

**ΑΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ:ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**  
**“ ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**  
**ΣΙΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΟΥ ΣΤΟ ΠΟΛΥΔΡΟΣΟ**  
**Ν.ΦΩΚΙΔΟΣ ”**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:**

**ΜΑΡΑΖΑΣ ΘΟΔΩΡΗΣ , ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:**

**ΜΠΙΖΡΕΜΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**

**ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2012**

## Ευχαριστίες

Κατά τη συγκέντρωση των στοιχείων και την συγγραφή της μελέτης μας, βοηθηθήκαμε πολύ από ένα πλήθος ατόμων και υπηρεσιών που είναι δύσκολο να απαριθμηθούν ατομικά. Θα θέλαμε να τους ευχαριστήσουμε όλους διότι χωρίς την συμβολή τους, θα ήταν αδύνατη η σύνταξη της εργασίας μας.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα :

- Τον επιβλέποντα της πτυχιακής μας **ΜΠΙΖΡΕΜΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ**, για τις οδηγίες, τις υποδείξεις και την πολύτιμη βοήθειά του.
- Τον γεωργό κ. **ΠΑΝΤΟ ΔΗΜΗΤΡΙΟ**, για την πολύτιμες πληροφορίες και την παραχώρηση του αγροτεμάχιου του στο οποίο έγινε η μελέτη
- Τους γονείς μας για την αμέριστη συμπαράσταση και κατανόηση που έχουν δείξει όντας τόσα χρόνια φοιτητές.
- Τον γεωπόνο κ. **ΚΟΝΤΟΠΙΑΗ ΒΑΣΙΛΕΙΟ** για τις πολύτιμες συμβουλές του.

## Περίληψη

Στην παρακάτω τεχνοοικονομική μελέτη αναφέρονται και αναλύονται όλα τα απαραίτητα βήματα για την δημιουργία καλλιέργειας σιτηρών και αραβόσιτου από την πρωτογενή κατεργασία του εδάφους έως και την προώθηση του τελικού προϊόντος στην αγορά.

Γίνεται επίσης ανάλυση, βοτανική περιγραφή , αναφορά ποικιλιών και όλα τα πιθανά προβλήματα που προκύπτουν από φυτοπαθολογικά προβλήματα και ασθένειες και για τις δυο καλλιέργειες.

Επίσης μελετάται το κατά πόσο συμφέρει η ενασχόληση του γεωργού με τις συγκεκριμένες καλλιέργειες , μέσω τεχνοοικονομικής μελέτης , που τελείται σε πραγματικές συνθήκες.

## Περιεχόμενα

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b>		
1.1	Σιτάρι	1
1.2	Μορφολογία Σιταριού	1
1.3	Ποικιλίες Σιταριού	5
1.3.1	Πλεονεκτήματα των ποικιλιών του μαλακού σίτου που δημιουργήθηκαν στη χώρα μας σε σχέση με τις εισαγόμενες ποικιλίες.	7
1.3.1.1	Ελληνικές ποικιλίες μαλακού σίτου.	7
1.3.2	Πλεονεκτήματα των ποικιλιών του σκληρού σίτου που δημιουργήθηκαν στη χώρα μας σε σχέση με τις εισαγόμενες ποικιλίες.	15
1.3.2.1	Ελληνικές ποικιλίες σκληρού σίτου.	16
1.4	Ανάπτυξη και κλιματολογικές συνθήκες	22
1.5	Εγκατάσταση Καλλιέργειας	27
1.5.1	Ανάγκες σε λίπασμα	27
1.5.2	Σπορά Σιτάρι	29
1.5.3	Άρδευση	30
1.6	Φυτοπαθολογικά Προβλήματα-Ιώσεις	31
1.6.1	Ιός BYDV (Barley Yellow Dwarf Virus)	31
1.6.2	Ατρακτοειδές μωσαϊκό του σιταριού (WSSMV-Wheat Spindle Streak Mosaic Virus)	33
1.6.3	Ραβδωτό μωσαϊκό του κριθαριού (BSMV-Barley Stripe Mosaic Virus)	35
1.7	Ζωικοί Εχθροί	36
1.7.1	Αφίδες	36
1.7.2	Θρίπας των σιτηρών	37
1.8	Μυκητολογικές ασθένειες	39
1.8.1	Καφέ σκωρίαση	39
1.8.2	Δαυλίτες	40

1.9	Βακτηριώσεις	41
1.9.1	Βακτηρίωση σιταριού	41
1.9.2	Βακτηρίωση – μελάνωση σιταριού	42
1.10	Ζιζάνια	43
1.10.1	Αλεπονουρά	43
1.10.2	Λεπτή ήρα	44
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b>		
2.1	Αραβόσιτος	47
2.2	Μορφολογία Αραβόσιτου	47
2.3	Ποικιλίες Αραβόσιτου	52
2.4	Ανάπτυξη και κλιματολογικές συνθήκες	53
2.5	Εγκατάσταση Καλλιέργειας	56
2.5.1	Αραβόσιτος Γενικά	56
2.5.2	Ανάγκες σε λίπασμα	57
2.5.3	Σπορά	59
2.5.4	Άρδευση	61
2.5.4.1	Υδατικές απαιτήσεις της καλλιέργειας του καλαμποκιού	61
2.6	Φυτοπαθολογικά Προβλήματα-Ιώσεις	63
2.6.1	MDMV( <i>Maize Dwarf Mosaic Virus</i> )	63
2.6.1.1	SCMV( <i>Sugarcane mosaic virus</i> )	65
2.7	Ζωικοί Εχθροί	67
2.7.1	Διαβρωτικό Κολεόπτερο	67
2.7.2	Σιδεροσκούληκα, συρματοσκούληκα ή βελονίδες	69
2.7.3	Τανόμεκος( <i>Tanymecus dilaticolis</i> )	71
2.8	Μυκητολογικές ασθένειες	73

2.8.1	Φούντωμα κορυφής	73
2.9	Βακτηριώσεις	74
2.9.1	Βακτηρίωση	74
2.10	Ζιζάνια	76
2.10.1	Τάτουλας	76
2.10.2	Κολλιτσιδες	77
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup></b>		
3	Καλλιεργητικές Εργασίες	79
3.1	Πρωτογενής Κατεργασία (Οργωμα)	79
3.1.1	Σκοποί του οργώματος	79
3.1.2	Εποχή οργωμάτων	80
3.1.3	Βάθος οργώματος	80
3.1.4	Συχνότητα οργωμάτων	81
3.2	Άροτρα	81
3.2.1	Τύποι υναρότρων	88
3.3	Μηχανήματα Δευτερογενούς κατεργασίας	90
3.3.1	Καλλιεργητές , Φρέζες	90
3.4	Σπορά	97
3.4.1	Σπαρτικές μηχανές γραμμικών καλλιεργειών μικρών σπόρων ή σιτηρών	97
3.4.2	Σπαρτικές μηχανές σποράς ακριβείας	98
3.5	Άρδευση	99
3.5.1	Άρδευση με τεχνητή βροχή	100
3.5.2	Άρδευση με σταγόνες	101
3.6	Μηχανήματα Φυτοπροστατευτικών προϊόντων	103
3.6.1	Γενικά για τα φυτοφάρμακα, ορολογία, κατηγορίες.	103

3.6.2	Ψεκαστικά Μηχανήματα	107
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup></b>		
4.1	Τόπος Εφαρμογής - Πολύδροσο Ν. Φωκίδας	110
4.2	Τεχνικές Άρδευσης στο Πολύδροσο	114
4.2.1	Αραβόσιτος	114
4.2.2	Σιτάρι	114
4.3	Φυτοπαθολογικά Προβλήματα-Ιώσεις	114
4.3.1	Αραβόσιτος	114
4.3.2	Σιτάρι	114
4.4	Ζωικοί Εχθροί	115
4.4.1	Αραβόσιτος	115
4.4.2	Σιτάρι	115
4.5	Μυκητολογικές ασθένειες	115
4.5.1	Αραβόσιτος	115
4.5.2	Σιτάρι	115
4.6	Τεχνοοικονομική Μελέτη Καλλιεργειών	116
4.6.1	Εισόδημα από γεωργικές επιχειρήσεις	116
4.6.2	Κοστολόγηση των αγροτικών προϊόντων	117
4.6.3	Δαπάνες παραγωγής	117
4.6.4	Τα κεφάλαια των γεωργικών εκμεταλλεύσεων	118
4.6.5	Επιβαρύνσεις κεφαλαίου	119
4.6.6	Έννοιες	120
4.6.7	Οικονομικά αποτελέσματα καλλιεργητικής περιόδου	122
Συμπεράσματα		127
Βιβλιογραφία		128

## Εισαγωγή

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να περιγράψει μια οικονομικοτεχνική μελέτη 40 στρεμμάτων καλλιεργειών καλαμποκιού και σιταριού σε μια ιδιαίτερη περιοχή στους πρόποδες του Παρνασσού. Στην προκειμένη περίπτωση εξετάζονται δύο τυπικές καλλιέργειες οι οποίες απασχολούν ένα μεγάλο κομμάτι του αγροτικού πληθυσμού και σε αρκετές περιπτώσεις είναι η μοναδική πηγή εσόδων τους.

