αργότερα θα εξέλθουν οι μόνιμες ρίζες του φυτού. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι οι μόνιμες ρίζες εκφύονται 3 περίπου εκατοστά κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, ανεξάρτητα από το βάθος.

Στις ποικιλίες που καλλιεργούνται στον Ν. Έβρου και στις συγκεκριμένες καιρικές συνθήκες που επικρατούν η έξοδος του πτεριδίου στην άνω επιφάνεια του εδάφους πραγματοποιείται σε 8-10 μέρες. Βέβαια, το διάστημα αυτό είναι ανάλογο με την ποικιλία, την υγρασία του εδάφους, την θερμοκρασία και μπορεί να αυξηθεί στις 15 μέρες. Αυτό βέβαια προκαλεί προβλήματα στην περαιτέρω ανάπτυξη του.



2.2 Βλαστική ανάπτυξη

Το χρονικό διάστημα από την έξοδο του φυταρίου στην επιφάνεια του εδάφους μέχρι την άνθηση της φόβης κυμαίνεται από 50-57 ημέρες και εξαρτάται από γενετικούς παράγοντες των ποικιλιών, τη γονιμότητα του εδάφους και τις διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος. Η διάρκεια της περιόδου αυτής επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το χρόνο ωρίμανσης και συγκομιδής.

Την περίοδο που γίνεται η διαφοροποίηση της φόβης αρχίζουν να επιμηκύνονται τα κατώτερα μεσογονάτια διαστήματα του στελέχους και αυξάνεται το ριζικό σύστημα του φυτού. Κατά το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μέχρι την άνθηση, η ανάπτυξη του στελέχους των φύλλων και των ανθικών οργάνων γίνεται με γρήγορο ρυθμό. Μόλις η κορυφή της φόβης εξέλθει από το θύσανο των φύλλων που την περιβάλλουν, το φυτό επιβραδύνει το ρυθμό ανάπτυξης του. Κατά την περίοδο αυτή όλα τα μεσογονάτια διαστήματα, εκτός των 2-3 τελευταίων έχουν πλήρως επιμηκυνθεί και το φυτό αποκτά το τελικό του ύψος μόλις πραγματοποιηθεί και η πλήρης ανάπτυξη της φόβης.

Οι 20 περίπου ημέρες προ την άνθηση του αραβοσίτου αποτελούν πολύ κρίσιμη περίοδο και οποιαδήποτε έλλειψη νερού και θρεπτικών στοιχείων μπορεί να έχει πολύ δυσμενείς επιπτώσεις στις αποδόσεις.

2.3 Άνθηση

Κατά την άνθηση του αραβοσίτου πρώτη εμφανίζεται η φόβη και μετά από 7-10 ημέρες εμφανίζονται και οι πρώτοι στύλοι του σπάδικα. Στους περισσότερους τύπους αραβοσίτου η απελευθέρωση της γύρης αρχίζει αφού προηγουμένως εξέλθει ολόκληρη η φόβη από τα φύλλα που την περιβάλλουν.

Η απελευθέρωση της γύρης διαρκεί συνήθως 5-8 ημέρες. Το μέγιστο της παραγωγής της γύρης παρατηρείται κατά την τρίτη μέρα. Η ρήξη των ανθέρων ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, ενώ ο ψυχρός καιρός την επιβραδύνει. Υπό δροσερές συνθήκες περιβάλλοντος η ζωτικότητα των γυρεοκόκων διατηρείται μέχρι και 24 ώρες.

Η έξοδος των πρώτων στύλων του σπαδικού από τα βράκτια φύλλα που τον περιβάλλουν, λαμβάνει χώρα λίγες ημέρες, συνήθως 2-3 μετά την ρήξη των πρώτων ανθέρων. Πρώτοι εμφανίζονται οι στύλοι της βάσης του σπάδικα και τελευταίοι οι στύλοι της κορυφής. Σε ευνοϊκές συνθήκες αναπτύξεως όλοι οι στύλοι ενός σπάδικα εμφανίζονται και είναι έτοιμοι για γονιμοποίηση μέσα σε 3-5 μέρες. Το ξηρό περιβάλλον επιβραδύνει την έξοδο των στυλών.

Η γύρη ενός φυτού σπάνια γονιμοποιεί τους στύλους του ίδιου φυτού. Σε συνθήκες αγρού το 97% ή και περισσότερο των κόκκων γονιμοποιείται με γύρη από άλλα φυτά, ενώ σπάνια αυτογονιμοποιείται.

Η άνθηση λαμβάνει χώρα κατά τις θερμότερες ημέρες του θέρους. Κατά την εποχή της ανθήσεως διάφορες συνθήκες επηρεάζουν την ομαλή επικονίαση με συνέπεια να δημιουργούνται σπαδικές με λίγους κόκκους.



2.4 Γονιμοποίηση – Ανάπτυξη του κόκκου.

Η γύρη μεταφέρεται με τον άνεμο και πέφτει στα στίγματα. Ο γερεόκκοκος που προσκολλάται στο στίγμα βλαστάνει και εξαπολύει ένα μυκήλιο εντός 5-10 λεπτών της ώρας από της προσφύσεώς του. Το μυκήλιο εισέρχεται εντός του στύλου και κατέρχεται προς την ωοθήκη, ενώ ταυτόχρονα μεταναστεύουν προς το μυκήλιο και εισέρχονται στον εμβρυόσακκο και οι δύο σπερματικοί πυρήνες. Από τους δύο σπερματικούς πυρήνες ο ένας ενώνεται με το ωοκύτταρο και παράγεται το έμβρυο και ο άλλος ενώνεται διαδοχικά με τους δύο πολικούς πυρήνες και παράγεται το ενδοσπέρμιο.

Κατά τις πρώτες ημέρες μετά την γονιμοποίηση καμιά ορατή αλλαγή δεν γίνεται στον σπάδικα εκτός ότι οι στήλοι ξεραίνονται και παίρνουν χρώμα καστανό. Μέσα στις επόμενες δύο εβδομάδες οι κόκκοι αναπτύσσονται πολύ γρήγορα, το αναπτυσσόμενο έμβρυο λαμβάνει οντότητα και ο άξονας του σπάδικα στον οποίο φέρονται οι κόκκοι αποκτά το πλήρες μήκος και διάμετρο του.

Κατά το τέλος της έβδομης εβδομάδας το έμβρυο έχει αποκτήσει το τελικό του μέγεθος, η ανεπόθεση αποθησαυριστικών ουσιών έχει σχεδόν σταματήσει και ο κόκκος είναι ώριμος. Το στάδιο της ανάπτυξης του κόκκου είναι λιγότερο κρίσιμο σε σχέση με τα προηγούμενα στάδια. Η έλλειψη υγρασίας, θρεπτικών στοιχείων, προσβολή από ασθένειες, ή άλλες δυσμενείς συνθήκες μειώνουν την καλή θρέψη του κόκκου και καθορίζουν αν οι κόκκοι της κορυφής του σπάδικα θα τραφούν καλά ακόμα και αν έχει γίνει κανονικά η γονιμοποίηση.

Το στάδιο μετά την ωρίμανση των κόκκων δεν έχει καμιά επίδραση στις αποδόσεις. Στο τέλος της όγδοης εβδομάδας μετά την γονιμοποίηση οι κόκκοι έχουν αποκτήσει το μέγιστο της ξηρασίας και θεωρούνται φυσιολογικώς ώριμοι. Κατά το διάστημα μέχρι και τη συγκομιδή έχουμε προοδευτικά μείωση της υγρασίας των κόκκων.

2.5 Προσαρμοστικότητα Αραβοσίτου

Η γεωγραφική διασπορά του αραβοσίτου καλύπτει την ευρύτερη ζώνη μεταξύ 40⁰ νότιου και 58⁰ βορείου γεωγραφικού πλάτους και σε υψόμετρο από 0 έως 4.000 μέτρα. Η ευρύτερη αυτή διάδοση του αραβοσίτου οφείλεται στην μεγάλη ποικιλία τύπων του που υπάρχουν. Επομένως, συνοπτικά και γενικά τα συμπεράσματα ως προς τις αντιδράσεις του φυτού στις μεταβλητές του εναερίου (θερμοκρασία, βροχόπτωση, φωτοπερίοδος) και εδαφικού (τύπος εδάφους, αλατότητα) περιβάλλοντος είναι:

1. Θερμοκρασία. Ο αραβόσιτος αναπτύσσεται σε περιοχές όπου επικρατούν υψηλές σχετικώς θερμοκρασίες καθ' όλη την διάρκεια της ανάπτυξης του. Η ιδεώδης θερμοκρασία για την ανάπτυξη του αραβοσίτου κυμαίνεται μεταξύ 24⁰ – 30⁰ C. Σε θερμοκρασία 13⁰C η ανάπτυξη του αναστέλλεται πλήρως. Η θερμοκρασία της νύχτας ασκεί σημαντική επίδραση επί της αναπτύξεως του αραβοσίτου. Το άριστο περιβάλλον για τον αραβόσιτο είναι δροσερές νύχτες, ηλιόλουστες μέρες και μέτριες θερμοκρασίες. Τέτοιο μοτίβο, επικρατεί και στην περιοχή του Δέλτα του Ν. Έβρου.

2. Φωτοπερίοδος. Ο αραβόσιτος είναι φυτό μικρού μήκους ημέρας και απαιτεί άφθονη ηλιοφάνεια για την ανάπτυξη του. Οι ημέρες μεγάλου μήκους επιμηκύνουν τη βλαστική περίοδο, αυξάνουν το μέγεθος των φυτών και τον αριθμό των φύλλων. Αντίθετα, οι ημέρες μικρού μήκους επιταχύνουν την άνθηση και περιορίζουν τη βλαστική ανάπτυξη των φυτών.
3. Βροχοπτώσεις. Ο αραβόσιτος αναπτύσσεται σε περιοχές με ετήσιες βροχοπτώσεις που κυμαίνονται μεταξύ 250mm έως 5.000mm. Λόγω των μεγάλων απαιτήσεων του σε νερό η καλλιέργεια του χωρίς άρδευση είναι αδύνατη, αν οι βροχοπτώσεις δεν κατανέμονται κανονικά μέσα στο έτος. Επιθυμητό κλίμα για την καλλιέργεια του αραβοσίτου είναι εκείνο όπου οι βροχές που πέφτουν προ την σπορά κάνουν το έδαφος στο βάθος των ριζών σε κατάσταση υδατοϊκανότητας και κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου πέφτουν τουλάχιστον 400mm βροχή. Ειδικότερα στον Ν. Έβρου, η καλλιέργεια του αραβόσιτου είναι ποτιστική και οι απαιτήσεις της σε νερό εκπληρώνονται από την σπορά ως και την συγκομιδή.
4. Έδαφος. Ο αραβόσιτος αναπτύσσεται κυρίως σε γόνιμα, πλούσια και καλώς σφραγιζόμενα εδάφη. Παρουσιάζει ιδιαίτερη ευπάθεια σε κακώς αεριζόμενα εδάφη, που οφείλονται σε περίοδο υγρασίας. Τα καλύτερα εδάφη για την καλλιέργεια του είναι τα πηλώδη και τα ιλυοπηλώδη. Το άριστο ΡΗ εδάφους για την επιτυχή ανάπτυξη του αραβοσίτου είναι από 5,6 έως 7,5. Σε όξινο έδαφος με ΡΗ μικρότερο του 5,6 ο αραβόσιτος εμφανίζει καχεκτική ανάπτυξη και οι αποδόσεις πέφτουν. Σε αλατούχο έδαφος μόνο κατά την διάρκεια του φυτρώματος ο αραβόσιτος παρουσιάζει μια σχετική αντοχή στα άλατα.
5. Χαλάζι. Οι πιο συνηθισμένες ζημιές από το χαλάζι συνίστανται στο σχίσιμο του ελάσματος και την καταστροφή της φυλλικής επιφάνειας. Εάν οι κόκκοι του χαλαζιού είναι μεγάλοι, είναι δυνατό τα στελέχη και οι σπαδικές να σπάσουν και να πέσουν στο έδαφος. Τους μήνες που καλλιεργούνται ο αραβόσιτος στην περιοχή Ν. Έβρου, η χαλαζόπτωση δεν πλήττει τις καλλιέργειες και έτσι δεν έχουμε τέτοιες ζημιές.

3. Μορφολογία Ν. Έβρου – Τεχνική Καλλιέργειας

Ο Νομός Έβρου είναι από τους μεγαλύτερους στην χώρα, σε έκταση, και η Αλεξ/πολη είναι η μοναδική πρωτεύουσα του νομού, όπου τα πλέον απομακρυσμένα χωριά απέχουν 195 χιλιόμετρα, δηλαδή περίπου 4 ώρες με τα δημόσια μεταφορικά μέσα.

Ο Νομός Έβρου έχει πληθυσμό 143.752 κατοίκους (μετρήσεις το 1992) και έκταση 4.242 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Είναι ο πρώτος νομός της Ευρώπης για όσους έρχονται από τις ασιατικές χώρες και ο Βορειότερος της Ελλάδος.

Το έδαφος είναι 60% πεδινό, 10% ορεινό και το υπόλοιπο ημιορεινό. Τα αρδευτικά έργα που έγιναν και συνεχίζονται να γίνονται ακόμα σε συνδυασμό με τις κλιματολογικές συνθήκες, βοηθούν στην υψηλή απόδοση των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Τα πεδινά τμήματα του Νομού αποτελούν

- Πεδιάδα Ορεστιάδας – Διδυμοτείχου, που είναι στο Βόρειο τμήμα.
- Πεδιάδα Αλεξ/πολης, όπου ξεκινάει από την Αλεξ/πολη σχηματίζεται κατά μήκος του Έβρου και διευρύνεται προς τις εκβολές και το Δέλτα του ποταμού.

Τρία σημαντικά ποτάμια βρίσκονται στον Ν. Έβρου.

- Ο Έβρος – μεγαλύτερο ποτάμι της Ελλάδος, που ξεκινάει από την Βουλγαρία και εκβάλλει στο Θρακικό πέλαγος σχηματίζοντας στην εκβολή του, ένα ιδιαίτερο ενδιαφέροντος Δέλτα. Ο Έβρος αποτελεί το φυσικό σύνορο ανάμεσα στην Ελλάδα και την Τουρκία.
- Ο Αρδας που διασχίζει την επαρχία της Ορεστιάδας και
- Ο Ερυθροπόταμος που διασχίζει την επαρχία Διδυμοτείχου

Εκτός από το ηπειρωτικό μέρος ο Ν. Έβρου, περιλαμβάνει και το νησί Σαμοθράκη. Το έδαφος της είναι πιο ανάγλυφο και το βουνό «Φεγγάρι» έχει την υψηλότερη κορυφή, 1.608 μέτρα. Στην Σαμοθράκη, οι ακτές ακολουθούν τη μορφή της κλίσης του εδάφους. Στην Ανατολική πλευρά του νησιού είναι απόκρημνες, απροσπέλαστες ενώ στις υπόλοιπες πλευρές του νησιού είναι ομαλές. Λείπουν τελείως από όλη την περίμετρο του νησιού οι έντονες εσοχές και προεξοχές της ξηράς.

Το κλίμα του Νομού Έβρου χωρίζεται σε δύο ζώνες. Η πρώτη ζώνη, χαρακτηρίζεται από τον τύπο του μεσογειακού κλίματος, βροχοπτώσεις το χειμώνα, ανομβρία και ψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι. Στην ζώνη αυτή ανήκει η επαρχία Αλεξ/πολης και Σαμοθράκης.

Η δεύτερη ζώνη, χαρακτηρίζεται από τον τύπο του ηπειρωτικού κλίματος με επιρροές από το μεσογειακό κλίμα. Στην ζώνη αυτή περιλαμβάνονται οι επαρχίες Σουφλίου, Διδυμοτείχου και Ορεστιάδας.

Γενικά χαρακτηριστικά του Ν. Έβρου:

- Η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα κυμαίνεται ανάμεσα στους 14,4⁰ C και 15,5⁰C.
- Οι ψυχρότεροι μήνες του χρόνου είναι ο Δεκέμβριο, ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος.
- Οι θερμότεροι μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος.
- Το μεγαλύτερο μέσο μηνιαίο ύψος βροχής παρατηρείται στους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Φεβρουάριου ενώ το μικρότερο Ιούλιο – Αύγουστο.
- Χιόνι παρατηρείται τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο, Φεβρουάριο και λιγότερο Μάρτιο.
- Παγετός παρατηρείται τους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο, Ιανουάριο, και Φεβρουάριο.
- Έντονες διαφορές θερμοκρασίας ανάμεσα στις επαρχίες του Νομού δεν υπάρχουν.
- Οι άνεμοι που επικρατούν στην Αλεξ/πολη είναι οι Βορειοανατολικοί ενώ στην Ορεστιάδα οι Βορειοδυτικοί και οι Βορειοανατολικοί.

Το έδαφος του Νομού από πλευράς προελεύσεως και σχηματισμού των εδαφών διακρίνεται:

- Στα πεδινά τμήματα: Καλύπτονται από αλλουβιτικά αποθέματα
- Στα ορεινά και ημιορεινά τμήματα: Αποτελούνται από οξικά δασικά αναμειγμένα με ασβεστολιθογενείς ρεντζίνες.

Τα πεδινά εδάφη έχουν μέση ως λεπτόκοκκοι υφή. Η διηθητικότητα και η διαπερατότητα των εδαφών είναι μεγάλη ή βραδεία, ενώ η ικανότητα για συγκράτηση υδάτων είναι υψηλή. Στο νότιο τμήμα του Νομού, όπως στο Δέλτα του Έβρου, εμφανίζονται αλατούχα και αλκαλικά εδάφη. Η περιεκτικότητα των εδαφών σε χόμα είναι καλή. Από άποψη γονιμότητας, τα πεδινά εδάφη παρουσιάζουν καλή ως πολύ καλή γονιμότητα.

Όσον αφορά την καλλιέργεια αραβοσίτου, στον Νομό Έβρου, όπως γνωρίζουμε ο αραβόσιτος είναι φυτό υψηλών αποδόσεων και υψηλών απαιτήσεων σε νερό και θρεπτικά στοιχεία και ιδιαίτερα σε άζωτο, έτσι σε παραδείγματα, αμειψισπορά, αναφέρονται τα εξής:

- Αραβόσιτος – Χειμερινό σιτηρό – ψυχανθές
- Βαμβάκι – αραβόσιτος – ψυχανθές
- Ηλιάνθος – αραβόσιτος – ψυχανθές – χειμερινό σιτηρό.

Σε περίπτωση συνεχούς καλλιέργειας αραβοσίτου, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην διατήρηση της δομής του εδάφους, γι' αυτό και αποφεύγεται κατακόρων από τους καλλιεργητές του Ν. Έβρου.

3.1 Κατεργασία Εδάφους

Γενική αρχή για κάθε σπορά είναι η ύπαρξη των καλλιεργητικών εργασιών κατά το προηγούμενο φθινόπωρο. Ένα σχετικά βαθύ φθινοπωρινό όργωμα ενσωματώνει στο έδαφος τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας και διευκολύνει την αποσύνθεση τους κατά την διάρκεια του χειμώνα. Το βαθύ όργωμα στην περιοχή του Ν. Έβρου γίνεται τέλη Οκτωβρίου ως και 10 Νοεμβρίου.

Λίγο πριν από την σπορά γίνονται διάφορες καλλιεργητικές εργασίες για την καταστροφή βόλων ή ζιζανίων και γενικά για την δημιουργία κατάλληλων συνθηκών φυτρώματος. Συγκεκριμένα στην περιοχή μας επεμβαίνουν μια φορά με φρέζα και μετά με καλλιεργητή.

– Σε ξηρές περιοχές η προετοιμασία της κλίνης γίνεται 20-25 μέρες προ της σποράς, ενώ

– Σε υγρές περιοχές η άροση καθυστερεί, οπότε η προετοιμασία της κλίνης ακολουθεί μετά την άροση, όπως επίσης και

– Σε ελαφρά ξηρικά εδάφη, πρέπει να αποφεύγεται το βαθύ όργωμα και να προτιμάται το συνηθισμένο γιατί πάνω σε τέτοια εδάφη δεν εξασκεί καμιά επίδραση το βάθος στην απόδοση. Από πειράματα που έχουν γίνει, έχει παρατηρηθεί ότι, αν η σχετική απόδοση ήταν 100 κιλά, με το βαθύ όργωμα η απόδοση κατέβηκε στα 80 και με υπεδαφικό όργωμα στα 93 κιλά. Και αυτό γιατί, τα χώματα είναι ελαφρά, η υγρασία και γενικά τα θρεπτικά στοιχεία, μπορούν να κυκλοφορούν γρήγορα σε όλη τη μάζα και απορροφούνται εύκολα από τις ρίζες των φυτών χωρίς το βαθύ όργωμα.

– Σε βαλτώδη εδάφη με υπέδαφος σφιχτό, το βαθύ όργωμα ευνοεί καλύτερα την ανάπτυξη των φυτών γιατί μ' αυτό το έδαφος γίνεται διαπερατό σε βαθμό μεγαλύτερο και η υγρασία, τα θρεπτικά στοιχεία και οι ρίζες του φυτού, κινούνται πιο εύκολα προς την μεγάλη μάζα του εδάφους. Εάν υποθέσουμε, ότι με την συνηθισμένη καλλιέργεια πάνω σε τέτοια εδάφη υποθετικά η απόδοση ήταν 100 κιλά, με το βαθύ όργωμα ανέβηκε στα 115 και το υπεδαφικό παρέμειναν 94 κιλά.

– Τέλος, σε αργιλώδη εδάφη με υπέδαφος ανθεκτικό το βαθύ όργωμα ευνοεί την αύξηση της απόδοσης.

Η διενέργεια περισσότερων των κανονικών επεμβάσεων για την προετοιμασία της κλίνης του σπόρου πρέπει να αποφεύγεται. Κατά κανόνα οι πολλές επεμβάσεις όχι μόνο αυξάνουν το κόστος, χωρίς κανένα όφελος, αλλά πολλές φορές καταστρέφουν και την δομή του εδάφους με την συμπίεση του από τους τροχούς του ελκυστήρα ή άλλων εργαλείων.

Προ της σποράς γίνεται στο έδαφος, για τρίτη φορά, ένα δισκοσβάρνισμα ο καλλιεργητής και σβάρνα ή φρέζα ανάλογα με την κατάσταση του αγρού, τις συνθήκες κλίματος και τα διαθέσιμα εργαλεία μας. Η επέμβαση αυτή στοχεύει στην καταστροφή ζιζανίων και την διευκόλυνση ομαλής λειτουργίας της σπαρτικής μηχανής.

Άρα, η καλή προετοιμασία του χωραφιού, προ της σποράς επιδιώκει:

- Να διατηρήσει την χειμωνιάτικη υγρασία
- Να γίνει η σπορά όταν πρέπει
- Να φυτρώσει καλά ο σπόρος και
- Να αναπτυχθούν γρήγορα τα φυτά μετά την βλάστηση του σπόρου.

3.2 Σπορά – Επιλογή Υβριδίων

Η σπορά του αραβοσίτου μπορεί να γίνει με το χέρι ή με σπαρτική μηχανή. Οι σύγχρονες, καλλιέργειες αραβοσίτου προϋποθέτουν τη σπορά με σπαρτική μηχανή η οποία σπέρνει σε σειρές προεπιλεγμένων αποστάσεων μεταξύ τους και 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 φύτρωμα, μείωση του κόστους σποράς και τη δυνατότητα ταυτόχρονης εφαρμογής άλλων επεμβάσεων όπως λίπανση, εφαρμογή εντομοκτόνων εδάφους και ζιζανιοκτόνων επί ή πλησίον της γραμμής σποράς.

Η σπορά του αραβοσίτου γίνεται την άνοιξη, 10-15 Απριλίου. Σε ιδανικές συνθήκες εδαφικής υγρασίας και θερμοκρασίας 21- 30⁰ C, καθυστερεί το φύτρωμα μέχρι και 15-20 μέρες. Ως ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους θεωρείται την 10-11⁰ C. Επιδιώκουμε πάντα την πρωϊμότερη σπορά η οποία αποτελεί το κλειδί για την πετυχημένη καλλιέργεια.

Οι αποστάσεις μεταξύ των σειρών είναι συνήθως 50-75 εκατοστά και επί των σειρών 20-30 εκατοστά. Οι πυκνότητες που συνιστώνται για την Ελλάδα από το Ινστιτούτο Ερευνών Θεσ/νικης είναι για μεν τα Υβρίδια μεγάλου Βιολογικού κύκλου 7.000 – 7.500 φυτά ανά στρέμμα, με αύξηση της πυκνότητας για πρωϊμότερα υβρίδια 8.000 – 8.500 φυτά ανά στρέμμα.

Όσον αφορά το βάθος σποράς, αυτό κυμαίνεται μεταξύ 2-7 εκατοστά και εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους, την διαθέσιμη εδαφική υγρασία και την θερμοκρασία. Έτσι, χρησιμοποιούνται για την σπορά 1,5 – 3 κιλά σπόρος ανά στρέμμα.

Η σπορά στον Ν. Έβρου αρχίζει από τις 15 Απριλίου αλλά μπορεί να πραγματοποιηθεί και έως τις αρχές Μαΐου. Οι αποστάσεις σποράς επί των

σειρών είναι 17-18cm και το βάθος ανάλογα με τον τύπο του εδάφους. Η ποσότητα σπόρου είναι 2 kgf ανά στρέμμα, και ο αραβόσιτος φυτρώνει σε 8-10 μέρες.



Για όσους πρόκειται να καλλιεργήσουν για πρώτη φορά αραβόσιτο ή θέλουν να δοκιμάσουν κάποια άλλη, καλύτερη ποικιλία από αυτήν που συνήθως καλλιεργούν η επιλογή δεν είναι εύκολη, γιατί στο εμπόριο κυκλοφορούν παρά πολλά υβρίδια από αρκετές εταιρείες.

Τα κριτήρια που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επιλογή του κατάλληλου υβριδίου, το οποίο σε συνδυασμός με την σωστή τεχνική καλλιέργειας θα δώσει μια καλή παραγωγή είναι:

- Η διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου της συγκεκριμένης περιοχής, για την επιλογή υβριδίου μεταξύ εκείνων που έχουν μικρό, μεσαίο, μεγάλο ή πολύ μεγάλο βιολογικό κύκλο.
- Οι αποδόσεις που δίνει το υβρίδιο, αλλά και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά που σχετίζονται έμμεσα ή άμεσα με αυτές (ανθεκτικότητες σε αρρώστιες και έντομα, σε ξηρασία κ.λ.π).
- Η επάρκεια του νερού. Στις περιοχές που το νερό δεν διατίθεται στις ποσότητες που χρειάζονται για την καλλιέργεια του αραβοσίτου είναι απαραίτητο να προτιμηθούν υβρίδια μικρού ή μέσου Βιολογικού κύκλου, που έχουν μικρότερες απαιτήσεις σε νερό και σε μικρότερο χρονικό διάστημα.
- Τα ειδικά προβλήματα ζημιών από κλιματολογικές συνθήκες ή από προσβολές ζωικών παρασίτων ή μικροοργανισμών.

- Οι απαιτήσεις σε γονιμότητα εδάφους οδηγεί στην επιλογή των λιγότερο απαιτητικών υβριδίων.
- Ο προορισμός χρήσης του αραβοσίτου, ένα από τα σημαντικότερα κριτήρια, αφού υπάρχουν ποικιλίες που προορίζονται για παραγωγή καρπού και άλλες για ενσίρωση.
- Η εποχή σποράς επηρεάζει την επιλογή του υβριδίου. Όταν η σπορά γίνεται πρώιμα πρέπει να προτιμηθούν υβρίδια μεγάλου βιολογικού κύκλου, ενώ σε οψιμότερες σπορές όσα έχουν μικρότερο βιολογικό κύκλο.

Στην αγορά κυκλοφορούν τα ελληνικά καθώς και ξένα υβρίδια. Από αυτά τα ξένα είναι αυτά που καλλιεργούνται σε μεγαλύτερες εκτάσεις. Ενδεικτικά μερικά από αυτά αναφέρονται παρακάτω με τις ιδιότητες και τα πλεονεκτήματα του καθενός.

Ελληνικά υβρίδια

1. ΑΡΗΣ

- Απλό υβρίδιο 130 – 135 ημερών, μέχρι την φυσιολογική ωρίμανση.
- Στέλεχος μεγάλου ύψους, 230 – 250 cm, αρκετά ανθεκτικό στο πλάγιασμα.
- Σπάδικας μάκρος 28cm, και 14-16 σειρές
- Σπόρος κίτρινου χρώματος, μεγάλου μεγέθους με βάρος 1000 κοκ 400γρ. περίπου.
- Πολύ ανθεκτικό στον γυμνό άνθρακα και στο φουζάριο.
- Κατάλληλη πυκνότητα γύρω στα 7.500 φυτά /στρεμ.

2. ΔΙΑΣ

- Απλό υβρίδιο, μεγάλου βιολογικού κύκλου, 135-140 ημερών.
- Ύψος στελέχους μεγάλο, 240 – 260 cm, ανθεκτικό στο πλάγιασμα.
- Σπάδικες μεγάλοι ομοιόμορφοι, με μήκος 24cm και με περίπου 18-20 σειρές.
- Ανθεκτικό στον γυμνό άνθρακα και μέτριας ανθεκτικότητας στο φουζάριο.
- Μέση στρεμματική απόδοση 1300-1500 κιλά
- Άριστη πυκνότητα γύρω στα 7000-7500 φυτά ανά στρέμμα.

3. ΑΝΘΙΠΗ

Ξένα υβρίδια

1. Ντόνα

- Ημέρες φυσιολογικής ωρίμανσης 136 .
- Φυτό με πολύ ισωρα στελέχη και ριζικό σύστημα
- Βάρος σπάδικα πάνω από μισό κιλό.
- Ο σπόρος είναι πολύ πλατύς, με έντονο πορτοκαλί χρώμα.
- Κατάλληλο και για ενσίρωση.
- Άριστη πυκνότητα για παραγωγή καρπού 5500 έως 6000 φυτά ανά στρέμμα, ενώ για ενσίρωμα 6500-7500 φυτά/στρεμ.

2. Τζουλιέτα.

- Ημέρες φυσιολογικής ωρίμανσης 134
- Υβρίδιο που προσαρμόζεται και σε βαριά εδάφη
- Φυτό μεγάλου ύψους.

3. Κοστάνζα

- Ημέρες φυσιολογικής ωρίμανσης 125.
- Το υβρίδιο κυριαρχεί στην Ελληνική αγορά γιατί συνδυάζει την ευρεία προσαρμοστικότητα με τις σταθερά υψηλές αποδόσεις.
- Υβρίδιο ανθεκτικό στις ασθένειες φυλλώματος και στελέχους.
- Ο σπόρος χαρακτηρίζεται από αυξημένη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη και ως εκ τούτου η παραγωγή ζωοτροφής είναι άριστης ποιότητας.
- Υβρίδιο κατάλληλο και για ενσίρωση.

4. Σεσίλια.

- Ημέρες φυσιολογικής ωρίμανσης 118 .
- Ιδανικό για πρώιμη ωρίμανση και αλώνισμα.
- Υβρίδιο ανθεκτικό στην έλλειψη νερού και στα αλατούχα εδάφη.
- Ανθεκτικό στο πλάγιασμα και στην πηραλίδα.
- Δεν χρειάζεται να περάσει από το ξηραντήριο.
- Συνιστώμενη πυκνότητα πληθυσμού 7500 έως 8000 φυτά ανά στρέμμα.