Στο πρώτο και δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση των βοτανικών χαρακτηριστικών των καλλιεργούμενων ειδών και των ποικιλιών της χώρας μας, τα φυτοπαθολογικά προβλήματα, του τρόπου καλλιέργειας τους, των αναγκών τους σε νερό, λίπανση και προστασίας από εχθρούς.

Στο επόμενο κεφάλαιο αναφέρονται οι καλλιεργητικές τεχνικές, περιγράφεται ο γεωργικός εξοπλισμός για την κατεργασία του εδάφους, την άρδευση και την φυτοπροστασία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η Οικονομικοτεχνική μελέτη στον τόπο εφαρμογής της καλλιέργειας και δίνονται πληροφορίες για την ιδιαιτερότητα των καλλιεργειών στην συγκεκριμένη περιοχή



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## 1.1 Σιτάρι

Το **σιτάρι** είναι ένα δημητριακό που ανήκει στο γένος *Triticum* της οικογένειας Gramineae. Είναι βασική τροφή του ανθρώπου και κατέχει σημαντικό ποσοστό του παγκόσμιου εμπορίου. Είναι επίσης η πιο διαδεδομένη καλλιέργεια από όλα τα δημητριακά. Το σιτάρι ήταν ένα από τα πρώτα φυτά που εξημερώθηκαν από τον άνθρωπο. Η καλλιέργεια του ξεκίνησε την Νεολιθική εποχή. Η καλλιέργεια σιταριού για την παραγωγή ψωμιού είναι γνωστό ότι γινόταν στη κοιλάδα του Νείλου από το 5000 π.χ. και εξαπλώθηκε αργότερα και σε άλλες περιοχές ( π.χ. στις κοιλάδες του Ινδού και του Ευφράτη ποταμού το 4000 π.χ.). Από τη στιγμή που ξεκίνησε η καλλιέργεια του σιταριού, αποτέλεσε την κύρια πρώτη ύλη για την κατασκευή ψωμιού στην Ευρώπη και στη Μέση Ανατολή.

Τα είδη του γένους *Triticum* χαρακτηρίζονται από σταχύδια τα οποία είναι τοποθετημένα σε επίπεδη διάταξη στον άξονα της ταξιανθίας. Το φυτό είναι ένα μέσου ύψους ετήσιο ή χειμερινό δημητριακό με επίπεδα φύλλα και στάχυ. Οι ταξιανθίες είναι μονήρης με 1-5 άνθη, άμισχα και τοποθετημένα σε διάταξη ζικ-ζακ. Μπορεί επίσης να έχουν ενώσεις ή κανάλια. Τα λέπυρα έχουν σχήμα καρίνας και φέρουν 3 ή 4 νεύρα που σχηματίζουν μεταξύ του οξείες οι αμβλείες γωνίες. Ο χιτώνας έχει και αυτός σχήμα καρίνας ή είναι στρογγυλεμένος στη ράχη του και φέρει πολλά νεύρα τα οποία καταλήγουν σε ένα άγανο. (Plant Protection-Σιτάρι)

## 1.2. Μορφολογία Σιταριού

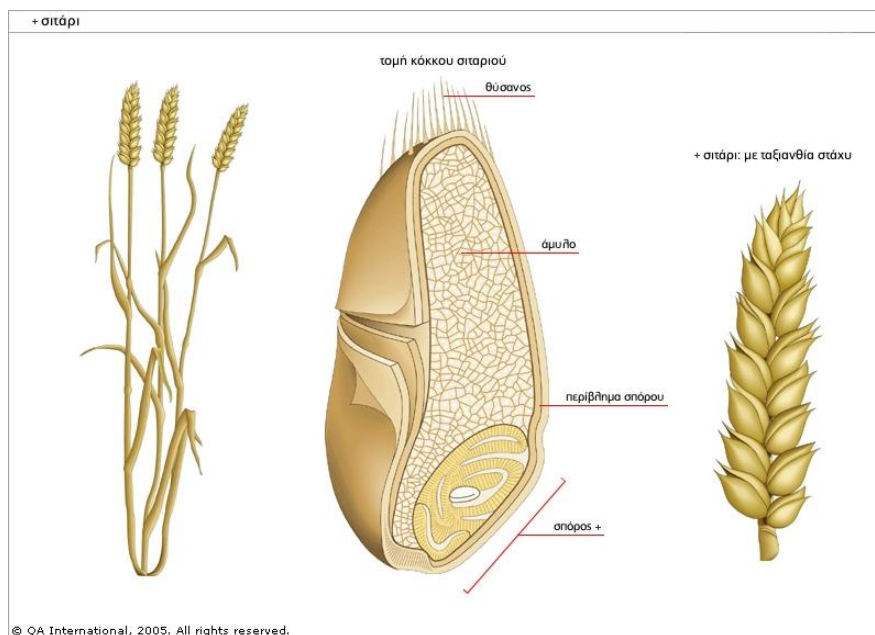
🌱 Βλαστός: Ο βλαστός του ώριμου σιταριού είναι κούφιος, αποτελείται από ενωμένους κυλίνδρους και έχει 3-6 μεσογονάτια διαστήματα και γόνατα. Το μήκος των μεσογονατίων διαστημάτων αυξάνει από τη βάση προς τη κορυφή. Το υψηλότερο μεσογονάτιο διάστημα φέρει την ταξιανθία. Ο βλαστός των περισσότερων ποικιλιών είναι κούφιος στα μεσογονάτια διαστήματα και συμπαγής στα γόνατα. Ο βλαστός είναι λευκός προς το κίτρινο και μοβ σε

μερικές ποικιλίες. Το μοβ χρώμα σε αυτές τις ποικιλίες εμφανίζεται μόνο σε συγκεκριμένο περιβάλλον. Είναι συνήθως πιο ευδιάκριτο στο ποδίσκο αλλά και πολλές φορές και στους κολεούς των κάτω φύλλων. Το συνολικό ύψος του φυτού (συμπεριλαμβανομένου και της ταξιανθίας) ποικίλει από 60,96 εκ. μέχρι 152,4 εκ. αλλά μπορεί να είναι και πιο κοντό σε ξηρές περιοχές. Το σιτάρι μπορεί να διαχωριστεί σε τρεις κατηγορίες, κοντό μέσου ύψους και ψηλό. Κάτω από ευνοϊκές συνθήκες τα σιτάρια με ύψος 30,48-91,44 εκ. μπορούν να χαρακτηριστούν ως κοντά, αυτά με ύψος 60,96-121,92 ως μέσου ύψους και αυτά με ύψος 91,44-152,4 ως ψηλά. Τα αδέρφια (παράλληλοι βλαστοί) αναπτύσσονται από μασχαλιαίους οφθαλμούς που είναι ενωμένοι με το σταυρό κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Ο δεύτερος η τρίτος οφθαλμός και μερικές φορές ο τέταρτος και ο πέμπτος εξελίσσονται σε αδέρφια (σύνολο 3 βλαστοί ανά φυτό) όταν το σιτάρι καλλιεργείται στον αγρό. Δευτερεύοντες βλαστοί μπορούν να δημιουργηθούν αργότερα από τα αδέρφια και ένα φυτό με αρκετό χώρο μπορεί να φτάσει να έχει 30-100 βλαστούς. Παρόλο που οι ποικιλίες διαφέρουν πολύ μεταξύ τους ο λεπτός σπόρος, η περίσσεια υγρασίας και το γόνιμο έδαφος ευνοούν το αδελφωμα. Οι ποικιλίες του σιταριού με ασθενή ή λεπτό βλαστό μπορεί να πλαγιάσουν με την υπερβολική υγρασία, τους δυνατούς ανέμους και την υψηλή περιεκτικότητα αζώτου στο έδαφος.