3.3 Λίπανση

Ο αραβόσιτος είναι φυτό πολύ απαιτητικό σε θρεπτικά στοιχεία και ιδιαίτερα σε άζωτο λόγω της μεγάλης παραγωγικότητας σε βιομάζα και καρπό. Κατά συνέπεια είναι φυτό εξαντλητικό του εδάφους και πρέπει να καλύπτονται οι αποκτήσεις του σε θρεπτικά στοιχεία για να εξασφαλιστεί ικανοποιητική παραγωγή.

Η λίπανση εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

1. Την φυσική σύσταση του εδάφους, δηλαδή αν είναι αργιλώδες, αμμοαργιλώδες, αμμώδες ή πηλώδες.
2. Το διαθέσιμο νερό και η συμπεριφορά τους ανάλογα με τον τύπο του εδάφους.
3. Τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν κατά την ανάπτυξη και καρποφόρα του φυτού.
4. Την γονιμότητα του εδάφους που αλλάζει κατά την αμειψισπορά.
5. Το βιολογικό κύκλο της καλλιέργειας.

Ο αραβόσιτος είναι εξαιρετικά λαίμαργο φυτό ως προς το άζωτο N, κυρίως όταν πρόκειται για υβρίδια υψηλών αποδόσεων. Η χορηγούμενη ποσότητα αζώτου κατά στρέμμα μπορεί να κυμαίνεται από 20 έως 30kg ή και ακόμη, περισσότερο, αν πρόκειται να θεριστεί ολόκληρο το φυτό κατά το στάδιο του κυρώδους καρπού.

Η ποσότητα αυτή μπορεί να χορηγείται και ολόκληρη προσπαρτικά, ιδιαίτερα σε εδάφη όχι πολύ ελαφρά. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με την χορήγηση προσπαρτικά του 1/3 – 1/2 του συνολικού αζώτου, σε αμμωνιακή μορφή, και το υπόλοιπο επιφανειακά και μάλιστα, αν είναι δυνατόν, σε δύο δόσεις, 20 και 40 ημέρες μετά το φύτευμα, σε νιτρική μορφή. Η επιφανειακή προσθήκη του αζώτου συνίσταται να συμπίπτει με το σκάλισμα, για να αποφεύγεται απώλεια του αζώτου στην ατμόσφαιρα.

Ο φώσφορος είναι απαραίτητος για γερά φυτά καθώς και στο σχηματισμό και αύξηση των σπόρων. Η άριστη ποσότητα φωσφόρου για στρεμματική απόδοση 1.000kg κυμαίνεται γύρω στα 12-15 kg/στρ. Συνίσταται γύρω στα 2/3 της ποσότητας αυτής να εφαρμόζεται κατά την προετοιμασία του εδάφους και το υπόλοιπο 1/3 κατά την σπορά, κοντά στο σπόρο, ώστε να διευκολύνεται η απορρόφησή του.

Ο αραβόσιτος απορροφά μεγάλες ποσότητες καλίου τόσο που σε ελαφρά εδάφη ή πλούσια σε ασβέστιο, ή μαγνήσιο δεν αποτελεί σπάνιο φαινόμενο η εμφάνιση τροφοπενίας του. Για λίπανση με κάλιο, καλή ποσότητα θεωρούνται τα 12-15 kg/στρ. Δεν συνίσταται η πλησίον του σπόρου τοποθέτηση του καλιούχου λιπάσματος με την σπορά, για να αποφεύγεται η αύξηση της αλατότητας και για να μην προκαλούνται τροφοπενίες μαγνησίου.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι για την παραγωγή 1.000 Κιλ/στρ καρπού αραβοσίτου απορροφούνται από το έδαφος 18-20 χιλ/μα αζώτου, 3-3,5 χιλ/μα φωσφόρου και 15-18 χιλ/μα καλίου.

Η λίπανση του αραβοσίτου στην περιοχή του Ν. Έβρου γίνεται ως εξής: Χορήγηση 50kg ανά στρέμμα λιπάσματος τύπου 16-20-0 κατά την σπορά, βασικό λίπασμα, και όταν ο αραβόσιτος έχει ύψος ενός μέτρου περίπου, όπου γίνεται η αυλάκωση της καλλιέργειας για το μετέπειτα πότισμα, χορηγούνται και 50 κιλά / στρέμμα τύπου 13,5 – 0 – 0, ανοιξιάτικο λίπασμα.

3.4 Άρδευση

Η ποσότητα του παρεχόμενου νερού και η πυκνότητα των αρδεύσεων, εξαρτώνται κυρίως από τις κλιματολογικές συνθήκες προ και μετά την καλλιεργητική περίοδο από τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του υβριδίου και από την μηχανική σύσταση του εδάφους. Επίσης και η εφαρμοζόμενη καλλιεργητική τεχνική (ζιζανιοκτονία, λίπανση κ.λ.π) επηρεάζουν σημαντικά τις ανάγκες σε αρδευτικό νερό.

Πρώτα από όλα αυτά, όμως, πρέπει ο καλλιεργητής να γνωρίζει κάποιες βασικές αρχές της άρδευσης.

- Ταχύτητα διήθησης: η ποσότητα νερού που μπορεί το έδαφος να απορροφάται σε ορισμένο χρόνο.
- Ικανότητα συγκρατήσεως: η ολική ποσότητα νερού που μπορεί να συγκρατηθεί σε ένα δείγμα εδάφους.
- Σημείο Μάρανσης: η ποσότητα νερού, που μένει μέσα στο έδαφος όταν το φυτό αρχίζει να μαραίνεται.
- Ωφέλιμη άρδευση : η ποσότητα νερού που απορροφά το ριζόστρωμα για να μεταβεί από το σημείο μάρανσης στην υδατοϊκανότητα.
- Εξάτμιση – Διαπνοή: ποσότητα νερού που χάνεται ταυτόχρονα και από το έδαφος και από το φυτό.
- Ανάγκες σε νερό: η ποσότητα νερού που έχει ανάγκη το φυτό για να αναπτυχθεί κανονικά.

Τα ελαφρά εδάφη θα πρέπει να αρδεύονται συχνότερα και με μικρότερες ποσότητες νερού σε αντίθεση με τα βαριά εδάφη που πρέπει να αρδεύονται λιγότερο συχνά και με μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Αυτό είναι νόμος και ισχύει για όλες τις καλλιέργειες.

Η ιδιαίτερη ευαισθησία της καλλιέργειας αραβοσίτου στην έλλειψη νερού είναι η περίοδος από την εμφάνιση της φόβης μέχρι και την γονιμοποίηση οπότε παρατηρείται ο μέγιστος ρυθμός υδατοκατανάλωσης (σε $5,5 \text{ m}^3 / \text{την ημέρα νερό}$). Έλλειψη νερού την κρίσιμη αυτή περίοδο μειώνει σημαντικά την απόδοση, μειώνει τον αριθμό σταχυδίων ανά σπάδικα και επιβραδύνει σημαντικά το ρυθμό επιμήκυνσης των στυλών του σπάδικα. Η μείωση αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση του αριθμού των κόκκων ανά σπάδικα, που αποτελεί τη μη αναστρέψιμη μείωση της παραγωγής που μπορεί να φτάσει ως το 50%.

Μια δεύτερη περίοδος ιδιαίτερων απαιτήσεων σε νερό αλλά όχι τόσο κρίσιμη όσο η πρώτη είναι η περίοδος κατά το πρώτο στάδιο γεμίσματος των κόκκων όπου η μείωση της παραγωγής μπορεί να φτάσει μέχρι και 25%.

Η διακοπή της άρδευσης επιβάλλεται 15-20 μέρες προ της φυσιολογικής ωρίμανσης, δηλαδή 40-45 ημέρες μετά την άνθηση, για να διευκολυνθεί η ξήρανση και η έγκαιρη συγκομιδή.

Η άρδευση μπορεί να γίνει με βαθιά παράλληλα αυλάκια ή κατάκλιση για ισόπεδα οριζόντια τεμάχια ή με συφώνια και παροχέτευση νερού σε αυλάκια μεταξύ των σειρών ή με κατακονισμό.

Το θέμα – Άρδευση δεν απασχολεί και ιδιαίτερα τους καλλιεργητές του Ν. Έβρου γιατί αρδεύουν ανά 10 μέρες περίπου. Το πότισμα αρχίζει όταν το ύψος του αραβοσίτου είναι 80-100cm και χρησιμοποιούν είτε κατάκλιση, είτε, κατιονισμό, είτε βαθιά παράλληλα αυλάκια ανάλογα με την κλήση και τον τύπο του αγρού.



3.5 Ωρίμανση – Συγκομιδή

Η φυσιολογική ωρίμανση του αραβοσίτου γίνεται σε ένα ορισμένο στάδιο όπου παύει ο εμπλουτισμός του σπόρου. Πρακτικά αυτό διαπιστώνεται από το σχηματισμό μαύρου στρώματος στο ποδίσκο του σπόρου, που υποδηλώνει τη διακοπή μεταφοράς προϊόντων φωτοσύνθεσης προς το σπόρο. Η φυσιολογική ωρίμανση τοποθετείται στην 8^η εβδομάδα μετά την γονιμοποίηση και κατ' αυτήν ο σπόρος αποκτά το μέγιστο ξηρό βάρος. Σ' αυτό το στάδιο η υγρασία είναι περίπου 30-35%.

Μετά την φυσιολογική ωρίμανση ακολουθεί η φυσική ωρίμανση, δηλαδή η ξήρανση του καρπού. Ο ρυθμός ξήρανσης του καρπού επί του φυτού εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες και συγκεκριμένα από την ηλιοφάνεια, την υγρασία του αέρα, τους ανέμους κ.λ.π. Μακροσκοπικά όμως, το στάδιο αυτό μπορεί να αναγνωριστεί από το κιτρίνισμα των φύλλων. Τα βρακτικά φύλλα επίσης, αποκτούν ένα στυλπνό κίτρινο χρώμα και ξηραίνονται.

Η συγκομιδή γίνεται όταν το ποσοστό υγρασίας του κόκκου είναι κάτω του 30%. Όσο πιο υψηλή είναι η υγρασία κατά τον θεραλωνισμό τόσο μικρότερες είναι οι απώλειες στον αγρό από πλάγιασμα ή τις πρώιμες βροχοπτώσεις, αλλά τόσο μεγαλύτερο είναι το κόστος αποξήρανσης του προϊόντος μετά την συγκομιδή.

Η συγκομιδή του αραβοσίτου πραγματοποιείται με το χέρι ή με μηχανές (θεριζοαλωνιστικές). Οι θεριζοαλωνιστικές μηχανές συλλέγουν τους σπάδικες, αφαιρούν τα βρακτικά φύλλα και προβαίνουν σε αποχωρισμό των κόκκων από τους άξονες. Το προϊόν ρίχνεται σε κινούμενο όχημα – πλατφόρμα.

Οι σύγχρονες θεριζοαλωνιστικές μηχανές παρουσιάζουν ορισμένα πλεονεκτήματα όπως:

- Εξασφαλίζουν κόστος εργασίας κατά 30-50% χαμηλότερο από το κόστος εργασίας θεριστικών και αλωνιστικών μηχανών που εργάζονται ανεξάρτητα.
- Ολοκληρώνουν την συγκομιδή με μια μετακίνηση το χωράφι, δηλαδή πολύ γρήγορα.
- Δεν χρειάζονται εργατικά χέρια.

Αλλά και διάφορα μειονεκτήματα, που είναι :

- Το υψηλό κόστος κτήσης τους συγκρινόμενο με το μικρό χρόνο απασχόλησής τους.
- Η επιβαλλόμενη αναμονή έναρξης του θεριζοαλωνισμού, ώστε να μειωθεί η υγρασία των σταχυών, οπότε η παραγωγή εκτίθεται σε κινδύνους από λίβα, πλάγιασμα των φυτών, κατά τις καλοκαιρινές καταιγίδες.

- Πρόσθετες δαπάνες για την συλλογή του άχυρου.
- Παρατηρείται απώλεια καρπού που μπορεί να κυμαίνεται 2 έως 20%, όσο καθυστερεί η συγκομιδή.

Η συγκομιδή, στον Ν. Έβρου, αραβοσίτου, γίνεται από 10 Οκτωβρίου μέχρι τέλος Οκτωβρίου, και πραγματοποιείται με θεριζοαλωνιστικές μηχανές όπου η αμοιβή του χειριστή και κτήτη της θεριζοαλωνιστικής είναι 10% της παραγωγής ή 4.000 δρχ/ στρέμμα. Το ποσοστό υγρασίας του σπόρου πρέπει να είναι κάτω από 30% γι'αυτό οι παραγωγοί κάνουν τυχαία συλλογή σπαδικών από τον αγρό και μετράνε την ενδεικτική υγρασία τους. Ακόμη την εποχή συγκομιδής μπορούν να την καταλάβουν από την ημερομηνία ωρίμανσης του υβριδίου αραβοσίτου, που αναγράφεται στην συσκευασία αγοράς του.



4. Φυτοπροστασία

Η μονοκαλλιέργεια του αραβοσίτου, για μια μεγάλη σειρά ετών, έχει ως συνέπεια την εμφάνιση διαφόρων παρασίτων που μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στην καλλιέργεια. Τα κυριότερα έντομα του καλαμποκιού είναι αγροτίδες, σιδεροσκώληκες, πράσινο σκουλήκι, πυραλίδα, σεζάμια κ.λ.π. Οι ασθένειες που προσβάλλουν τον αραβόσιτο είναι: Τήξεις φυταρίων, άνθρακες, ελμινθοσπορώσεις, σκωρίαση, κ.λ.π. Παρακάτω θα γίνει λεπτομερής ανάλυση αυτών κατά ομάδες.

4.1 Ζωικοί εχθροί

Τα κυριότερα έντομα του αραβοσίτου είναι:

- **Αγροτίδες (*Agrotis spp*)**

Είναι έντομα της τάξης Lepidoptera, της υπερκογένειας Noctuidae και της Οικογένειας Noctuidae. Είναι αρκετά μεγάλες πεταλούδες που το άνοιγμα πτερύγων είναι 35-42cm. Το μπροστινό ζεύγος έχει σκούρες λουρίδες και το πίσω κυκλικές ή νεφρόμορφες σκουρόχρωμες κηλίδες.

Η διαχείμαση των εντόμων γίνεται σε μορφή ώριμης κάμπιας ή συνηθέστερα, προκύμης σε γαιώδες κουκούλι. Τα τέλεια έντομα (πεταλούδα), εμφανίζονται νωρίς την άνοιξη. Οι θηλυκές, μετά το ζευγάρωμα, γεννούν μέχρι 1.000 αυγά η καθεμιά στο λαιμό των νεαρών φυτών ή στο έδαφος κοντά στα φυτά.

Μετά από μια βδομάδα περίπου εμφανίζονται οι μικρές κάμπιες, οι οποίες μέσα σε ένα περίπου μήνα και μετά από 6-7 αποδερματώσεις (ενδύσεις), αποκτούν το τελικό μέγεθός τους, δηλαδή 4-5cm. Οι προνύμφες έχουν χρώμα σταχτί, γαιώδες, με 3 σκουρότερες γραμμές κατά μήκος της ράχης, μαυριδερό κεφάλι και είναι σχεδόν λείες. Σε κατάσταση ανάπαυσης παραμένουν κουλουριασμένες, την ημέρα σε μικρό βάθος στο χώμα ή κάτω από σβόλους κ.λ.π, ενώ την νύχτα βγαίνουν και κατατρώγουν τα νεαρά φυτά κόβοντας τα στο λαιμό. Όταν εμφανιστούν σε μεγάλους πληθυσμούς, τότε οι ζημιές μπορεί να είναι σημαντικές. Μόλις συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους, οι προνύμφες εισχωρούν βαθύτερα στο έδαφος όπου μετατρέπονται σε χρυσαλλίδες.

Τα έντομα αυτά έχουν δύο με τρεις γενιές το χρόνο.

Η καταπολέμηση των Αγροτιδών είναι δύσκολη και δεν δίνει ασφαλή και ικανοποιητικά αποτελέσματα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ζουν κατά τω πλείστον κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και η αντοχή τους στα εντομοκτόνα αυξάνεται καθώς οι προνύμφες μεγαλώνουν. Τα καλύτερα αποτελέσματα παίρνονται από τη διασπορά πιτυρούχων δηλητηριωδών δολωμάτων. Εκτός από τα δηλητηριασμένα δολώματα,

μπορεί να χρησιμοποιηθούν και κοκκώδη προϊόντα με βάση το *clorpyrifos*, ή να γίνεται ψεκασμός με διαλύματα εντομοκτόνων το βράδυ. Επίσης, το βαθύ φθινοπωρινό όργωμα, στόχο έχει την ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων και την καταστροφή των νεαρών προνυμφών.



• **Σιδεροσκώληκας (*Agrotis spp*)**

Είναι έντομο της τάξεως *coleoptera*, της Υπεροικογένειας *Elatoroidea*, και της Οικογένειας *Elateridae*. Το κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ότι αν πέσουν στην γη με την ράχη επανέρχονται με ένα πήδημα στην όρθια θέση, με ένα μηχανισμό σαν ελατήριο που έχουν στην ελυτροθωρακική άρθρωση.

Γεννούν τα αυγά τους στο έδαφος και οι εκκολαπτόμενες προνύμφες ζουν μέσα στο έδαφος για 2-6 χρόνια, μέχρι να μεταμορφωθούν σε τέλεια έντομα, τρέφονται με υπόγεια τμήματα φυτών (ρίζες, κόνδυλους) αλλά και με στελέχη, μέσα στα οποία μπορούν να εισέρχονται. Οι προνύμφες μπορούν να φτάσουν σε μήκος 2-3cm.

Οι ζημιές αρχίζουν από τους σπόρους, το εσωτερικό των οποίων σκάβουν τρώγοντας τους έτσι δεν φυτρώνουν. Στη συνέχεια τρέφονται από τις ρίζες και προσβάλλουν το λαιμό. Τα αυγά και οι νέες προνύμφες των Ελατεριδών, είναι πολύ ευαίσθητα στην ξηρασία γι' αυτό, οι μεγαλύτερες



ζημιές παρουσιάζονται με δροσερό και υγρό καιρό, ιδιαίτερα σε εδάφη χαμηλά, υγρά, κακοστραγγιζόμενα και δροσερά.

Η καταπολέμηση των καμπών στο έδαφος με χημικά φάρμακα μετά την διαπίστωση της ζημιάς, σπάνια έχει επιτυχία, ενώ η επικάλυψη του σπόρου με εντομοκτόνα δίνει μια πολύ μέτρια προστασία. Αποφασιστική σημασία έχουν η εκλογή καλή σπόρου και η διατήρηση του εδάφους σε καλές συνθήκες, ιδιαίτερα από άποψη αποστράγγισης.

• Πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*)

Είναι έντομο της τάξεως Lepidoptera, της Υπεροικογένειας Noctuidoidae, της οικογένειας Noctuidae. Το άνοιγμα των πτερυγίων είναι 30-40mm και το μήκος του σώματος περί τα 18mm. Η προνύμφη εκδύεται 5 φορές και κατά κανόνα έχουν χρωματισμούς από ρόδινο, πράσινο ή κίτρινο μέχρι και μαύρο.

Διαχειμάζει σαν πλαγγόνα σε ειδικό κελί στο έδαφος. Τα ακμαία εμφανίζονται τον Απρίλιο – Μάιο και αρχίζουν να τρέφονται για λίγες μέρες πριν ζευγαρώσουν. Κάθε θηλυκό ωοθετεί 300-400 αυγά. Οι εξερχόμενες προνύμφες έρπουν και αναζητούν ανθοφόρα ή καρποφόρα όργανα πάνω στο φυτό, όπου και παραμένουν τρώγοντας. Υπάρχουν 4-5 γέννες τον χρόνο. Στον αραβόσιτο οι προνύμφες διατρέφονται στις μασκάλες των φύλλων. Η κύρια ζημιά προέρχεται από την γενιά που προσβάλλει τους σπάδικες.

Ως καταπολέμηση, μείωση του πληθυσμού προκαλούν οι φθινοπωρινές και χειμερινές αρόσεις, καθώς και οι ψεκασμοί των φυτών με κατάλληλα εντομοκτόνα, στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης τους.

• Πυραλίδα (*Pyrausta* ή *Ostrinia nubilalis*)

Είναι έντομο της τάξεως Lepidoptera, Υπεροικογένειας Pyralidoidea και της Οικογένειας Pyralididae. Το ακμαίο έχει άνοιγμα πτερύγων 23 – 27mm και χρώμα σχεδόν μαύρο έως υποκίτρινο. Η προνύμφη έχει χρώμα υποκίτρινο μέχρι ανοιχτό καστανό.

Διαχειμάζει σαν προνύμφη στα στελέχη ή στους σπάδικες από προηγούμενη καλλιέργεια ή σε αυτοφυή φυτά. Τα αυγά που γεννά, τα εναποθέτει στον αραβόσιτο που έχει ύψος μεγαλύτερο από 40mm. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες εισδύουν στα κορυφαία φύλλα, και προχωρούν στο στέλεχος όπου ορύσσουν στοές. Από τις οπές εισόδου αποβάλλεται πριονίδι μαζί με τα αποχωρήματά τους. Έχουν 2-3 γέννες το χρόνο.

Η καταπολέμηση γίνεται με:

- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
- Μέτριο όργωμα το φθινόπωρο ή αρχές της άνοιξης με στόχο να καταστραφούν οι κάμπιες που διαχειμάζουν.
- Ψεκασμοί με κατάλληλα εντομοκτόνα, έγκαιρα, ώστε να είναι αποτελεσματικά.

• Σεζαμία (*Sesamia monagrioides*)

Είναι έντομο της τάξεως Lepidoptera, της Υπεροικογένειας Noctuidoidea και της Οικογένειας Noctuidae. Έχει άνοιγμα πτερύγων 30-40mm. Η προνύμφη έχει μήκος 30-35mm και χρώμα αρχικά φιλυτισένιο και αργότερα ρόδινο, με καστανό χρώμα κεφαλή.

Και αυτή όπως η πυραλίδα, διαχειμάζει στα στελέχη. Η νύμφωση γίνεται την άνοιξη. Τα ακμαία που θα προκύψουν αποθέτουν τα αυγά τους στους κολεούς των φύλλων. Οι προνύμφες ορύσσουν στοές στα στελέχη, όπου εκεί στις στοές γίνεται και νύμφωση τους. Τον Αύγουστο, εμφανίζεται η νέα γενιά όπου προσβάλλει και τους σπάδικες στους οποίους τρωει τους κόκκους 2-3 γενεές τον χρόνο.

Η καταπολέμηση της γίνεται ομοίως με την πυραλίδα και έχει αρκετά καλά αποτελέσματα.

4.2 Ασθένειες

Οι κυριότερες ασθένειες του αραβοσίτου είναι:

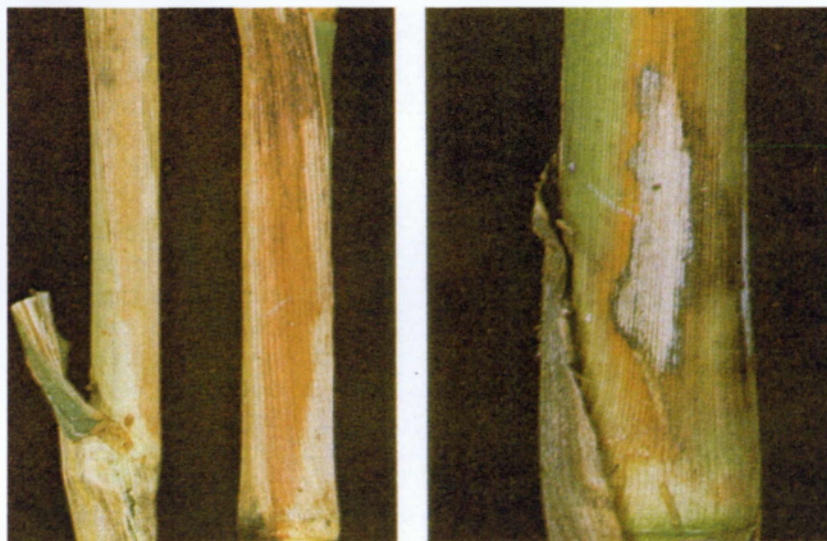
- Τήξεις Φυταρίων (*Pythium spp*, *Fusarium spp*). Η ασθένεια εκδηλώνεται διαφορετικά ανάλογα με την φάση αναπτύξεως του ξενιστή.:
 - Είναι δυνατόν να σαπίσει ο σπόρος πριν ακόμα βλαστήσει.

- Το φυτάριο σαπίζει με τα την βλάστηση του σπόρου και πριν από την έξοδο του από το έδαφος.

- Στο φυτάριο εκδηλώνεται σήψη μετά την έξοδο του από το έδαφος. Στην περίπτωση αυτή εμφανίζεται κηλίδα στο λαιμό του φυτού.

Στα προσβεβλημένα φυτά οι ρίζες και τα ριζίδια αλλοιώνονται και καλύπτονται με ένα ροζέ μύκηλιο. Το στέλεχος παρουσιάζει καστανόχρωμες και μαλακές σήψεις στα μεσογονάτια της βάσης που είναι χρωματισμένα λευκορόζ ή ροζέ και γίνεται εύθραυστο. Στα γόνατα, εμφανίζονται συχνά ελαφρά προσκολλημένα μελανά σημεία, τα περθήκια. Στο σπάδικα μερικοί σπόροι καλύπτονται από μια ρόδινη εξάνθηση και στην συνέχεια μαραίνονται, ενώ αν ωριμάσουν έχουν σημαντικά μειωμένη βλαστική ικανότητα.

Για την αντιμετώπιση της αρρώστιας συνίσταται βαθιά ενσωμάτωση στο έδαφος, των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, χρήση υβριδίων όχι ιδιαίτερα ευαίσθητων στους μύκητες και απολύμανση του σπόρου με τα κατάλληλα μυκητοκτόνα. Επίσης, συνίσταται, σπορά όταν το έδαφος είναι αρκετά θερμό για την βλάστηση του αραβοσίτου.



• Άνθρακας

1. Ο κοινός άνθρακας του αραβοσίτου, *Ostilago maydis*, που ανήκει στην Οικογένεια *Ustilaginaceae*, προσβάλλει όλα σχεδόν τα υπέργεια τμήματα του φυτού προκαλώντας χαρακτηριστικούς όγκους ποικίλου μεγέθους. Οι όγκοι περιβάλλονται από λευκή μεμβράνη και περιέχουν πυκνή μάζα σπορίων του μύκητα.
2. Ο άνθρακα των ταξιανθιών του αραβοσίτου *Sphacelotheca reiliana*, προσβάλλει μόνο τους σπάδικες. Στην περίπτωση αυτή η ταξιανθίες

μετατρέπονται σε μαύρη μάζα σπορίων. Η ασθένεια μεταδίδεται από το έδαφος με το μολυσμένο σπόρο.

Για την αντιμετώπιση του άνθρακα γίνεται:

- Χρήση ανθεκτικών υβριδίων
- Απολύμανση του σπόρου.
- Τουλάχιστον διετής αμειψισπορά, μειώνει την ένταση των προσβολών.
- Εκρίζωση και καταστροφή (καύση) των αρρωστημένων φυτών.
- Ισορροπημένες λιπάνσεις, μειώνουν τις ζημιές από το μύκητα.



• Ελμινθοσποριάσεις.

Οφείλεται σε τρία ξεχωριστά είδη του μύκητα όπου ανήκουν στην Οικογένεια Dematiaceae. Τα είδη αυτά είναι:

- Το *Helminthosporium turcicum*, είναι ευρύτατα διαδεδομένο και προκαλεί μείωση της απόδοσης. Η προσβολή αρχίζει από τα χαμηλότερα φύλλα και γρήγορα επεκτείνεται προς τα επάνω με τις βροχές και την υψηλή υγρασία του ευνοούν την αρρώστια. Παρουσιάζονται κυλίνδρες, επιμηκυσμένες κατά την διεύθυνση των νευρώσεων, διάσπαρτες ή συνενοόμενες σε σημαντική έκταση του ελάσματος. Αρχικά είναι ωχρές, στεγνές αλλά τον Αύγουστο παρουσιάζουν μια γκριζοκαστανή εξάνθηση και τα φύλλα ξεραίνονται. Μπορεί να έχουμε μείωση του στην θρεπτική αξία του σπόρου αλλά και στο βάρος, οπότε η συνολική απώλεια της παραγωγής μπορεί να φτάσει και 50%.
- Το *Helminthosporium maydis*, προξενεί μικρότερες αλλοιώσεις στα φύλλα και πιο ακανόνιστες σε σύγκριση με την *H.turcicum*.
- Το *Helminthosporium carbonum*, προκαλεί το σχηματισμό κηλίδων στα φύλλα περισσότερο στρογγυλών παρά ωοειδών, μικρών διαστάσεων που

δύσκολα ξεπερνά το Ιεκατοστό. Η ανάπτυξη του μύκητα ευνοείται από μέτριες θερμοκρασίες και υψηλή σχετική υγρασία αέρα.

Η αντιμετώπιση των ελμινθοσποριάσεων γίνεται με καλλιέργεια ανθεκτικών υβριδίων. Ο τεμαχισμός και η ενσωμάτωση των υπολειμμάτων της προσβεβλημένης καλλιέργειας, περιορίζει σημαντικά τις εστίες απ' όπου παράγονται μολύσματα που προξενούν τις αρχικές μολύνσεις κατά την επόμενη περίοδο.

- Σκωριάσεις, *Puccinia sorghi*.

Προσβάλει τα φύλλα του αραβόσιτου και προκαλεί το σχηματισμό μικρών φλύκταινων, αρχικά πορτοκαλόχρωων, και αργότερα σκουρότερων χρωμάτων. Οι επιπτώσεις στην καλλιέργεια σπάνια είναι σοβαρές, επειδή οι προσβολές γίνονται προς το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου. Το παθογόνο διαχειμάζει στα υπολείμματα της καλλιέργειας.

Η αντιμετώπιση τους γίνεται με ενσωμάτωση των υπολειμμάτων της καλλιέργειας στο έδαφος, για μείωση των προσβολών.

- Μωσαϊκό του Αραβοσίτου.

Οφείλεται σε έναν ιδιότυπο ιό που μεταδίδεται με δέκα (10) περίπου είδη αφίδων. Οι φορείς αυτοί μύζουν γρήγορα τον ιό από τα φυτά (λιγότερο από ένα λεπτό) και τον μεταδίδουν αμέσως σε υγιή φυτά. Οι αφίδες χάνουν την μολυσματική δύναμη μέσα σε μια ώρα αν μείνουν νηστικές ή μέσα σε 20 λεπτά αν μυζήσουν χυμούς από αμόλυντα φυτά. Τα μολυσμένα φυτά από τον ιό αυτό παρουσιάζουν στη βάση των νεότερων φύλλων μικρές χλωρωτικές κηλίδες, ιδίως κοντά στις νευρώσεις. Κατά την πιο θερμή εποχή οι χλωρωτικοί ιστοί μπορεί να έχουν ένα χρώμα σχεδόν φυσιολογικό, κάνοντας επομένως δύσκολη την αναγνώριση της ίωσης.

Η ίωση αυτή δεν φαίνεται να προκαλεί σημαντικές ζημιές.