✚ Φύλλα: Τα φύλλα του σιταριού αποτελούνται από το κολεό τη λεπίδα το γλωσσίδιο και το ωτίδιο. Οι κολεοί των φύλλων συνήθως περιβάλλουν 2/3 του βλαστού και έχουν χρώμα άσπρο ή μοβ. Οι λεπίδες των άσπρων ποικιλιών ποικίλουν σημαντικά σε διαστάσεις, σε απόχρωση του πράσινου χρώματος και στη γωνία έκφυσης από το βλαστό. Καθώς το φυτό ωριμάζει οι λεπίδες στεγνώνουν και συνήθως σπάζουν. Οι λεπίδες μπορεί να είναι χνουδωτές ή λείες. Το χρώμα ποικίλει ανάλογα με την κατάσταση του φυτού και επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, την εδαφική υγρασία, και τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους. Κατά κανόνα τα σκληρά κόκκινα χειμερινά σιτηρά έχουν σκούρες πράσινες λεπίδες ενώ όλες οι μαλακές ποικιλίες έχουν ανοιχτές πράσινες λεπίδες. Το γλωσσίδιο το οποίο εκφύεται από την ένωση του κολεού και της λεπίδας αγκαλιάζει το βλαστό. Είναι μια λεπτή άχρωμη μεμβρανώδης κατασκευή με ακανόνιστο άκρο και περιφερειακά φέρει τρίχες.

- ✚ Ρίζα: 5-7 εμβρυακές ρίζες λειτουργούν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του φυτού. Οι κανονικές ρίζες εκφύονται από τα γόνατα του κυρίως βλαστού ή από τις διακλαδώσεις του κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Τα αδέρφια αναπτύσσουν και αυτά τις δικές τους ρίζες. Το πλήρους ανάπτυξης ριζικό σύστημα συνήθως φτάνει σε βάθος 15,40-23,36 εκ. Τα χειμερινά σιτηρά συνήθως έχουν πιο αναπτυγμένο ριζικό σύστημα από τα εαρινά σιτηρά. Η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος επηρεάζεται επίσης από την δομή, τη γονιμότητα και την υγρασία του εδάφους.
- ✚ Ταξιανθία: Η ταξιανθία του σιταριού αποτελείται από ένα στάχυ στην άκρη του φυτού με μήκος 76,20-101,6 mm (μπορεί να ποικίλει από 50,8-127mm). Τα σταχύδια μπορεί να είναι τοποθετημένα παράλληλα ή σε γωνία με το επίπεδο του στάχυ. Έχουν σχήμα ατρακτοειδές, επίμηκες, ροπαλοειδές ή ελλειπτικό. Τα σταχύδια επίσης μπορεί να είναι αραιά, μέσου πυκνότητας ή και πυκνά τοποθετημένα επάνω στην ταξιανθία. Κάθε στάχυς φέρει 10-30 σταχύδια τα οποία είναι τοποθετημένα σε αντικριστές σειρές σχηματίζοντας ζικ-ζακ. Κάθε μεσογονάτιο διάστημα του άξονα της ταξιανθίας είναι λεπτότερο στη βάση και πιο φαρδύ στη κορυφή. Η μία πλευρά του μεσογονατίου διαστήματος είναι κυρτή. Η πλευρά που αντικρίζει το σταχύδιο είναι επίπεδη ή κοίλη. Τα σταχύδια μπορεί αν φέρουν ή να μη φέρουν άγανα. Το άγανο είναι η κατάληξη του χιτώνα σε όλες τις ποικιλίες που φέρουν άγανα. Το σταχύδιο αποτελείται από 1-5 άνθη ή ανθύλλια που είναι τοποθετημένα αντικριστά στον άξονα της ταξιανθίας. Ένα ή περισσότερα από τα πάνω άνθη είναι άγωνα με αποτέλεσμα να ωριμάζουν μόνο δύο με τρεις σπόροι. Το σταχύδιο επομένως αποτελείται και από δύο άδεια λέπυρα τα οποία έχουν σχήμα καρίνας είναι άκαμπτα, με οξείες ή αμβλείες γωνίες. Ο κορυφή του λέπυρου μπορεί να φέρει μία μύτη που μοιάζει άγανο. Τα Λέπυρα μπορεί να είναι άσπρα, κίτρινα, καφέ ή μαύρα ανάλογα με τη ποικιλία. Το ανθύλλιο αποτελείται από το χιτώνα και τη λεπίδα η οποία περιβάλλει τα όργανα γονιμοποίησης – τρεις στήμονες και μία μονή ωοθήκη. Ο χιτώνας με σχήμα καρίνας ή στρογγυλεμένος στη ράχη φέρει συνήθως το άγανο. Η λεπίδα που βρίσκεται συνήθως απέναντι από το χιτώνα είναι μεμβρανώδης και δεν φέρει άγανο. Φέρει επίσης δύο καρίνες με αναδιπλωμένα περιθώρια.
- ✚ Σπόρος: Το σιτάρι είναι ένας ξηρός μονός καρπός ή καρύωση. Οι σπόροι διαφέρουν σε μέγεθος, χρώμα, υφή και σε πολλά άλλα χαρακτηριστικά. Ο σπόρος

έχει περίπου το σχήμα του αυγού και ποικίλει από 4-10mm σε μήκος, ανάλογα με τη ποικιλία, την θέση στη ταξιανθία και στο σταχύδιο κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Ένας καλά αναπτυγμένος καρπός είναι ελαφρώς καμπυλωτός στη κοιλιακή χώρα εκτός από τη βάση του περιβλήματος του καρπού (περικάρπιο) όπου και φέρει ρυτίδες(από κάτω βρίσκεται το έμβρυο). Στην πάνω πλευρά ο σπόρος έχει μία αυλάκωση ανάμεσα στους δύο λοβούς η οποία επεκτείνεται προς το κέντρο στις περισσότερες από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες. Στη κορυφή του σπόρου υπάρχει μία βούρτσα που αποτελείται από πολλές τρίχες. Το χρώμα του σπόρου είναι συνήθως κόκκινο ή άσπρο. Οι λεγόμενοι άσπροι σπόροι μπορεί να έχουν αποχρώσεις από άσπρο έως κίτρινο μέχρι κρεμώδες. Οι κόκκινοι σπόροι ποικίλουν σε αποχρώσεις από απαλό καφέ μέχρι σκούρο κόκκινο. Το κόκκινο χρώμα του σιταριού προέρχεται από το υλικό του περικαρπίου αλλά επηρεάζεται και από την υφή του ενδοσπερμίου και την φύση του περικαρπίου. Οι σπόροι ανάλογα με την υφή τους διακρίνονται σε σκληρούς, ημίσκληρους και μαλακούς. Ένας σπόρος με κανονική ανάπτυξη έχει μαλακό και μέσης περιεκτικότητας σε άμυλο ενδοσπέρμιο. Ο ιστός του περικαρπίου σχηματίζει ένα λεπτό προστατευτικό στρώμα γύρω από το σπόρο. Το υπόλοιπο μέρος τους σπόρου αποτελείται από το ενδοσπέρμιο και το έμβρυο. Η μορφολογία του σιταριού φαίνεται αναλυτικά στην παρακάτω εικόνα. Εικόνα 1.(Plant Protection-Σιτάρι)