4.3 Ζιζάνια

Ο αραβόσιτος αν και είναι φυτό που αναπτύσσεται πολύ γρήγορα, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στον ανταγωνισμό από τα ζιζάνια, κυρίως στα πρώτα στάδια ανάπτυξης. Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με χημικά μέσα και μόνο σε περιπτώσεις δυσεξοντωτων ζιζανίων ή μείωσης της αποτελεσματικότητας του ζιζανιοκτόνου, λόγω καιρικών συνθηκών χρησιμοποιείται φραξοσκαλιστήρι, όταν τα φυτά έχουν 50-60 εκατοστά ύψος.

Τα κυριότερα ζιζάνια του αραβόσιτου είναι:

- Αιματόχορτο, ετήσιο φυτό, πολλαπλασιάζεται με σπόρους. Ανθεκτικό στο σκάλισμα, την ατραζίνη και τα ζιζανιοκτόνα πλατύφυλλων. Ευαίσθητο στα ζιζανιοκτόνα με κύρια δράση στα αγρωστώδη.
- Βέλιουρας, πολυετές φυτό, πολλαπλασιάζεται με σπόρους και ριζώματα. Ανθεκτικό σε όλα τα ζιζανιοκτόνα, με εξαίρεση το Εραντικειν, στο οποίο έχει μέτρια ευαισθησία.
- Μουχρίτσα, ετήσιο φυτό, πολλαπλασιάζεται με σπόρους. Σχετικό ανθεκτικό στην ατραζίνη, χρειάζεται ζιζανιοκτόνο με κύρια δράση τα αγρωστώδη ζιζάνια.
- Αγριομελιτζάνα, ετήσιο φυτό, πολλαπλασιάζεται σε σπόρους. Εξαπλούμενο και εξελισσόμενο σε σοβαρό ζιζάνιο στον αραβόσιτο, βαμβάκι και άλλα. Παρουσιάζει ολική ή μερική ανθεκτικότητα στα περισσότερα ζιζανιοκτόνα.
- Αγριοβαμβάκια, ετήσιο φυτό πολλαπλασιαζόμενο με σπόρους. Παρουσιάζει ολική ή μερική ανθεκτικότητα στα περισσότερα ζιζανιοκτόνα.
- Βλήτο τραχύ, ετήσιο φυτό, πολλαπλασιάζεται σε σπόρους. Μαζί με άλλα είδη βλήτων είναι πολύ κοινό ζιζάνιο σε όλες τις καλοκαιρινές αρδευόμενες καλλιέργειες. Ευαίσθητο σε πολλά ζιζάνια.
- Κίρτιο, πολυετές φυτό, με βαθύ και ανθεκτικό ριζικό σύστημα. Νέα φυτά βγαίνουν τόσο από σπόρους όσο και από αναβλάστηση παλαιότερων φυτών, (από ρίζες), ανθεκτικό στα περισσότερα ζιζανιοκτόνα.
- Κύπερη, πολυετές φυτό, που παράγει μεγάλο αριθμό ανθεκτικών κονδύλων στο έδαφος, με τους οποίους και πολλαπλασιάζεται. Εξαπλούμενο ζιζάνιο ιδιαίτερα δύσκολο στην καταπολέμηση του.
- Περιπλακάδα, πολυετές ζιζάνιο με βαθύ και ανθεκτικό ριζικό σύστημα. Νέα φυτά βγαίνουν τόσο από σπόρους, όσο και από αναβλάστηση παλαιότερων φυτών. Ανθεκτικό σε όλα τα ζιζανιοκτόνα. Το 2,4 D προκαλεί αναπολή της ανάπτυξης τους στην κρίσιμη περίοδο.

Όσον αφορά τους τρόπους ζιζανιοκτονίας μπορούμε να τους κατατάξουμε στους εξής:

- Μηχανικούς

- Χημικούς
- Συνδυασμός μηχανικής και χημικής ζιζανιοκτονίας.

Αναλόγως το χρόνο εφαρμογής διακρίνουμε τα ζιζανιοκτόνα σε:

- Προσπαρτικά, εφαρμόζονται προ της σπορά του αραβοσίτου.
- Προφυτρωτικά, εφαρμόζονται κατά την σπορά ή λίγο μετά.
- Μετάφυτρωτικά, εφαρμόζονται όταν τα ζιζάνια είναι μικρά.

5.Χρήσεις αραβοσίτου

Ο αραβόσιτος καλλιεργείται κυρίως για παραγωγή καρπού και δευτερευόντως για χλωρά νόμη και για ενδίδρωση. Ο καρπός καταναλώνεται κυρίως ξηρός, όπως είναι ή μεταποιημένος και σε ελάχιστο ποσοστό νωπός.

5.1 Για διατροφή ζώων

Τα φύλλα και τα στελέχη του αραβοσίτου περιέχουν το 30% περίπου από τα ολικά θρεπτικά συστατικά του φυτού. Έτσι, μετά την αφαίρεση των σπαδικών τα υπόλοιπα μέρη του φυτού χρησιμοποιούνται για βοσκή των ζώων ή συλλέγονται και χρησιμοποιούνται για τροφή ή στρώμη των ζώων. Ο καρπός του αραβοσίτου καταναλώνεται ως ζωοτροφή από χοίρους και πουλερικά στο μεγαλύτερο ποσοστό και σε μικρότερο τα βοοειδή και τα λοιπά ζώα.

Προτεραιότητα, στις επιλεγόμενες ζωοτροφές έχουν αυτές που παράγει ο ίδιος ο κτηνοτρόφος ή αυτές που είναι φθηνότερες στην αγορά και προσκομίζονται εύκολα στην μονάδα. Επειδή, όμως το οικονομικό όφελος του παραγωγού εξαρτάται από την παραγωγικότητα των ζώων του, την οποία επηρεάζει σαφώς η διατροφή, μεγάλη σημασία έχει η καταλληλότητα της επιλεγόμενης ζωοτροφής για το συγκεκριμένο είδος ζώων.

Στην περίπτωση που μια ζωοτροφή δεν είναι κατάλληλη για το εκτρεφόμενο ζώο, μπορεί να θιγούν σοβαρά όχι μόνο οι αποδόσεις, αλλά και η υγεία του.

Γενικά, ζωοτροφές με μικρή ενεργειακή πυκνότητα αρμόζουν περισσότερο σε μηρυκαστικά και με μεγαλύτερης ηλικίας ζώα, ενώ τροφές με μεγάλη ενεργειακή πυκνότητα ανταποκρίνονται καλύτερα στις αποκτήσεις παμφάγων μικρής ηλικίας ή υψιπαραγωγών ζώα.

Κατά την επιλογή μιας ζωοτροφής, εκτός από την θρεπτική της αξία, μας ενδιαφέρει η πεπτικότητα της οργανικής της ουσίας, η περιεκτικότητα της σε αζωτούχες ουσίες, τα μέγιστα και τα ελάχιστα ποσά σε θρεπτικά στοιχεία, καθώς και παρουσία ή όχι τοξικών παραγόντων.

Ακόμη σημαντικό ρόλο παίζουν η νωπότητα, καθαρότητα και ελαστικότητα της τροφής. Τέλος, η χημική σύσταση και η υφή των χορηγούμενων ζωοτροφών πρέπει να επιδρούν θετικά στην δραστηριότητα των αδένων και της μικροχλωρίδας του πεπτικού συστήματος των εκτρεφόμενων ζώων.

Εδώ, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό από την παραγωγή αραβοσίτου στον Ν. Έβρου χρησιμοποιείται για ζωοτροφή, είναι στην μορφή που έχει, είτε μεταποιημένο.

5.2 Για διατροφή ανθρώπων.

Στην ανθρώπινη διατροφή, ο αραβόσιτος, χρησιμοποιείται ως νωπός καρπός το γλυκό καλαμπόκι. Η χρήση του αραβοσίτου διαφέρει μεταξύ αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών. Στις αναπτυγμένες χώρες αντικαθίσταται στην ανθρώπινη διατροφή από άλλες πηγές αμύλου και ιδιαίτερα το σιτάρι και το ρύζι. Ο άνθρωπος είναι καταναλωτής του αραβοσίτου με τη μορφή δεύτερης γενιάς προϊόντων (κρέας, αυγά, γαλακτοκομικά προϊόντα κ.λ.π). Στην βιομηχανία μεταποίησης παράγονται κυρίως προϊόντα όπως άμυλο, νιφάδες, παιδικές τροφές κ.λ.π, παράγωγα όπως γλουτένη, ποτά κ.λ.π και παράγωγα που χρησιμοποιούνται στην ζαχαροπλαστική.

Δεν πρέπει, βέβαια, να ξεχνάμε την ευρεία κατανάλωση παγκοσμίως του ποπ-κορν, μιας ομάδας αραβόσιτου που καταναλώνεται ψημένο στην μορφή που ξέρουμε όλοι. Η παραγωγή ποπ- κορν στον Ν. Έβρου έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια. Συνήθως, ο αραβόσιτος στον Ν. Έβρου χρησιμοποιείται για την παραγωγή καλαμποκέλαιου, σε ειδικά εργοστάσια.

5.3 Για ενσίρωση.

Στην περίπτωση καλλιέργειας για ενσίρωση, ο αραβόσιτος σπέρνεται σε αυξημένη πυκνότητα γιατί επιδιώκεται ο σχηματισμός και η ανάπτυξη του σπάδικα παράλληλα με την ανάπτυξη βιομάζας του φυτού. Χρησιμοποιούνται συνήθως υβρίδια μεγάλου βιολογικού κύκλου και ιδιαίτερα αυτά που δίνουν πλούσια φυλλική μάζα. Ο κατάλληλος χρόνος κοπής των φυτών τοποθετείται στην φάση που η περιεκτικότητα του καρπού σε ξηρά ουσία κυμαίνεται στο 30%, δηλαδή 6-10 εβδομάδες μετά την σπορά.

Διαδικαστικά, ειδικές μηχανές αποκόπτουν τα φυτά και τα τεμαχίζουν, στην συνέχεια η φυτική μάζα στρωματώνεται συμπιεζόμενη σε ειδικά silos για διευκόλυνση της ζύμωσης, ακολουθεί η ζύμωση και στην συνέχεια η διάθεση τους για διατροφή των ζώων. Ο τεμαχισμός της φυτικής μάζας πρέπει να γίνεται με τεμάχια 0,1 –1 εκατοστό και όχι άνω των 2 εκατοστών.

Στην Ελλάδα, είναι περιορισμένη η καλλιέργεια αραβοσίτου για ενσίρωση διότι μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι η παραγωγή ζωοτροφής είναι χαμηλής ποιότητας. Το ίδιο ισχύει και στην περιοχή του

Ν. Έβρου καθώς επίσης και η τιμή αγορά του ενσιρώμενου αραβοσίτου είναι 7 δρχ το κιλό.



5.4 Για σποροπαραγωγή

Στον τομέα σποροπαραγωγής αραβοσίτου έχουμε την παραγωγή καθαρών σειρών και την παραγωγή υβριδίων.

α) Παραγωγή καθαρών σειρών.

Η επιλογή φυτών με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά (π.χ μεγάλες αποδόσεις, αντοχή στο πλάγιασμα, αντοχή σε ασθένειες και εχθρούς, πρωιμότητα κ.λ.π) αποτελεί την πρώτη βαθμίδα στην παραγωγή των καθαρών σειρών. Ακολουθούν οι αυτογονιμοποιήσεις των φυτών επί 5-7 γενεές, με ταυτόχρονη επιλογή των βιοτύπων με τα περισσότερα

αναπτυγμένα, επιθυμητά χαρακτηριστικά. Οι σπόροι των επιλεγμένων φυτών σπέρνονται ξεχωριστά σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή να αντιστοιχεί σε ένα φυτό.

β) Παραγωγή Υβριδίων

Οι επιλεγμένες καθαρές σειρές χρησιμοποιούνται ως γονείς, οι οποίοι θα διασταυρωθούν και θα δώσουν διάφορους τύπους υβριδίων. Υπάρχουν κυρίως οι εξής τύποι υβριδίων.

- i. Τα άλλα υβρίδια. Προέρχονται από διασταύρωση δύο καθαρών σειρών.
- ii. Τα ειδικά υβρίδια. Προέρχονται από τη διασταύρωση ενός απλού υβριδίου και μιας καθαρής σειράς.
- iii. Τα διπλά υβρίδια. Προέρχονται από την διασταύρωση δύο απλών υβριδίων.

Στον Ν. Έβρου, η καλλιέργεια αραβοσίτου για σποροπαραγωγή, δεν χρησιμοποιείται και αυτό γιατί, ίσως οι καιρικές συνθήκες και γενικά το περιβάλλον δεν τις ευνοεί, ίσως το ότι δεν υπάρχουν ινστιτούτα που να ασχολούνται μ' αυτό, και ίσως επειδή οι παραγωγοί έχουν μάθει να καλλιεργούν ξένες ποικιλίες, ξένα υβρίδια αραβοσίτου στην περιοχή τους.

2ο ΜΕΡΟΣ

1. Γενικά

Για την καλύτερη και ορθότερη οικονομική ανάλυση μιας καλλιέργειας, γίνεται γενικά η καταγραφή των περιουσιακών στοιχείων, των εξόδων, οι κινήσεις των εσόδων κ.λ.π με τις αντίστοιχες αξίες και δαπάνες έτσι ώστε να γνωρίζουμε για την συγκεκριμένη καλλιέργεια αν είναι προσοδοφόρα ή όχι για τον παραγωγό.

Εδώ, θα μελετήσουμε την τεχνοοικονομική ανάλυση καλλιέργειας αραβοσίτου, 50 στρεμμάτων στον Ν. Έβρου.

2. Κόστος Παραγωγής

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσδιοριστεί το κόστος παραγωγής της καλλιέργειας αραβοσίτου στον Ν. Έβρου.

Η γνώση του κόστους παραγωγής είναι σημαντική για όλους. Όπως, για:

- Τον παραγωγό, γιατί ελέγχει τις δαπάνες της καλλιέργειας του και παράλληλα οδηγείται σε σύγκριση του κόστους δύο ή περισσότερων καλλιεργειών και επιλέγει εκείνη που τον συμφέρει περισσότερο.
- Τον καταναλωτή, γιατί όπου τα προϊόντα διατροφής του παράγονται με χαμηλό κόστος, θα πουλιούνται στην αγορά φθηνότερα, ώστε να μπορούν να το αγοράζουν και αυτοί με χαμηλό εισόδημα.
- Το κράτος, το οποίο γνωρίζοντας το κόστος παραγωγής κάθε προϊόντος, όταν αυτό είναι πολύ υψηλό, πρέπει να παρέμβει με διάφορα μέτρα πολιτικής τιμών, ώστε να βελτιώνει την οικονομική θέση των παραγωγών και συγχρόνως να μην επιβαρύνει τον καταναλωτή με τις πολύ υψηλές τιμές προϊόντων.

Για τον προσδιορισμό του κόστους χρησιμοποιείται μια γεωργική εκμετάλλευση καλλιέργειας, εκτάσεως πενήντα (50) στρεμμάτων, στον Ν. Έβρου και συγκεκριμένα στην περιοχή κοντά στο Δέλτα Έβρου.

Στην αρχή γίνεται απογραφή των περιουσιακών της στοιχείων. Δηλαδή, γίνεται λεπτομερής και ακριβής κατά είδος, ποσότητα και αξία, εκτίμηση, περιγραφή και καταγραφή όλων των περιουσιακών στοιχείων της γεωργικής εκμετάλλευσης, δεδομένη χρονική στιγμή, δηλαδή τέλη του 1999.