Εικόνα 1.1:Μορφολογία Σιταριού

### 1.3. Ποικιλίες Σιταριού

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται διεθνώς είναι γενικώς ομοειδείς ποικιλίες και αντιπροσωπεύουν ένα στενό φάσμα της γενετικής παραλλακτικότητας που δημιουργήθηκε στην μακρόχρονη εξελικτική πορεία του σιταριού. Η γενετική αυτή συρρίκνωση ήταν αποτέλεσμα της προόδου που σημειώθηκε στην βελτίωση φυτών και γενικώς στη Γεωργία, ειδικότερα στα βασικά φυτά διατροφής του ανθρώπου όπως το σιτάρι. Οι περισσότερες ντόπιες ποικιλίες αντικαταστάθηκαν από νέα βελτιωμένες ποικιλίες (όπως οι ποικιλίες της Πράσινης Επανάστασης του Borlaug, χάρη στις οποίες πήρε και το βραβείο Νόμπελ ειρήνης το 1970, που εξαφάνισαν από τις χώρες της Μ. Ανατολής, απ' όπου κατάγεται το σιτάρι, τις ντόπιες ποικιλίες οι οποίες ήταν αποτέλεσμα τεχνητής και φυσικής επιλογής πολλών χιλιετηρίδων). Συγκεκριμένα οι ποικιλίες του σιταριού είναι:

- *T. monococcum* . Είναι το πρώτο είδος που καλλιεργήθηκε αλλά σήμερα έχει μικρή διάδοση. Στον αλωνισμό τα λέπυρα δεν χωρίζουν από το σπόρο, γι' αυτό τα μονόκοκκα σιτάρια είναι πάντοτε ντυμένα. Έχει μεγάλη βελτιωτική σημασία (αντοχή σε ασθένειες, ψύχος, ξηρασία). Είναι όμως όψιμο (στην Ελλάδα η ποικιλία **Καπλουτζάς**), δίνει πολύ μικρή στρεμματική απόδοση και κακή ποιότητα.
- *T. dicoccum*. Σήμερα καλλιεργείται ελάχιστα. Παρουσιάζει αντοχή στις ασθένειες (σκωριάσεις) και στην ξηρασία. Και το στάρι αυτό είναι ντυμένο.
- *T. durum*. Είναι το κυρίως καλλιεργούμενο σκληρό σιτάρι. Είναι ανοιξιάτικου τύπου. Ιστορική μνεία γίνεται το 16<sup>ο</sup> αι. Τα φυτά είναι ψηλά με κούφιο καλάμι και σύντομη περίοδο ανάπτυξης. Τα στάχυα έχουν συνήθως άγανα. Ο σπόρος έχει πολλούς αλευρόκοκκους (γυαλιστερή τομή). Χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή μακαρονιών, μπισκότων κ.λ.π. Ντόπιες ποικιλίες στην Ελλάδα ήταν η **Λήμνος**( αντοχή στο κρύο, σκωρίαση), το **Μαυραγάρι** (αντοχή σε ξέρα, σκωρίαση), το **Κοντούζι**, το **Μονολόι**(αντοχή σε ξηρασία, άγωνα εδάφη), το **Τριμήνι**, το **Αρναούτι** κ.α.
- *T. polonicum*. Πρωτοκαλλιεργήθηκε το 17<sup>ο</sup> αι. Θεωρείται σκληρό σιτάρι χωρίς όμως να υπερέχει από αυτό. Στην Ελλάδα η παλιά ποικιλία **Λεβέντης** (ευπάθεια σε κρύο και ξηρασία) είναι αυτής της κατηγορίας.
- *T. turgidum*. Υβώδες, σκληρό σιτάρι με καμπούρα. Μοιάζει πολύ με το durum αλλά έχει μικρή απόδοση. Τα φυτά είναι πολύ ψηλά αλλά πλαγιάζουν δύσκολα. Αντέχει στο κρύο και στην σκωρίαση. Ντόπιες ποικιλίες στην Ελλάδα ήταν το **Ραψάνι** (υγρά χωράφια), ο **Ντεβές**, το **Ασπρόσταρο** και ο **Μαυραθήρης** (αντοχή στην ξηρασία).

- *T. timopheevi*. Βρέθηκε τελευταία στη Ρωσία. Χρησιμοποιείται για διασταυρώσεις (ανθεκτικό στις ασθένειες).
- *T. spelta*. Διαθέτει αντοχή σε ψύχος, σκωριάσεις, δαυλίτη και άνθρακες, χωρίς να φοβάται ούτε τα σπυργίτια γιατί ο σπόρος κρατιέται σφιχτά. Αντέχει σε ελαφρά και ξηρά εδάφη καθώς και στο κρύο του χειμώνα περισσότερο ίσως από τα άλλα σιτάρια γι αυτό και καλλιεργείται πολύ στην Β. Ευρώπη (**Ντίνκελ**). Χρησιμοποιείται για ζωοτροφή χωρία να αποκλείεται η χρήση του στην αρτοποιία ως πρόσμιξη με άλλα είδη.
- *T.aestivum*. Είναι από τα παλαιότερα σιτάρια (γνωστό στους αρχαίους Έλληνες) Είναι το πλέον διαδεδομένο μαλακό σιτάρι και το πλέον κατάλληλο για την αρτοποιία χάρη στην ποιότητα της γλοιίνης που δίνουν οι πρωτεΐνες του εσωτερικού στρώματος του ενδοσπερμίου. Παλιές ποικιλίες που καλλιεργήθηκαν στην Ελλάδα ήταν η ιταλική Μεντάνα και οι ντόπιες Ξυλόκαστρο, **Γκρινιάς** (αντοχή σε κρύο), **Τσουγκριάς** (αντοχή σε κρύο), **Κατρανίτσα** (αντοχή στο κρύο, όψιμη), **Κουτρουλιάς** (αντοχή στο κρύο) κ.ά.
- *T. compactum*. Το παλαιότερο από τα γυμνά σιτάρια. Μοιάζει με *aestivum*, το οποίο αντικατέστησε το *compactum* τους τελευταίους προιστορικούς χρόνους, γιατί το τελευταίο έχει μικρούς σπόρους. Έχει μεγάλη απόδοση λόγω κατασκευής στάχως και δεν τινάζει. Παρουσιάζει αντοχή στις ασθένειες και τις καιρικές αντιξοότητες.
- *T spreaerococum*. Μοιάζει με το προηγούμενο αλλά δεν καλλιεργείται.

### **1.3.1 Πλεονεκτήματα των ποικιλιών του μαλακού σίτου που δημιουργήθηκαν στη χώρα μας σε σχέση με τις εισαγόμενες ποικιλίες.**

Έχουν πολύ καλή αντοχή στο ψύχος και τις σημαντικότερες ασθένειες, οι περισσότερες δίνουν εξαιρετικά υψηλές αποδόσεις, διατοπικά και διαχρονικά και εξαιρετική ποιότητα σπόρου, αλεύρου και τελικού προϊόντος (ψωμί και διάφορα άλλα παρασκευάσματα).

### 1.3.1.1 Ελληνικές ποικιλίες μαλακού σίτου.

- **ΝΕΣΤΟΣ**



#### **ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Πολύ κοντή ( $70 \pm 5$  εκατοστά)

Στάχυς: Κιτρινόλευκος, παράλληλος, συμπαγής, μικρά αγανίδια στην κορυφή

Σπόρος: Ωειδής, κίτρινος

#### **ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Όψιμη

Αδέλφωμα: Πλούσιο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Άριστη

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Άριστη

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Άριστη

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Άριστη

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Πολύ καλή

Σταθερότητα απόδοσης: Καλή (Μ.Ο. 465 κιλά/στρ.)

Προσαρμοστικότητα: Ειδική στα γόνιμα ψυχρά

Βάρος 1.000 κόκκων:  $38 \pm 4$  γραμμάρια.

- **ΔΩΔΩΝΗ**



**ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Μέτριο ( $105 \pm 10$  εκατοστά)

Στάχυς: Κιτρινόλευκος, παράλληλος με οξύ άκρο, μέτρια συμπαγής, αγανώδης

Σπόρος: Ελλειπτικός, κόκκινος.

• **ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Μεσοπρώιμη

Αδέλφωμα: Πλούσιο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Καλή

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Πολύ καλή

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Καλή

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Πολύ καλή

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Καλή

Σταθερότητα απόδοσης: Καλή (Μ.Ο. 455 κιλά/στρ.)

Προσαρμοστικότητα: Ειδική στα ημιγόνιμα ψυχρά

Βάρος 1.000 κόκκων:  $35 \pm 5$  γραμμάρια



- **ΔΙΟ**



**ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Κοντή ( $88 \pm 6$  εκατοστά)

Στάχυς: Λευκός, παράλληλος με οξύ άκρο, μέτρια συμπαγής, αγανίδια

Σπόρος: Ελλειπτικός, ελαφρά κόκκινος.

**• ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Μεσο-όψιμη

Αδέλφωμα: Μέτριο έως πλούσιο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Άριστη

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Πολύ καλή

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Πολύ καλή

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Πολύ καλή

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Μέτρια στο ωίδιο

Σταθερότητα απόδοσης: Πολύ καλή (Μ.Ο. 465 κιλά/στρ.)

Προσαρμοστικότητα: Γενική

Βάρος 1.000 κόκκων:  $36 \pm 2$  γραμμάρια.

- **ΑΙΓΕΣ**



**ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Κοντή ( $80 \pm 6$  εκατοστά)

Στάχυς: Κόκκινος, ατρακτοειδής, πολύ συμπαγής, αγανώδης

Σπόρος: Ελλειπτικός, κόκκινος.

• **ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Μεσο-όψιμη

Αδέλφωμα: Μέτριο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Άριστη

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Πολύ καλή

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Πολύ καλή

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Άριστη στην κίτρινη, μικρή έως μέτρια στις άλλες

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Ευαίσθητη στο ωίδιο

Σταθερότητα απόδοσης: Πολύ καλή (Μ.Ο. 460 κιλά/στρ.)

Προσαρμοστικότητα: Γενική

Βάρος 1.000 κόκκων:  $36 \pm 8$  γραμμάρια.

- **ΒΕΡΓΙΝΑ**



### **ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Μέτρια (100 ± 7 εκατοστά)

Στάχυς: Λευκός, παράλληλος με οξύ άκρο, μικρά αγανίδια, μέτρια χαλαρός

Σπόρος: Ελλειπτικός, κόκκινος.

### **• ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Μεσο-όψιμη

Αδέλφωμα: Μέτριο έως πλούσιο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Πολύ καλή

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Πολύ καλή

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Καλή

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Ευαίσθητη στη μαύρη, καλή στις άλλες

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Καλή

Σταθερότητα απόδοσης: Πολύ καλή (Μ.Ο. 455 κιλά/στρ.)

Προσαρμοστικότητα: Γενική

Βάρος 1.000 κόκκων: 36 ± 5 γραμμάρια.

### **• ΑΧΕΛΩΟΣ**



### **ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Κοντή (90 ± 10 εκατοστά)

Στάχυς: Κόκκινος, ροπαλοειδής, με συμπαγή κορυφή, αγανώδης, συμπαγής

Σπόρος: Ωοειδής, κιτρινόλευκος

### **• ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Όψιμη

Αδέλφωμα: Μέτριο έως πλούσιο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Καλή

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Καλή  
Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Καλή  
Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Καλή  
Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Καλή  
Σταθερότητα απόδοσης: Καλή (Μ.Ο. 465 κιλά/στρ.)  
Προσαρμοστικότητα: Ειδική στα γόνιμα  
Βάρος 1.000 κόκκων:  $36 \pm 5$  γραμμάρια.

- **ΛΟΥΡΟΣ**



**ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Πολύ κοντή ( $95 \pm 15$  εκατοστά)  
Στάχυς: Κόκκινος, ροπαλοειδής, αγανώδης, μέτρια συμπαγής  
Σπόρος: Ωοειδής, κοκκινόλευκος

• **ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Πρώιμη  
Αδέλφωμα: Μέτριο έως πλούσιο  
Αντοχή στο πλάγιασμα: Καλή  
Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Καλή  
Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Καλή  
Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Καλή  
Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Καλή  
Σταθερότητα απόδοσης: Καλή (Μ.Ο. 465 κιλά/στρ.)  
Προσαρμοστικότητα: Γενική  
Βάρος 1.000 κόκκων:  $40 \pm 5$  γραμμάρια.

- **ΓΕΝΕΡΟΖΟ Ε**



**ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Μέτριο ( $105 \pm 5$  εκατοστά)

Στάχυς: Λευκοκίτρινος, ροπαλοειδής, αγανίδια στα κορυφαία σταχύδια

Σπόρος: Ωσειδής, κόκκινος

• **ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Μεσο-όψιμη

Αδέλφωμα: Φτωχό έως μέτριο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Πολύ καλή

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Πολύ καλή

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Καλή

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Άριστη στην κίτρινη, ευαίσθητη στις άλλες

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Μέτρια στο ωίδιο

Σταθερότητα απόδοσης: Καλή (Μ.Ο. 405 κιλά/στρ.)

Προσαρμοστικότητα: Ειδική στα γόνιμα

Βάρος 1.000 κόκκων:  $38 \pm 5$  γραμμάρια

- **ΕΙΣΑΒΕΤ**



### **ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Ύψος:  $80 \pm 10$  εκ.

Στάχυς: Παράλληλος, συμπαγής, αγανώδης, λευκού χρώματος

Σπόρος: Ωοειδής - ελλειπτικός, κόκκινου σκούρου χρώματος

### **• ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ Κ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Πρωιμότητα: Μεσοόψιμη

Αδέλφωμα: Πολύ καλό

Αντοχή στο πλάγιασμα: Ανθεκτική

Αντοχή στον παγετό τον Χειμώνα: Ανθεκτική

Αντοχή στον παγετό την Άνοιξη: Ανθεκτική

Αντοχή στις τρεις σκωριώσεις: Ανθεκτική

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Ανθεκτική

Σταθερότητα απόδοσης: Πολύ καλή ( $500 \pm 50$  κιλά /στρ.)

Προσαρμοστικότητα: Πολύ καλή, ανθεκτική στην ξηρασία

Βάρος 1000 σπόρων (κόκκων):  $35 \pm 5$  gr.

- **Άλλες σημαντικές ποικιλίες είναι οι εξής:**

1. ΑΧΕΡΩΝ

2. ΛΥΔΙΑ

3. ΔΟΙΡΑΝΗ

7. ΣΤΡΥΜΩΝΑΣ

8. ΑΡΑΧΘΟΣ

9. ΓΚΟΓΚΑΣ

4. ΜΕΛΙΑ	10. ΞΕΝΙΑ
5. ΟΡΦΕΑΣ	11. ΛΟΥΔΙΑΣ
6. ΠΗΝΕΙΟΣ	12. ΕΒΡΟΣ

### **1.3.2 Πλεονεκτήματα των ποικιλιών του σκληρού σίτου που δημιουργήθηκαν στη χώρα μας σε σχέση με τις εισαγόμενες ποικιλίες.**

Σήμερα στον εθνικό κατάλογο ποικιλιών είναι γραμμένες 16 ποικιλίες σκληρού σίτου από τις 20 συνολικά που έχει δημιουργήσει το Ινστιτούτο Σιτηρών τα τελευταία χρόνια. Σποροπαράγονται και καλλιεργούνται 9 ποικιλίες που καταλαμβάνουν το 10% των καλλιεργούμενων εκτάσεων στη χώρα.

Από τις ποικιλίες αυτές ξεχωρίζουν τόσο για την ποιότητα, βάσει των προδιαγραφών που έχει θέσει ηΕ.Ε. ( για πρωτεΐνη, γλουτένη καροτίνη και βάρος 1000 κόκκων), οι ακόλουθες:

1. ΜΕΞΙΚΑΛΙ-81
2. ΣΙΦΝΟΣ
3. ΣΕΛΑΣ
4. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ
5. ANNA
6. ΑΘΩΣ

Οι ποικιλίες ΑΘΩΣ και ΚΑΛΛΙΘΕΑ ενώ έχουν καλούς υαλώδεις σπόρους και μεγάλη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, υστερούν στην ποιότητα γλουτένης, άλλα είναι μοναδικές στην αξιοποίηση ημιγόνιμων έως άγονων εδαφών, ενώ η ΑΘΩΣ είναι η πιο ανθεκτική ποικιλία στους παγετούς.