Οι αξίες των περιουσιακών στοιχείων έχουν εκτιμηθεί με βάση:

- Τη μέθοδο. «Αξίας ανακατασκευής ή αντικατάστασης», η οποία περιλαμβάνει το κόστος ανακατασκευής ή αντικατάστασης του ίδιου περιουσιακού στοιχείου σύμφωνα με τις τρέχουσες τιμές, που επικρατούν στην αγορά, κατά την περίοδο της εκτίμησης. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της αξίας των εγγενών βελτιώσεων και των γεωργικών κτισμάτων.
- Τη μέθοδο της «τρέχουσας αγοραίας αξίας», η οποία αφορά την εκτίμηση ενός περιουσιακού στοιχείου, όπως αυτή διαμορφώνεται στην αγορά, με βάση την Αγορά και την Ζήτηση. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της αξίας των γεωργικών μηχανημάτων, εργαλείων, σκευών και αναλώσιμων υλικών.

Παρακάτω, γίνεται ένας υπολογισμός στις δαπάνες χρήσης των περιουσιακών στοιχείων της γεωργικής εκμετάλλευσης. Έτσι, τα περιουσιακά στοιχεία επιβαρύνουν την γεωργική εκμετάλλευση με τα ακόλουθα:

α) Τόκος

Ο Τόκος είναι η αμοιβή του κεφαλαίου που απασχολείται σε κάθε οικονομική δραστηριότητα.

β) Συντήρηση – Επισκευές

Οι δαπάνες αυτές αποσκοπούν στην διατήρηση του κεφαλαίου σε καλή κατάσταση ώστε να μπορεί να προσφέρει τις υπηρεσίες στην εκμετάλλευση. Για απλούστευση οι δαπάνες υπολογίζονται σαν ποσοστό επί της αρχικής αξίας κτήσης του περιουσιακού στοιχείου. Δηλαδή

- Για έγγειες βελτιώσεις 1-2%
- Για κτίσματα 0,5 –1%
- Για τα μηχανήματα – εργαλεία 3-6%

γ) Ασφάλιστρα

Αποτελεί δαπάνη που γίνεται για την ασφάλιση του γεωργικού κεφαλαίου για τους κινδύνους και τις ζημιές όπως πυρκαϊές, παγετός κ.λ.π. Η ασφάλιση γίνεται από κάποιο ασφαλιστικό φορέα, εταιρία ή τράπεζα, πληρώνοντας μια ετήσια δόση που καλείται ασφάλιστρο.

Το συνηθισμένο ασφάλιστρο για τις βασικές μορφές του γεωργικού κεφαλαίου είναι:

- α. Για τα κτίσματα, ασφάλεια πυρκαϊάς 1-5%
- β. Για τα μηχανήματα, εργαλεία, ασφάλεια πυρκαϊάς 3,5 – 10,5% (ανάλογα)
- γ. Για το φυτικό κεφάλαιο, η γεωργική παραγωγή ασφαρίζεται από τον ΕΛΓΑ, όπου οι αγρότες πληρώνουν μια εισφορά 2% επί της αξίας του πωλούμενου προϊόντος.

δ. Απόσβεση

Κάθε μόνιμο περιουσιακό στοιχείο που χρησιμοποιείται στην γεωργική εκμετάλλευση υφίσταται φθορά από την χρήση του και κάποια τεχνολογική απαξίωση που είναι ανεξάρτητη από την χρήση του.

- Αρχική αξία είναι η δαπάνη που αντιστοιχεί στην τιμή απόκτησής του συν τις δαπάνες που έχουν γίνει για την βελτίωση του εκτός βέβαια από τις δαπάνες συντήρησης και επισκευής.
- Υπολειμματική αξία μπορεί να είναι θετική, δηλαδή να έχει κάποια τιμή στην αγορά την συγκεκριμένη στιγμή ή μηδέν, δηλαδή να είναι άχρηστο υλικό χωρίς καμιά αξία.
- Περίοδος απόσβεσης είναι η διάρκεια της ζωής του περιουσιακού στοιχείου.
- Αποσβεστέα αξία είναι η αρχική αξία μείον την υπολειμματική αξία.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο τύπος της απόσβεσης ορίζεται ως εξής:

$$A = \frac{\text{Αποσβεστέα αξία}}{\text{Περίοδος απόσβεσης}}$$

Κατόπιν γίνεται ταξινόμηση των δαπανών, ως εξής:

- Κατά βασικούς συντελεστές παραγωγής, με σκοπό την εκτίμηση της συμμετοχής της δαπάνης κάθε βασικού συντελεστή (έδαφος, εργασία, μόνιμο, ημιμόνιμο και κυκλοφοριακό κεφάλαιο) στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών.
- Σε χρηματικές και μη χρηματικές, με σκοπό τον υπολογισμό των αναγκών σε χρήματα και τα των διάρκεια της παραγωγικής περιόδου.
- Τέλος, υπολογίζονται τα οικονομικά αποτελέσματα της γεωργικής εκμετάλλευσης, τα οποία μας δίνουν την εικόνα της οικονομικής κατάστασης της επιχείρησης.

3. Απογραφή των περιουσιακών στοιχείων της καλλιέργειας

Η συγκεκριμένη γεωργική εκμετάλλευση ως μονάδα παραγωγής διαθέτει τα εξής περιουσιακά στοιχεία:

A. Έδαφος

- 1) 50 στρέμματα γης, που καλύπτεται από την καλλιέργεια αραβοσίτου
- 2) 1 στρέμμα ιδιόκτητης γης, που καλύπτεται εν μέρει με τα κτίσματα και τα εργαλεία της γεωργικής επιχείρησης.

B. Κτίσματα

- 1) Υπόστεγο στέγασης οχημάτων και γεωργικών μηχανημάτων καλυμμένο με φύλλα αλουμινίου και κολώνες, επιφάνειας 50m² κατασκευής 1995 αρχικής αξίας 350.000 δρχ. σημερινής αξίας 300.000 δρχ
- 2) Αποθήκη εργαλείων και φαρμάκων, από τσιμεντόλιθους και φύλλα αλουμινίου, επιφάνειας 20 m² κατασκευής 1995, αρχικής αξίας 200.000 δρχ, σημερινής αξίας 150.000 δρχ.

Γ. Έγχειες Βελτιώσεις

Γεώτρηση κατασκευής 1995, αρχικής αξίας 3.000.000 δρχ. και σημερινής αξίας 1.000.000 δρχ.

Δ. Μηχανήματα – Σκεύη Εργαλεία

- 1) Ένας γεωργικός ελκυστήρας, 80HP, αγοράς το 1995, αρχικής αξίας 11.000.000 δρχ, σημερινής αξίας 6.000.000 δρχ.
- 2) Φρέζα αποτελούμενη από 48 δόντια, αγοράς το 1995, αρχικής αξίας 600.000 δρχ, σημερινής αξίας 200.000δρχ.
- 3) Παρελκόμενη πλατφόρμα 4τη αποτελούμενη από τέσσερις ρόδες, αγοράς 1995, αρχικής αξίας 800.00 δρχ. σημερινής αξίας 450.000 δρχ.
- 4) Άροτρο με 3 ινία, αγοράς 1995, αρχικής αξίας 550.00 δρχ σημερινής αξίας 300.00 δρχ.
- 5) Καλλιεργητής με 2 ρόδες, αγοράς 1995, αρχικής αξίας 900.000 δρχ σημερινής αξίας 600.000 δρχ.
- 6) Αυλακωτήρας με 3 μάτια – 3 ινία, αγοράς το 1995, αρχικής αξίας 250.000 δρχ σημερινής αξίας 200.000 δρχ.
- 7) Παρελκόμενο ψεκαστικό, 500 lit αγοράς το 1995, αποτελούμενο από 18 μπεκάκια, αρχικής αξίας 250.000 δρχ, σημερινής αξίας 150.000 δρχ.
- 8) Πνευματικά μηχανή (σποράς) με 4 μάτια σποράς, αγοράς το 1995, αρχικής αξίας 2.200.000 δρχ σημερινής αξίας 1.500.000 δρχ.
- 9) Μοτοράκι (Rozerin), 3,5 ίππων, αγοράς το 1995, αρχική αξία 1.100.000 δρχ σημερινή αξία 600.000 δρχ.
- 10) Απαραίτητα εργαλεία, (Λάστιχα, σωλήνες, σπιράλ κ.λ.π)

Καλλιέργεια

Ποικιλία, υβρίδιο PIONNER

Ανθρώπινο δυναμικό

Το ανθρώπινο δυναμικό που εργάζεται στην γεωργική επιχείρηση είναι ο ίδιος ο παραγωγός, ετών 40, και η σύζυγός του, 35 ετών. Όμως όπου κριθεί απαραίτητα και αναγκαίο απασχολείται επιπλέον ανθρώπινο δυναμικό.

Η μελέτη του κόστους παραγωγής αραβοσίτου, λαμβάνει χώρα για περίοδο καλλιέργειας από αρχές Νοεμβρίου ως τέλη Οκτωβρίου.

Ενδεικτικό πρόγραμμα καλλιεργητικών εργασιών θα μπορούσε να είναι το εξής:

1	10 Νοεμβρίου	Φθινοπωρινό όργωμα
2	20 Απριλίου	Φρεζάρισμα
3	27 Απριλίου	Καλλιεργητής
4	2 Μαΐου	Σπορά και λίπανση
5	3 Ιουνίου	Ράντισμα για ζιζάνια
6	13 Ιουνίου	Αυλακωτήρας και λίπανση
7	14 Ιουνίου	Πρώτο Πότισμα
8	2 Ιουλίου	Πότισμα
9	20 Ιουλίου	Πότισμα
10	2 Αυγούστου	Πότισμα
11	12 Οκτωβρίου	Αλωνισμός - Συγκομιδή

4. Υπολογισμός δαπανών παραγωγής καλλιέργειας αραβοσίτου

4.1 Υπολογισμός δαπάνης χρήσης εδάφους

Το έδαφος ως συντελεστής παραγωγής διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην διαδικασία παραγωγής αγροτικών προϊόντων και επιβαρύνει το κόστος παραγωγής με το ενοίκιο. Το ύψος του ενοικίου επηρεάζεται από την φυσική κατάσταση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εδάφους καθώς και την θέση και τη δύναμη της αγοράς στην κάθε περιοχή. Έτσι, στην περιοχή που γίνεται η τεχνοοικονομική ανάλυση, νοτιοανατολικά του Ν. Έβρου, όπου το έδαφος είναι πεδινό και η δύναμη της αγοράς όχι και τόσο μεγάλη, το ενοίκιο είναι:

10.000 δρχ ανά στρέμμα

Εμείς έχουμε 50 στρέμματα άρα:

Σύνολο ενοικίου 500.000 δρχ.

4.2 Υπολογισμός δαπάνης εργασίας

Εργασία από γεωργοοικονομική άποψη καλείται η ανθρώπινη σωματική και πνευματική προσπάθεια που καταβάλλεται κατά την παραγωγή αγροτικών προϊόντων και αυξάνει σημαντικά το κόστος παραγωγής ενός προϊόντος. Η εργασία μπορεί να προέρχεται από την οικογένεια ή από τρίτους ή από συμμετοχή και των δύο. Η αξία της εργασίας εξαρτάται ανάλογα με το είδος της, δηλαδή πνευματική ή σωματική, με την παραγωγικότητα του ατόμου και το επίπεδο τιμών που επικρατούν σε επίπεδο χώρας ή περιοχής.

Γενικότερα, στον Νομό Έβρου, η αξία της εργασίας κυμαίνεται ως εξής, σε διάφορους κλάδους της γεωργικής εκμετάλλευσης:

Είδος Εργασίας	Ανθρώπινη		Μηχανική	
	Ώρες	Δρχ	Ώρες	Δρχ
Όργωμα			15	150.000
Φρέζα			20	125.000
Ζιζανοκτονία – Ράντισμα			5	40.000
Καλλιεργητής			10	50.000
Αυλακωτήρας			10	75.000
Σπορά			10	75.000
Πότισμα (4)	180	216.000		
Αλωνισμός				200.000
Σύνολα		216.000		715.000

4.3 Υπολογισμός δαπανών χρήσης, δαπάνης εγγείων βελτιώσεων

Ως έγγεια βελτίωση ορίζεται γενικά κάθε έργο που γίνεται στο γεωργικό έδαφος και ενσωματώνεται για πάντα ή για πολλά χρόνια σ' αυτό και σκοπό έχει την αύξηση ή την βελτίωση των παραγωγικών ικανοτήτων του. Οι έγγειες βελτιώσεις επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής με τα έξοδα τους για απόσβεση, συντήρηση, ασφάλιστρα και τόκους.

Τα παραπάνω υπολογίζονται ως εξής:
ΑΠΟΣΒΕΣΗ

Εκτιμούμε την σημερινή αξία κάθε κατηγορίας έγγειας βελτίωσης, την στιγμή που γίνεται η κοστολόγηση του αγροτικού προϊόντος. Για τον υπολογισμό αυτό ακολουθούμε είτε την μέθοδο της τρέχουσας αγοραίας αξίας, εφόσον υπάρχει τέτοια στην ελεύθερη αγορά, είτε με την μέθοδο της αξίας αντικατάστασης, στην περίπτωση που είναι αδύνατο να βρεθεί η τρέχουσα αγοραία αξία.

Στην συνέχεια υπολογίζεται η υπόλοιπη διάρκεια ζωής της έγγειας βελτίωσης η οποία είναι καθορισμένη για κάθε περιουσιακό στοιχείο.

Η υπολειμματική αξία θεωρείται ίση με το μηδέν.

Βάση του τύπου η ετήσια απόσβεση δίνεται από:

$$Aa = \frac{K - Y}{v}$$

Aa= Ετήσια απόσβεση

K= Αρχική αξία

Y= Υπολειμματική αξία

v= Υπολειμματική διάρκεια ζωής.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Για τον υπολογισμό των δαπανών συντήρησης, πολλαπλασιάζεται η αξία της έγγειας βελτίωσης και την στιγμή της κοστολόγησης με συντελεστή 1-2% ανάλογα με την κατηγορία της έγγειας βελτίωσης.

ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ

Τα ασφάλιστρα συνήθως δεν υπολογίζονται γιατί στην πράξη δεν ασφαλίζεται καμιά κατηγορία έγγειας βελτίωσης.

ΤΟΚΟΣ

Για τον υπολογισμό των τόκων πολλαπλασιάζεται η τρέχουσα αξία της έγγειας βελτίωσης επί το τρέχον επιτόκιο της Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος.

Το επιτόκιο της Α.Τ.Ε στα τέλη του 1999 ήταν 7%.

– Υπολογισμός Ετήσιας Απόσβεσης από την Χρήση Εγγείων Βελτιώσεων

Για την Γεώτρηση

Αρχική αξία: 3.000.000 δρχ

Σημερινή αξία: 1.000.000 δρχ

Υπολειπόμενη διάρκεια ζωής: 20 χρόνια

Άρα:

$$3.000.000 - 1.000.000$$

$$Αα = \frac{\quad}{20} \Rightarrow \text{Ετήσια απόσβεση} = 100.000 \text{ δρχ.}$$

– Υπολογισμός Συντήρησης Ασφαλιστρών και τύπων από την χρήση των Εγγενών Βελτιώσεων

Για την Συντήρηση της Γεώτρησης έχουμε:

$$1.000.000 \times 2\% = 20.000 \text{ δρχ.}$$

Για τους τόκους της Γεώτρησης έχουμε:

$$1.000.000 \times 7\% = 70.000 \text{ δρχ.}$$

4.4 Υπολογισμός δαπάνης χρήσης γεωργικών κτισμάτων.

Ως γεωργικά κτίσματα ορίζονται όλες οι κατηγορίες κτισμάτων, που εξυπηρετούν σκοπούς της γεωργικής παραγωγής.

Τα γεωργικά κτίσματα επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής με ετήσια έξοδα για απόσβεση, συντήρηση, ασφάλιση, και τόκους.

Ο υπολογισμός των αποσβέσεων των γεωργικών κτισμάτων γίνεται κατά τρόπο ανάλογα προς εκείνο που αναφέρθηκε στις έγγειες βελτιώσεις.

Η υπολειμματική αξία δεν υπολογίζεται, γιατί η επαναχρησιμοποίηση ορισμένων υλικών που προκύπτουν από την κατεδάφιση γεωργικών κτισμάτων δεν έχουν οικονομική αξία.

Όσον αφορά τον υπολογισμό για συντήρηση, ασφάλιση και τόκους των γεωργικών κτισμάτων ακολουθείται ο ίδιος τρόπος όπως και στις έγγειες βελτιώσεις με τις εξής διαφορές:

- Για τον υπολογισμό των δαπανών συντήρησης πολλαπλασιάζεται η αξία του κτίσματος κατά την στιγμή της κοστολόγησης, με συντελεστή 1%.
- Για τον υπολογισμό των ασφαλιστρών των γεωργικών κτισμάτων υπολογίζονται τα πραγματικά ασφάλιστρα, που καταβάλει ο παραγωγός.
- Υπολογισμός Ετήσιας Απόσβεσης από την χρήση Γεωργικών Κτισμάτων.

Για την αποθήκη:

Αρχική αξία: 200.000 δρχ

Σημερινή αξία: 150.000 δρχ.

Υπολειπόμενη Διάρκεια ζωής: 20 χρόνια

$$\text{Άρα Απόσβεση} = \frac{200.000 - 150.000}{20} \Rightarrow \text{Ετήσια Απόσβεση} = 2.500 \text{ δρχ}$$

Για το Υπόστεγο:

Αρχική αξία: 350.000 δρχ

Σημερινή αξία: 300.000 δρχ.

Υπολειπόμενη Διάρκεια ζωής: 15 χρόνια

Άρα

$$\text{Ετήσια Απόσβεση} = \frac{350.000 - 300.000}{15} \Rightarrow \text{Ετήσια Απόσβεση} = 3.334 \text{ δρχ}$$

- Υπολογισμός Δαπάνης Συντήρησης - Ασφαλιστρών

Για την Συντήρηση της Αποθήκης:

$$150.000 \times 1\% = 1.500 \text{ δρχ.}$$

Για τους τόκους της Αποθήκης

$$150.000 \times 7\% = 10.500 \text{ δρχ.}$$

Για την Συντήρηση του Υπογείου:

$$300.000 \times 1\% = 3.000 \text{ δρχ.}$$

Για τους τόκους του Υποστέγου

$$300.000 \times 7\% = 21.000 \text{ δρχ.}$$

4.5 Υπολογισμός δαπάνης χρήσης γεωργικών μηχανημάτων και εργαλείων.

Ως γεωργικά μηχανήματα, ορίζονται όλες οι κατηγορίες μηχανημάτων και εργαλείων που εξυπηρετούν σκοπούς γεωργικής παραγωγής. Τα γεωργικά μηχανήματα και εργαλεία επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής με την απόσβεση, την ασφάλιση και τους τόκους.

Ο υπολογισμός των αποσβέσεων των γεωργικών μηχανημάτων γίνεται κατά τρόπο ανάλογο προς εκείνο που περιγράψαμε για τις έγγειες βελτιώσεις.

Με την μέθοδο του υπολογισμού της τρέχουσας αξίας, με βάση τις τιμές που διαμορφώνονται κατά την στιγμή της κοστολόγησης και ως υπολειμματική αξία υπολογίζεται περίπου στο 10% της αξίας του καινούργιου μηχανήματος, γιατί τα μηχανήματα μπορούν να αξιοποιηθούν ως και απλά σίδερα.

Έτσι:

– Για τον υπολογισμό των δαπανών για συντήρηση, ασφάλιστρα και τόκους γίνεται όπως στις έγγειες βελτιώσεις με τις εξής διαφορές:

α) Για τον υπολογισμό των δαπανών για συντήρηση και επισκευή πολλαπλασιάζεται η τρέχουσα αξία των μηχανημάτων και εργαλείων με συντελεστή 3-6% ανάλογα με το είδος του μηχανήματος.

β) Για τον υπολογισμό των ασφαλίσεων υπολογίζονται τα πραγματικά ασφάλιστρα που καταβάλει ο παραγωγός σε κάποια ασφαλιστική εταιρεία.

– Υπολογισμός της Ετήσιας Απόσβεσης από την χρήση Γεωργικών Μηχανημάτων, Εργαλείων και Σκευών.

Είδος		Αριθμός	Αρχική Αξία	Σημερινή Αξία	Υπολογισμένη Διάρκεια ζωής	Ετήσια Απόσβεση
A/A	A. Μηχανήματα					
1.	Γεωργικός Ελκυστήρας	1.	11.000.000	6.000.000	25	200.000
2.	Φρέζα	1.	600.000	200.000	15	26.667
3.	Πλατφόρμα	1.	800.000	450.000	20	17.500
4.	Άροτρο	1.	550.000	300.000	25	10.000
5.	Καλλιεργητής	1.	900.000	600.000	20	15.000
6.	Αυλακωτήρας	1.	250.000	200.000	10	5.000
7.	Ψεκαστικό Ραντιστικό	1.	250.000	150.000	10	10.000
8.	Πνευματική Σποράς	1.	2.200.000	1.100.000	20	55.000
	Σύνολο					339.167
	B. Αρδευτικά					
1.	Μοτοράκι (Rozepp)	1.	1.100.000	600.000	10	50.000
2.	Σωλήνες	10	10.000	3.000	5	14.000
3.	Λάστιχα	1X5m	6.000	2.000	3	1.334
4.	Σπιράλ	1X6m	20.000	8.000	5	2.400
	Σύνολο					67.734
	Γ. Εργαλεία					
1.	Τουλούμπα	1.	9.000	5.000	10	400
	Σύνολο					400
	Δ. ΣΚΕΥΗ					
1.	Φόρμα εργασίας	2	8.000	5	2.000	
2.	Μπότες	2	3.000	2	2.000	
3.	Γάντια	2	1.000	1	1.000	
	Σύνολο				5.000	
	Γενικό σύνολο				412.301	

-Υπολογισμός Ασφαλίσεων, Συντηρήσεις και Τόκων από την Χρήση Μηχανημάτων, Εργαλείων και Σκευών.

A/A	Είδος	Ασφάλιστρα	Συντήρηση	Τόκοι Επενδ. Κεφαλ.
	A. Μηχανήματα			
1.	Γεωργικός Εκλυστήρας	100.000	120.000	420.000
2.	Φρέζα	-	4.000	14.000
3.	Πλατφόρμα	-	9.000	31.500
4.	Άροτρο	-	6.000	21.000
5.	Καλλιεργητής	-	12.000	42.000
6.	Αυλακωτήρας	-	4.000	14.000
7.	Ψεκαστικό - Ραντιστικό	-	3.000	10.500
8.	Πνευματικά Σποράς	-	22.000	77.000
	Σύνολα	100.000	180.000	630.000
	B. Αρδευτικά			
1.	Μοτοράκι (Rozeren)	-	12.000	42.000
2.	Σωλήνες	-	60	210
3.	Λάστιχα	-	40	140
4.	Σπιράλ	-	160	560
	Σύνολο	-	12.260	42.910
	Γ. Εργαλεία			
1.	Τουλούμπα	-	100	350
	Σύνολα	-	100	350
	Δ. Σκεύη			
1.	Φόρμα Εργασίας	-	60	210
2.	Μπότες	-	20	70
3.	Γάντια	-	10	35
	Σύνολα		90	315
	Γενικά Σύνολα	100.000	192.450	673.575

4.6 Υπολογισμός δαπάνης χρήσης υλικών

Ως υλικά θεωρούνται όλα τα μέσα που είναι απαραίτητα για την παραγωγή αγροτικών προϊόντων και είναι πλήρως αναλώσιμα μέσα στο παραγωγικό έτος της καλλιέργειας.

Τα υλικά αυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν περισσότερες από μια φορά και κατά συνέπεια το κόστος παραγωγής των προϊόντων επιβαρύνεται με ολόκληρη την αξία των υλικών.

Επειδή, δε αυτά, είναι μιας χρήσης, δεν έχουν αποσβεστέα αξία και κατά συνέπεια δεν υπολογίζεται απόσβεση.

A/A	Είδος	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας	Δαπάνη
	A. Σπορά				
1.	Σπόρος Αραβοσιτ.	Kgr	100	2.800 δρχ.	280.000
	Σύνολα				280.000
	B. Λίπανση				
1.	16-20-0	Kgr	2.500	76 δρχ	190.000
2.	13,5-0-0	Kgr	2.500	36 δρχ	90.000
	Σύνολο				280.000
	Γ. Φυτοπροστασία				
1.	Ζιζανιοκτονία	Τεμ.	10	2.000	20.000
	Σύνολο				20.000

4.7 Υπολογισμός λοιπών δαπανών

Οι δαπάνες αυτές αφορούν πραγματικές δαπάνες τις οποίες η εκμετάλλευση καταβάλει για την παραγωγή των προϊόντων της, όπως πετρέλαιο κίνησης κ.λ.π.

Υπολογισμός Λοιπών Δαπανών.

A/A	Είδος Δαπάνης	Δαπάνη (δρχ)
I	Πετρέλαιο Κίνησης	450.000
	Σύνολο	450.000

4.8 Υπολογισμός Τόκων

Κατά την κοστολόγηση των αγροτικών προϊόντων το κόστος παραγωγής επιβαρύνεται από τους εξής τόκους:

- Αμοιβή εργασίας των μελών της οικογένειας
- Αμοιβή εργασίας τρίτων
- Αμοιβή μηχανικής και ζωικής εργασίας
- Αξίας υλικών
- Ασφαλίσεων, συντήρησης και λοιπών δαπανών

- Υπολογισμός τόκων

A/A	Κατηγορία Κ.Κ	Δαπάνη (δρχ)	Επιτόκιο %	Τόκοι (δρχ)
1.	Αμοιβή ανθρώπινης εργασίας	216.000	7%	15.120
2.	Αξία υλικών σποράς	280.000	7	19.600
3.	Αξία λιπασμάτων	280.000	7	19.600
4.	Αξία Φυτοπροστατευτ.	20.000	7	1.400
5.	Συντήρηση	192.450	7	13.471
6.	Ασφάλιστρα	100.000	7	7.000
7.	Λοιπές Δαπάνες	450.000	7	31.500
	Σύνολο			107.691

5. Ταξινόμηση παραγωγικών δαπανών

Η ταξινόμηση των παραγωγικών δαπανών γίνεται ως εξής:

- Κατά βασικούς συντελεστές παραγωγής
- Σε ομοιογενείς ομάδες βασικών δαπανών
- Με βάση την διάκριση των δαπανών σε σταθερές και μεταβλητές
- Με βάση την διάκριση αυτών σε χρηματικές και μη χρηματικές

5.1 Ταξινόμηση κατά βασικούς συντελεστές

Η ταξινόμηση κατά βασικούς συντελεστές παραγωγής διευκολύνει την εκτίμηση διαφόρων δαπανών κάθε βασικού συντελεστή στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών.

- Ταξινόμηση κατά βασικούς συντελεστές παραγωγής

A/A	Είδος	Ποσό (δρχ)
	A. Έδαφος	
1.	Ενοίκιο εδάφους	500.000
	Σύνολο	500.000
	B. Δαπάνες εργασίας	–
1.	Μονίμου προσωπικού	–
2.	Μη μονίμου προσωπικού	–
3.	Τόκοι αμοιβής εργασίας	–

5.2 Δαπάνες μόνιμου κεφαλαίου, έγχειρες βελτιώσεις κτίσματα

A/A	Είδος	Ποσό (δρχ)
1.	Τόκοι Κεφαλαίων	101.500
2.	Αποσβέσεις	105.834
3.	Συντήρηση	24.500
4.	Ασφάλιστρα	–
5.	Τόκοι συντήρησης και ασφαλίσεων	1.715
	Σύνολο	233.549

5.3 Δαπάνες ημιμόνιμου Κεφαλαίου, γεωργικά μηχανήματα – εργαλεία - σκεύη

A/A	Είδος	Ποσό (δρχ)
1.	Τόκοι Κεφαλαίων	673.575
2.	Αποσβέσεις	412.301
3.	Συντήρηση	192.450
4.	Ασφάλιστρα	100.000
5.	Τόκοι συντήρησης και ασφαλιστρων	20.471
	Σύνολο	1.398.797

5.4 Δαπάνες Κυκλοφοριακού Κεφαλαίου

A/A	Είδος	Ποσό
	A. Αξία υλικών	
1.	Σποράς	280.000
2.	Λίπανσης	280.000
3.	Φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων	20.000
	B. Λοιπά έξοδα	450.000
	Γ. Ασφάλιστρα	-
	Δ. Τόκοι παραπάνω δαπανών	72.100
	Σύνολο	1.102.100
	Γενικό Σύνολο Παραγωγικών δαπανών	3.234.446δρχ

Η συμμετοχή της δαπάνης κάθε βασικού συντελεστή στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών είναι:

– Έδαφος

$$\frac{\text{Ενοίκιο Έδαφος X 100}}{\text{Σύνολο Παραγωγικών δαπανών}} = \frac{500.000 \text{ X 100}}{3.234.446} = 15,4\%$$

– Εργασία

$$\frac{\text{Δαπάνες Εργασίας X 100}}{\text{Σύνολο παραγωγικών δαπανών}} = \frac{216.000 \text{ X 100}}{3.234.446} = 6,7\%$$

– Μόνιμο Κεφάλαιο

$$\frac{\text{Δαπάνες μόνιμου κεφαλαίου X 100}}{\text{Σύνολο παραγωγικών δαπανών}} = \frac{233.549 \text{ X 100}}{3.234.446} = 7,2\%$$

– Ημιμόνιμο Κεφάλαιο

$$\frac{\text{Δαπάνες Ημιμόνιμου Κεφαλαίου X 100}}{\text{Σύνολο παραγωγικών δαπανών}} = \frac{1.398.797 \text{ X 100}}{3.234.446} = 43,2\%$$

– Κυκλοφοριακό κεφάλαιο

$$\frac{\text{Δαπάνες Κυκλοφοριακού Κεφαλαίου X 100}}{\text{Σύνολο παραγωγικών δαπανών}} = \frac{1.102.100 \text{ X 100}}{3.234.446} = 34,1\%$$

Παρατηρείται πως οι δαπάνες του ημιμόνιμου κεφαλαίου καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα του συνόλου των παραγωγικών δαπανών της καλλιέργειας.

Αυτό οφείλεται στο υψηλό κόστος απόκτησης των γεωργικών μηχανημάτων που απαιτούνται για την καλλιέργεια του εδάφους.

Οι δαπάνες του κυκλοφοριακού κεφαλαίου καταλαμβάνουν το 34,1% των δαπανών, ποσοστό όχι ικανοποιητικά χαμηλό αφού οι δαπάνες του κυκλοφοριακού κεφαλαίου δεν είναι αρκετά χαμηλές.

Οι δαπάνες του μόνιμου κεφαλαίου καταλαμβάνουν το 7,2% των δαπανών, ποσοστό ικανοποιητικό.

Η εργασία αποτελεί το 6,7% των δαπανών και αυτό οφείλεται γιατί απαιτούνται αρκετές ώρες δουλειάς, είτε από ξένο πρόσωπο είτε από τον

ίδιο τον παραγωγό. Βέβαια, αν δεν μετρηθούν καθόλου τα εργατικά του ίδιου του καλλιεργητή η εργασία θα αποτελούσε 0% των δαπανών, καθόλου εργατικά χέρια – ξένα.

Το έδαφος αποτελεί το **15,4%**. Το ποσοστό αυτό μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί ανάλογα με την θέση του αγροτεμαχίου και το ποσό των στρεμμάτων.

Είναι εμφανές, πως οι δαπάνες θα μειωθούν σημαντικά, αν μειωθεί το κόστος απόκτησης των μηχανημάτων. Η μείωση, αυτή όμως, δεν εξαρτάται από τον ίδιο τον παραγωγό, αλλά και από τις πηγές πώλησης των υλικών καθόσον οι τιμές πώλησης καθορίζονται από αυτές.