### 1.3.2.1 Ελληνικές ποικιλίες σκληρού σίτου.

ΑΘΩΣ



#### **ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Ψηλή (115-125 εκατοστά).

Στάχυς: 1 Πυραμοειδής, συμπαγής, λευκός με πολλά μαύρα άγανα.

Σπόρος: Ωοειδής, μέτριος, σκούρος κεχριμπαρένιος.

#### **• ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωιμότητα: Πρώιμη.

Αδέλφωμα: Μέτριο.

Αντοχή στο πλόγιασμα: Μικρή.

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Καλή.

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Μέτρια.

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Μέτρια.

Αντοχή στις άλλες ασθένειες:

Μέτρια (ευπαθής στο ωίδιο).

Σταθερότητα απόδοσης: Καλή (Μ.Ο. 380 κιλά/στρ.).

Προσαρμοστικότητα: Γενική.

Βάρος 1.000 κόκκων: 40 (35-48) γραμμάρια.



## ΚΑΛΛΙΘΕΑ



### **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Ψηλή (115-125 εκατοστά).

Στάχης: Πυραμοειδής, συμπαγής,  
λευκός με πολλά λευκά άγανα.

Σπόρος: Ωοειδής μέτριος, σκούρος  
κεχριμπαρένιος.

### **• ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωιμότητα: Πρώιμη.

Αδέλφωμα: Μέτριο.

Αντοχή στο πλάγιασμα: Μικρή.

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Καλή.

Αντοχή στον παγετό της άνοιξης: Μέτρια.

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Μέτρια.

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Μέτρια (ευπαθής στο οίδιο).

Σταθερότητα απόδοσης: Καλή (Μ.Ο. 370 κιλά/στρ.).

Προσαρμοστικότητα: Γενική.

Βάρος 1.000 κόκκων: 40 (35-50) γραμμάρια.

## ΜΕΞΙΚΑΛΙ 81



### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

Ύψος: Κοπή (85-95 εκατοσιά).

Στάχυς: Παράλληλος, μέσης συμπάγειας, λευκός με άγανα λευκά.

Σπόρος: Ωοειδής, μεγάλος, ανοιχτός κεχριμπαρένιος.

#### • ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

Πρωιμότητα: Πολύ Πρώιμη.

Αδέλφωμα: Μέτριο.

Αντοχή στο πλόγιασμα: Μεγάλη.

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Μέτρια.

Αντοχή στον παγετό της άνοιξης: Μέτρια.

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Ανθεκτική (ευπαθής στην καστανή).

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Μέτρια.

Σταθερότητα απόδοσης: Καλή (Μ.0.470 κιλά/στρ.).

Προσαρμοστικότητα: Γενική.

Βάρος 1.000 κόκκων: 44 (38-60) γραμμάρια.

**ANNA**



**ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Κοντή

Στάχυς: Πυραμιδοειδής – Συμπαγής - Λευκός με άγανα λευκά

Σπόρος: Ημιεπιμήκης – Λευκός κεχριμπαρένιος

**ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Πρώιμη

Αδέλφωμα: Μέτριο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Μεγάλη

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Μέτρια

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Μέτρια

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Ανθεκτική

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Μέτρια

Σταθερότητα απόδοσης: Πολύ καλή

Προσαρμοστικότητα: Γενική

Βάρος 1.000 κόκκων: 42 γρ

## ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ



### **ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Κοντή

Στάχυς: Συμπαγής-Λευκός με άγανα λευκά

Σπόρος: Ημιεπιμήκης - Λευκός κεχριμπαρένιος

### **ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωϊμότητα: Πρώιμη

Αδέλφωμα: Μέτριο

Αντοχή στο πλάγιασμα: Μέτρια

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Μέτρια

Αντοχή στον παγετό της Άνοιξης: Μέτρια

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Ανθεκτική

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Μέτρια

Σταθερότητα απόδοσης: Πολύ καλή

Προσαρμοστικότητα: Γενική

Βάρος 1.000 κόκκων: 41 γρ.

## ΣΕΛΑΣ



### **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Κοντή (85-95 εκατοστά).

Στάχυς: Παράλληλος, μέσης συμπάγειας, λευκός με άγανα λευκά.

Σπόρος: Ωοειδής, μεγάλος, ανοικτός κεχριμπαρένιος.

### **• ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Πρωιμότητα: Πολύ πρόιμη.

Αδέλφωμα: Μέτριο.

Αντοχή στο πλάγιασμα: Μεγάλη.

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Μέτρια.

Αντοχή στον παγετό της άνοιξης: Μέτρια.

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις:

Ευπαθής στην καστανή, ανθεκτική στις άλλες.

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Μέτρια.

Σταθερότητα απόδοσης: Μέτρια (Μ.Ο. 460 κιλά/στρ.).

Προσαρμοστικότητα: Γενική.

Βάρος 1.000 κόκκων: 45(38-58) γραμμάρια.

## ΣΙΦΝΟΣ



### **ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Ύψος: Κοντή (85-95 εκατοστά).

Στάχυς: Παράλληλος, μέσης συμπάγειας, λευκός με πολλά λευκά άγανα.

Σπόρος: Ημιεπιμήκης, μεγάλος, ανοιχτός κεχριμπαρένιος.

### **• ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:**

Πρωιμότητα: Πρώιμη.

Αδέλφωμα: Μέτριο.

Αντοχή στο πλάγιασμα: Μεγάλη.

Αντοχή στον παγετό του χειμώνα: Καλή.

Αντοχή στον παγετό της άνοιξης: Καλή.

Αντοχή στις 3 σκωριάσεις: Ευπαθής στην καστανή, ανθεκτική στις άλλες.

Αντοχή στις άλλες ασθένειες: Καλή (μέτρια στη σεπτόρια).

Σταθερότητα απόδοσης: Πολύ καλή (Μ.Ο.470 κιλά/στρ.).

Προσαρμοστικότητα: Γενική.

Βάρος 1.000 κόκκων: 45 (36-58) γραμμάρια.

### **1.4. Ανάπτυξη και κλιματολογικές συνθήκες**

Το σιτάρι προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία οικολογικών συνθηκών. Γενικώς όμως δεν αρέσκεται σε θερμά ή υγρά κλίματα. Τη μεγαλύτερη αντοχή στο ψύχος έχει το μαλακό σιτάρι, που είναι πιο διαδεδομένο. Γενικώς όσο πρωιμότερες

είναι οι ποικιλίες τόσο πιο ευαίσθητες είναι στο κρύο. Τα σκληρά σιτάρια καλλιεργούνται σχεδόν αποκλειστικά την άνοιξη στις ψυχρές περιοχές. Στην Ελλάδα, που ενδιαφέρει η πρωιμότητα, οι ποικιλίες είναι ευαίσθητες ή μέσης αντοχής ( είναι δηλαδή ανοιξιάτικου τύπου παρ' όλο που σπέρνονται το φθινόπωρο.. Η άριστη θερμοκρασία βλαστήσεως του σιταριού είναι 20-22 C, η ελάχιστη 3-4 C και η μέγιστη 35 C. Σε ότι αφορά στην βροχόπτωση, στην Ελλάδα αυτή είναι δυσμενής για το λόγο ότι πιο πολύ νερό πέφτει το χειμώνα και την Άνοιξη η κατανομή της είναι ακανόνιστη. Περισσότερο νερό ( 70% των αναγκών του ) χρειάζεται το σιτάρι μεταξύ καλαμών και ανθήσεως. Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, που καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την αρτοποιητική ικανότητα, επηρεάζεται από την ποικιλία, το κλίμα και το έδαφος. Δριμύς χειμώνας και δροσερή ξηρή άνοιξη αυξάνουν την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (γι' αυτό στην Β. Ελλάδα γίνεται καλύτερο ψωμί απ' ότι στην Νότια). (Σιτάρι-Οικολογική Καλλιέργεια-Νέα Σελήνη τεύχος 30, Νοέμβριος 2003)

Ο σπόρος δεν μπορεί να βλαστήσει αμέσως μετά την ωρίμανση του. Πρέπει να περάσει πρώτα από το στάδιο του λήθαργου κατά το οποίο υφίσταται πολλές αλλαγές. Αν ο σπόρος δεν μαζευτεί σε πλήρη ωριμότητα ή αν διατηρηθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες, τότε ο λήθαργος του σπόρου διαρκεί από ένα ως δύομισι μήνες ή και παραπάνω. Ο λήθαργος προστατεύει το σπόρο από το να βλαστήσει αν αυτός βραχεί την περίοδο του θερισμού.