5.5 Ταξινόμηση σε Σταθερές – Μεταβλητές δαπάνες και σε χρηματικές και μη χρηματικές

Η ταξινόμηση σε σταθερές και μεταβλητές δαπάνες είναι χρήσιμη για την αναλυτική διερεύνηση της μεταβολής του κόστους και για την εύρεση του άριστου μεγέθους μιας παραγωγικής δραστηριότητας.

Ως σταθερές δαπάνες χαρακτηρίζονται εκείνες που είναι ανεξάρτητες της παραγόμενης ποσότητας προϊόντων και δεν μεταβάλλονται κατά την καλλιεργητική περίοδο.

Ως μεταβλητές δαπάνες χαρακτηρίζονται οι δαπάνες εκείνες που αυξομειώνονται με βάση την ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Η ταξινόμηση των δαπανών σε χρηματικές και μη χρηματικές βοηθά στον υπολογισμό της ανάγκης σε ρευστό, κατά την διάρκεια της παραγωγικής περιόδου.

Η ταξινόμηση των δαπανών σε σταθερές, μεταβλητές, χρηματικές και μη χρηματικές, μπορεί να λάβει χώρα ταυτόχρονα στους ακόλουθους πίνακες.

– Ταξινόμηση των Σταθερών Δαπανών σε Χρηματικές και μη Χρηματικές

A/A	Είδος	Χρηματικές (δρχ)	Μη Χρηματικές(δρχ)
1.	Ενοίκιο εδάφους	–	500.000
2.	Αμοιβή μόνιμου Προσωπικού	–	–
3.	Απόσβεση Μόνιμου Κεφαλαίου	–	105.834
4.	Απόσβεση Ημιμόνιμου Κεφαλαίου	–	412.301
5.	Συντήρηση Μόνιμου Κεφαλαίου	24.500	–
6.	Συντήρηση ημιμόνιμου Κεφαλαίου	192.450	–
7.	Ασφάλιστρα Μόνιμου Κεφαλαίου	–	–
8.	Ασφάλιστρα Ημιμόνιμου Κεφαλαίου	–	100.000
9.	Τόκος Μόνιμου Κεφαλαίου	–	101.500
10.	Τόκος Ημιμόνιμου Κεφαλαίου	–	673.575
11.	Τόκος Αμοιβής Μόνιμου Προσωπ.	–	–
12.	Τόκος Συντήρησης		15.186
13.	Τόκος Ασφαλίστρων		7.000
	Σύνολο (1)	216.950	1.915.396
	Σύνολο Σταθερών Δαπανών	2.132.346	

– Ταξινόμηση των Μεταβλητών δαπανών σε Χρηματικές και μη Χρηματικές.

A/A	Είδος	Χρηματικές (δρχ)	Μη Χρηματικές(δρχ)
1.	Αμοιβή εργασίας μη μόνιμου προσωπικού	–	–
2.	Τόκοι αμοιβής μη μόνιμου προσωπικού	–	–
3.	Αξία υλικών σποράς	280.000	–
4.	Αξία λιπασμάτων	280.000	–
5.	Αξία φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων	20.000	–
6.	Λοιπά έξοδα	450.000	–
7	Τόκοι Κυκλοφοριακού Κεφαλαίου		72.100
	Σύνολο (2)	1.030.000	72.100
	Σύνολο (1) +(2)	1.246.950	
	Σύνολο Μεταβλητών Δαπανών	1.102.100	1.987.496
	Σύνολο Παραγωγικών Δαπανών	3.234.446	

Το σύνολο των σταθερών δαπανών είναι **2.132.346**, το κόστος αυτό παραμένει σταθερό, ανεξάρτητα από την ποσότητα του παραγόμενου προϊόντος.

Αποτελεί το:

$$\frac{\text{Σταθερές Δαπάνες X100}}{\text{Σύνολο Παραγωγικών δαπανών}} = \frac{2.132.346 \text{ X100}}{3.234.446} = 66\%$$

του συνόλου των παραγωγικών δαπανών. Το ποσοστό αυτό είναι αρκετά υψηλό λόγω του υψηλού κόστους αγοράς των μηχανημάτων καλλιέργειας του εδάφους.

Το σύνολο των μεταβλητών δαπανών είναι **1.102.100 δρχ.** και αποτελεί το **34%** των συνολικών δαπανών. Υπολογίζεται από τον εξής τύπο:

$$\frac{\text{Μεταβλητές δαπάνες X100}}{\text{Σύνολο παραγωγικών δαπανών}} = \frac{1.102.100 \text{ X100}}{3.234.446} = 34\%$$

Οι χρηματικές δαπάνες, δηλαδή η ανάγκη χρημάτων που έχει ο παραγωγός για να καλύψει τις ανάγκες της καλλιέργειας του είναι **1.246.950 δρχ.** και αποτελούν το **38,5%** των συνολικών δαπανών. Με βάση τον εξής τύπο βρίσκουμε ότι:

$$\frac{\text{Μεταβλητές δαπάνες X100}}{\text{Σύνολο παραγωγικών Δαπανών}} = \frac{1.246.950 \times 100}{3.234.446} = 38,5\%$$

Οι χρηματικές δαπάνες είναι **1.987.496** και αποτελούν το **61,4%** των συνολικών δαπανών.

Με τον εξής τύπο έχουμε:

$$\frac{\text{Μη χρηματικές δαπάνες X100}}{\text{Σύνολο Παραγωγικών Δαπανών}} = \frac{1.987.496 \times 100}{3.234.446} = 61,4\%$$

6. Οικονομικά αποτελέσματα γεωργικής εκμετάλλευσης

Τα οικονομικά αποτελέσματα της γεωργικής εκμετάλλευσης αποτελούν τους δείκτες που εκφράζουν με διαφορετικό τρόπο ο καθένας, το τελικό αποτέλεσμα της παραγωγικής προσπάθειας που καταβάλλεται για την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των διαθέσιμων συντελεστών παραγωγής και την επίτευξη των στόχων της γεωργικής εκμετάλλευσης.

Τα οικονομικά αποτελέσματα εκφράζονται σε χρηματικές μονάδες, δίνοντας το καθένα από αυτά, το βαθμό επιτυχίας από οικονομικής απόψεως μιας παραγωγικής εκμετάλλευσης.

Τα οικονομικά αποτελέσματα χρησιμοποιούνται για:

- Τη σύγκριση μεταξύ γεωργικών εκμεταλλεύσεως ως προς την παραγωγικότητα των συντελεστών παραγωγής τους.
- Τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας του επενδεδυμένου κεφαλαίου.
- Τον προσδιορισμό της οικονομικής αποτελεσματικότητας των εξεταζόμενων γεωργικών εκμεταλλεύσεων από τη οποία εξαρτάται και η ανταγωνιστική θέση αυτών.

6.1 Ακαθάριστη πρόσοδος

Η ακαθάριστη πρόσοδος της γεωργικής εκμετάλλευσης περιλαμβάνει:

- Την συνολική ακαθάριστη αξία της παραγωγής όλων των κλάδων παραγωγής της εκμετάλλευσης στην διάρκεια της χρήσης της περιόδου.
- Τις εισπράξεις από ασφαλιστικές αποζημιώσεις των καλλιεργειών της εκμετάλλευσης καθώς και τις επιδοτήσεις προϊόντων από το Κράτος.
- Την μεταβολή των περιουσιακών στοιχείων της εκμετάλλευσης.

Η ακαθάριστη αξία της παραγωγής είναι η συνολική αξία της παραγωγής και προέρχεται από την γεωργική εκμετάλλευση μέσα σε μια καλλιεργητική περίοδο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω διαμορφώνεται ο εξής τύπος:

Ακαθάριστη πρόσοδος = αξία της παραγωγής κατά την πώληση + επιδοτήσεις + Ενισχύσεις + Μεταβολή Περιουσίας.

Η παραγωγή αραβοσίτου ανήλθε στα **1.200 Kgr** ανά στρέμμα, συνολικά **60.000Kgr (60tn)**.

Η τιμή κατά το έτος 1999 ανήλθε στις **40 δραχμές ανά κιλό**.

Όσον αφορά τις επιδοτήσεις έχουμε **16.000 δρχ** ανά στρέμμα και **3.000 δρχ** ανά στρέμμα τα εξισωτικά.

Σύνολο επιδοτήσεων: **19.000 δρχ / στρέμμα.**

Η μεταβολή της περιουσίας δεν μπορεί να υπολογισθεί διότι το κόστος είναι προϋπολογιστικό.

Εφαρμόζοντας τον παραπάνω τύπο έχουμε:

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ = 41 δρχ/κιλό X 60.000Kgr + 50 στρεμ X 19.000 δρχ = 2.460.000 + 950.000 = 3.410.000 δρχ.

Η σχετικά μικρή διαφορά της Ακαθάριστης Προσόδου με το σύνολο των παραγωγικών δαπανών οφείλεται στο υψηλό ποσοστό συμμετοχής των γεωργικών μηχανημάτων και ευρύτερα του ημιμόνιμου Κεφαλαίου. Για να μειωθεί, θα πρέπει να μειωθούν και τα έξοδα του ημιμόνιμου Κεφαλαίου, δηλαδή να μην αγοραστούν διάφορα μηχανήματα όπως η πλατφόρμα και η πνευματικά (σποράς).

6.2 Ακαθάριστο κέρδος

Το Ακαθάριστο κέρδος κάθε στοιχειώδους παραγωγικής μονάδας, ενός κλάδου παραγωγής, ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ της Ακαθάριστης Προσόδου και των μεταβλητών δαπανών.

Δηλαδή:

Ακαθάριστο Κέρδος = Ακαθάριστη πρόσοδος – Μεταβλητές δαπάνες

Άρα:

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ = 3.410.00 – 1.102.100 = 2.307.900 δρχ.

Άρα, η ακαθάριστη Πρόσοδος μπορεί να καλύψει τις μεταβλητές δαπάνες και ο παραγωγός μπορεί να έχει κέρδος.

6.3 Καθαρό κέρδος

Το καθαρό κέρδος δηλώνει την καθαρή αμοιβή ως αποτέλεσμα ύστερα από την αφαίρεση όλων των δαπανών που χρησιμοποιήθηκαν από τους συντελεστές παραγωγής.

Το μέγεθος αυτό χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της αποδοτικότητας μιας γεωργικής εκμετάλλευσης.

Καθαρό κέρδος = ακαθάριστη πρόσοδος – συνολικές δαπάνες παραγωγής.

Άρα:

$$\text{ΚΑΘΑΡΟ ΚΕΡΔΟΣ} = 3.410.000 - 3.234.446 = \mathbf{175.554 \text{ \textit{δρχ.}}$$

Παρατηρείται, ότι η γεωργική εκμετάλλευση έχει κάποιο κέρδος. Βέβαια, με το κέρδος αυτό ο παραγωγός δεν μπορεί να ζήσει αυτός και η οικογένειά του. Για να έχει καλύτερες απολαβές, θα πρέπει να υποστεί κάποιες θυσίες, όπως να πουλήσει κάποια από τα μηχανήματα ή να μην προμηθευτεί π.χ την πνευματική μηχανή σποράς και να κάνει χρήση από άλλον αγρότη ή να μην κατασκευάσει την γεώτρηση.

6.4 Γεωργικό εισόδημα

Το γεωργικό εισόδημα αντιστοιχεί στην συνολική καθαρή αμοιβή όλων των συντελεστών της παραγωγής ιδιοκτητών και ξένων, που έχουν χρησιμοποιηθεί στην παραγωγική διαδικασία. Χρησιμοποιείται συνήθως, για την σύγκριση του οικονομικού μεγέθους διαφόρων γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Το γεωργικό εισόδημα δίνεται από την σχέση:

Γεωργικό εισόδημα = κέρδος + τόκοι + ενοίκιο + αμοιβή εργασίας

Άρα:

$$\text{ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ} = 175.554 + 500.000 + 977.052 + / = \mathbf{1.652.606 \text{ \textit{δρχ.}}$$

Παρατηρούμε ότι το γεωργικό εισόδημα είναι θετικό κατά **1.652.606 \textit{δρχ.}**

6.5 Ειδική ή Μερική Παραγωγικότητα

Η παραγωγικότητα είναι από τους σημαντικούς δείκτες που χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην πράξη. Η ειδική ή μερική παραγωγικότητα αναφέρεται στην σχέση του παραγόμενου προϊόντος προς ένα από τους τρεις βασικούς συντελεστές παραγωγής.

Έχουμε την σχέση:

$$\text{ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (ή εργασίας ή κεφαλαίου)} = \frac{\text{Παραγόμενο προϊόν}}{\text{Αντίστοιχο έδαφος}}$$

$$\text{Παραγωγικότητα εδάφους} = \frac{\text{Παραγόμενο προϊόν}}{\text{Αντίστοιχο έδαφος}} = \frac{60.000}{50 \text{ στρεμ.}}$$

1200gr/στρέμμα.

$$\text{Άρα: Παραγωγικότητα εργασίας} = \frac{\text{Παραγόμενο Προϊόν}}{\text{Αντίστοιχο Έδαφος}} = \frac{60.000 \text{Kgr}}{7 \text{ μήνες}}$$

8.571,4kgr/ μήνα ή 285,7Kgr / ημέρα εργ.

$$\text{Παραγωγικότητα Κεφαλαίου} = \frac{\text{Παραγόμενο Προϊόν}}{\text{Αντίστοιχο Κεφάλαιο}} = \frac{60.000 \text{Kgr}}{3.234.446}$$

0,018kgr/δρχ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αθανασίου Θανάσης, (1985), Αγροτικός τομέα ; Επίκαιροι προβληματισμοί Α.Τ.Ε. , Αθήνα
- Αναση ΕΜ. 1961, Το καλαμπόκι, Αγροτικός εκδοτικός οίκος, Σπύρου Σπ., Αθήνα
- Γεωργία – Κτηνοτροφία (περιοδικά)
 - Τεύχος 2, Μάρτιος – Απρίλιος 93, σελ. 6-8
 - Τεύχος 10, Δεκέμβριος 94, σελ. 30-42
 - Τεύχος 1, Ιανουάριος – Φεβρουάριος 97, σελ. 9-10
 - Τεύχος 1, Ιανουάριος 98 , σελ 58-59
- Γεωργική Τεχνολογία (Περιοδικά)
 - Τεύχος 2 , Ιανουάριος 91, σελ. 38-41
 - Τεύχος 2, Ιανουάριος 92, σελ. 18-23
 - Αφιέρωμα Βαμβάκι – Καλαμπόκι 96, σελ. 84 – 116.
- Δαλιάνης Κ, (1983) Ανοιξιάτικα σιτηρά, Αθήνα.
- Έβρος – Δυνατότητες βιομηχανικών επενδύσεων, 1980, Γραφείο Ανάπτυξης Ν. Έβρου, 1^ο τεύχος, Αθήνα.
- Ηλιόπουλος Αναστάσιος Γ, (1997) Φυτοπροστασία ΙΙ, ΤΕΙ Καλαμάτας
- Καρακούσης Δ. Δημήτριος, (1995), Θράκη- Τουριστικός- Ιστορικός- Αρχαιολογικός οδηγός
- Καραμάνου Α.Ι., (1994) Αραβόσιτος, Εκδόσεις Καραμάνος, Αθήνα
- Κυρκούδης Θεόδωρος (1996), Έβρος- Το τελευταίο οχυρό
- Νικόπουλος Δημήτριος (1995) Σημειώσεις «Ειδική Γεωργία ΙΙ» ΤΕΙ Καλαμάτας
- Σταματόπουλος Δ.Κ. (1990) Μαθήματα εντομολογίας, έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιεργειών και αποθηκών. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσ/νικη
- Υφούλης Αγαθοκλής Χρ. (1993), Βελτίωση φυτών Ο.Ε.Δ.Β. Αθήνα