Η βλαστική ικανότητα του σπόρου μειώνεται αν αυτός εκτεθεί σε υψηλή θερμοκρασία και υγρασία. Ο στεγνός σπόρος μπορεί να ανεχθεί υψηλές θερμοκρασίες. Η ηλικία του σπόρου μειώνει επίσης τη βλαστική του ικανότητα αλλά σε μικρότερο βαθμό. Κάτω από ιδανικές συνθήκες αποθήκευσης μπορεί να διατηρήσει τη βλαστική του ικανότητα σε ικανοποιητικό βαθμό για δέκα χρόνια. Κατά τη σπορά χρησιμοποιούνται συνήθως σπόροι της προηγούμενης σοδειάς. Οι πιο παλιοί σπόροι μπορεί να αποδειχθούν καλύτεροι γιατί βλαστάνουν μόνο οι πιο υγιείς και δίνουν ζωντανά φυτά.

Αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, τότε το σιτάρι συνεχίζει την ανάπτυξή του όπως και τα κοντινά του ξαδέλφια τα αγρωστώδη που χρησιμοποιούνται στα γκαζόν. Το φυτό συνεχίζει να αναπτύσσεται και τελικά μέσα στο βλαστό δημιουργείται ένας στάχυς. Ο βλαστός διογκώνεται και ο στάχυς εξέρχεται. Μετά την άνθηση αρχίζει η ανάπτυξη του σπόρου ο οποίος από μαλακός και υδατώδης ωριμάζει δίνοντας τον

αρχικό σπόρο με τον οποίο ξεκίνησε ο βιολογικός κύκλος του φυτού. Καθώς το φυτό ωριμάζει αλλάζει χρώμα και από πράσινο γίνεται κίτρινο με παράλληλη μείωση της υγρασίας του.

Αμέσως μετά τη σπορά ενός σπόρου αρχίζει η διαδικασία της βλάστησης. Η εμβρυακή ρίζα αρχικά μεγαλώνει ακολουθούμενη από τη κολεπτίλη. Οι ρίζες εκφύονται από διάφορα σημεία του σπόρου και του σταυρού. Ο σπόρος διαχωρίζεται συνήθως από το σταυρό με ένα μεσογονάτιο διάστημα. Το μήκος αυτού του διαστήματος μεγαλώνει ανάλογα με το βάθος σποράς. Καθώς η κολεοπτίλη εξέρχεται από το έδαφος η ανάπτυξη της σταματά και το πρώτο πραγματικό φύλλο εμφανίζεται στη κορυφή.

Η ανάπτυξη του σπόρου ξεκινάει με τη διαδικασία της βλάστησης. Όπως και οι υπόλοιποι σπόροι των δημητριακών, οι σπόροι του σιταριού βρίσκονται σε λήθαργο και πρέπει να υποστούν συγκεκριμένη θερμοκρασία και υγρασία για να ενεργοποιηθούν οι ορμόνες που θα ξεκινήσουν την βλάστηση. Αυτές οι ορμόνες με τη σειρά τους, ρυθμίζουν την παραγωγή και τη ποσότητα των ενζύμων που ελέγχουν τη μεταβολική δραστηριότητα της ανάπτυξης. Η βλάστηση είναι το απαραίτητο πρώτο βήμα για τη δημιουργία ενός νέου φυτού σιταριού αλλά δεν είναι επιθυμητή στην παραγωγή του αλευριού. Ο υγρός καιρός μπορεί να προκαλέσει την βλάστηση των ώριμων σπόρων κατά τη διάρκεια του θερισμού. Κατά τη διάρκεια της βλάστησης, η δραστηριότητα των ενζύμων και ιδιαίτερα της α-αμυλάσης αυξάνεται ραγδαία. Αν το θερισμένο σιτάρι βλαστήσει, τότε το παραγόμενο αλεύρι θα είναι χαμηλής ποιότητας.

Μετά την εμφάνιση του σποριόφυτου, καινούργια φύλλα δημιουργούνται κάθε 4-5 μέρες. 9-10 φύλλα δημιουργούνται στο σύνολο ενώ στις όψιμες ποικιλίες είναι λίγο πιο πολλά. Η δημιουργία του τελευταίου φύλλου (φύλλο σημαία) είναι ένα πολύ σημαντικό στάδιο που καθορίζει την εφαρμογή των ρυθμιστών ανάπτυξης.

Συνήθως ένα με δύο φύλλα φαίνονται να μεγαλώνουν κάθε φορά. Κάθε φύλλο ξεκινά σαν μια πολύ δυσδιάκριτη περιοχή κύτταρων που περιβάλλει το γόνατο. Όταν αρχίσει η ανάπτυξη τα κύτταρα του κολεού και της λεπίδας αρχίζουν πολλαπλασιάζονται ταυτόχρονα. Όλα τα φύλλα που έχουν ωριμάσει νωρίτερα σχηματίζουν μια στήλη που περιβάλλει τα αναπτυσσόμενα φύλλα. Το αναπτυσσόμενο φύλλο με τη σειρά του περιβάλλει τη κορυφή του βλαστού και τα ασχημάτιστα φύλλα.



Συνεπώς όλα τα καινούργια φύλλα εκτπύσσονται μέσα από μία θήκη που σχηματίζουν τα προηγούμενα φύλλα.

Το αδελφωμα είναι ένα σημαντικό στάδιο ανάπτυξης κατά το οποίο ο παραγωγός μπορεί να αντισταθμίσει το αραιό φύτρωμα ή να εκμεταλλευτεί παραπάνω της καλής συνθήκης ανάπτυξης. Η εμφάνιση των αδελφών γίνεται σχεδόν ταυτόχρονα με την εμφάνιση των φύλλων στο κύριο βλαστό. Τα αδέρφια μπορούν να σχηματιστούν από της μασχάλες των φύλλων. Ο αριθμός των αδελφών εξαρτάται από τη ποικιλία και από τις κλιματολογικές συνθήκες. Κάτω από κανονικές κλιματικές συνθήκες ένα φυτό παράγει συνήθως τρία αδέρφια τα οποία μπορεί να μην φέρουν όλα στάχυ. Αν η σπορά δεν είναι πυκνή και τα επίπεδα λίπανσης χαμηλά μπορεί να παρατηρηθεί το φαινόμενο τα αδέρφια ενός φυτού να δώσουν αδέρφια (δευτερεύοντα αδέρφια). Τα αδέρφια που δημιουργούνται την περίοδο εμφάνισης του 4<sup>ου</sup>, 5<sup>ου</sup> και 6<sup>ου</sup>, φύλλου ολοκληρώνουν συνήθως το βιολογικό τους κύκλο και δίνουν καρπό. Επίσης τα αδέρφια που έχουν πάνω από τρία και φύλλα και το δικό τους ριζικό σύστημα συνήθως επιβιώνουν. Το ποσοστό των αδελφών που δεν ολοκληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο, ποικίλει ανάλογα με τη ποικιλία και την ύπαρξη συνθηκών στρες στον αγρό. Κατά το αδελφωμα μία πολύ σημαντική διεργασία γίνεται στον κύριο βλαστό και στα αδέρφια και είναι η δημιουργία της κεφαλής. Παρόλο που το μέγεθος της είναι πολύ μικρό τα μέρη που αργότερα θα αποτελέσουν τα άνθη και τους καρπούς έχουν ήδη σχηματιστεί. Όταν ολοκληρωθεί η κεφαλή, ο βλαστός αρχίζει να αναπτύσσεται.

Το στάδιο επιμήκυνσης του βλαστού έχει ως επιμέρους στάδια το καλάμωμα και τα στάδια αύξησης του στάχυ. Τα γόνατα (κόμβοι) στο βλαστό γίνονται πιο ορατά καθώς αυτός μεγαλώνει κατά τη διάρκεια του καλάμωματος. Με την εμφάνιση του δεύτερου και τελευταίου γονάτου ο στάχυς διογκώνεται μέσα στο κολεό. Οι πολύ παραγωγικές χειμερινές ποικιλίες έχουν μεγάλο βιολογικό κύκλο και ανθίζουν αναγκαστικά με κρύο καιρό. Η έναρξη της ανθοφορίας σηματοδοτείται με το σταμάτημα της παραγωγής φύλλων και την δημιουργία των σταχυδίων. Συνήθως δημιουργούνται 20 σταχύδια και το τελευταίο είναι τοποθετημένο σε ορθή γωνία σε σχέση με τα άλλα. Η αύξηση του βλαστού συμπίπτει με τη περίοδο ανάπτυξης του στάχυ κατά την οποία τα ανθύλλια ετοιμάζονται για την παραγωγή γύρης και τη γονιμοποίηση. Πριν την έκπτυξη του στάχυ, τα διαφορετικά στάδια του βιολογικού κύκλου των αδελφών και του κυρίως βλαστού βοηθούν στον τελικό συγχρονισμό της

παραγωγής. Έτσι η διαφορά εβδομάδων κατά την έκπτυξη των αδελφών γίνεται διαφορά λίγων ημερών κατά την έκπτυξη της κεφαλής από τον κολεό του φύλλου σημαία. Το στάδιο του φουσκώματος του κολεού είναι λίγο πριν την έκπτυξη του στάχου και κατά τη διάρκεια του ο κολεός του φύλλου σημαίας περιβάλλει τον αναπτυσσόμενο στάχυ. Αυτή η ραγδαία ανάπτυξη είναι αποτέλεσμα του μεγάλου ανταγωνισμού για θρεπτικά στοιχεία και για αυτό και παρατηρείται και νέκρωση πολλών τμημάτων του φυτού. Στην αρχή καθώς ο βλαστός αρχίζει να αναπτύσσεται ο τελευταίος αδελφός που θα σχηματιστεί ξεραίνεται όπως επίσης και κατά τη διάρκεια της εμφάνισης του στάχου πάνω από το ύψος του φυτού τα τελευταία ανθύλλια δεν γονιμοποιούνται.

Καθώς ο βλαστός αναπτύσσεται, ο στάχυς εξέρχεται από το κολεό του φύλλου σημαίας και το στάδιο ονομάζεται έκπτυξη στάχου. Μετά από μερικές μέρες αρχίζει η άνθηση η οποία ξεκινά από τα κεντρικά ανθύλλια. Μέσα σε μερικές μέρες η άνθηση επεκτείνεται προς τα πάνω και προς τα κάτω στο στάχυ και ολοκληρώνεται. Η άνθηση συνήθως χαρακτηρίζεται από την εκβολή του ανθήρα από το ανθύλλιο αλλά αυτό μπορεί και να αλλάξει ανάλογα με τη ποικιλία και τις κλιματικές συνθήκες. Αν οι ανθήρες είναι κίτρινοι ή γκρι και όχι τόσο πράσινοι αυτό είναι ένα σημάδι ότι η άνθηση έχει ολοκληρωθεί. Η άνθηση ενός στάχου ολοκληρώνεται μέσα σε 4 μέρες. Οι σπόροι του στάχου μπορεί να διαφέρουν σε μέγεθος από την άνθηση και διατηρούν αυτή τη διαφορά μέχρι την ωρίμανση.

Η ανάπτυξη του σπόρου χωρίζεται σε 4 στάδια τα οποία διαρκούν περίπου 4 εβδομάδες κάτω από κανονικές κλιματικές συνθήκες. Μία με δύο εβδομάδες μετά την άνθηση ο σπόρος αρχίζει να αποθηκεύει άμυλο και πρωτεΐνη με μεγάλη ταχύτητα και το βάρος του αυξάνει γραμμικά. Σε αυτό το στάδιο παρατηρείται η μεγαλύτερη αύξηση βάρους του σπόρου ( Στάδιο μαλακής ζύμης). Καθώς ο σπόρος πλησιάζει προς την ωριμότητα έχουμε το στάδιο της σκληρής ζύμης.

Οι κακές κλιματικές συνθήκες καθ' όλη τη διάρκεια της ωρίμανσης του σπόρου μπορούν να μειώσουν το βάρος του και συνεπώς και τη παραγωγή. Κατά κανόνα όσο μεγαλύτερο είναι το διάστημα των κακών καιρικών συνθηκών και όσο νωρίτερα συμβούν τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η απώλεια στη παραγωγή.

Οι σπόροι πριν στεγνώσουν είναι ώριμοι αλλά δεν είναι έτοιμοι για αποθήκευση. Στο τέλος του σταδίου ωρίμανσης το σιτάρι είναι έτοιμο για θερισμό.

Η χρονική διάρκεια από τη βλάστηση ως την ωρίμανση ποικίλει ανάλογα με τη ποικιλία και τις κλιματικές συνθήκες. Είναι συνήθως 3 μήνες για τα εαρινά σιτηρά και λίγο παραπάνω για τα χειμωνιάτικα λόγω του λήθαργου κατά τη διάρκεια του χειμώνα. «Η επίδραση του κλίματος και του εδάφους στην παραγωγικότητα του μαλακού και σκληρού σιταριού» της Αντωνίου Θεοδώρας.)

## **1.5. Εγκατάσταση Καλλιέργειας**

Το σιτάρι σπέρνεται στην Ελλάδα το φθινόπωρο. Για τις πιο ορεινές περιοχές κατάλληλος μήνας σποράς θεωρείται ο Οκτώβριος, ενώ για τις υπόλοιπες ο Νοέμβριος. Ο καθορισμός του καταλληλότερου χρόνου σποράς επηρεάζεται από τις κλιματολογικές συνθήκες κατά το χειμώνα, από τον τύπο του εδάφους και από την ποικιλία. Ο σπόρος δεν βλαστάνει αμέσως μόλις ωριμάσει, αλλά περνάει πρώτα από μια περίοδο λήθαργου, κατά την οποία υφίσταται ορισμένες μεταβολές. Η θερμοκρασία και η υγρασία του εδάφους καθορίζουν την έναρξη του φυτρώματος. Για το σιτάρι η ελάχιστη θερμοκρασία φυτρώματος είναι 4°C, η άριστη 20-25°C και η μέγιστη 35-37°C. Σε ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας εδάφους η κολεοπτίλη εμφανίζεται 4-5 ημέρες μετά τη σπορά. «Η επίδραση του κλίματος και του εδάφους στην παραγωγικότητα του μαλακού και σκληρού σιταριού» της Αντωνίου Θεοδώρας.)

Το σιτάρι σπέρνεται στο Πολύδροσο Φωκίδος τις πρώτες 15 ημέρες του μήνα Νοεμβρίου. Η άρδευσή της καλλιέργειας δεν είναι αναγκαία αλλά εφόσον υπάρχει νερό στο χωράφι είναι θετικό κατά την ανάπτυξη του σπόρου να ποτιστεί. Η συγκομιδή της καλλιέργειας του σιταριού γίνεται τις τελευταίες 15 ημέρες του Ιουνίου. Οι θερμοκρασίες μεταβάλλονται ελάχιστα ανά έτος χωρίς να επηρεάζουν την καλλιέργεια.

### **1.5.1 Ανάγκες σε λίπασμα**

Το αποτέλεσμα της δράσης του αζώτου επί των στρεμματικών αποδόσεων δεν εξαρτάται μόνο από την ποσότητα που θα χορηγηθεί (10-14 μονάδες Αζώτου / στρ.) αλλά και από την τεχνική χορήγησης (σχέση φθινοπωρινού προς εαρινό Άζωτο), δηλαδή από την επάρκεια Αζώτου μέχρι αργά, αφού το σιτάρι εξακολουθεί να

προσλαμβάνει Άζωτο μέχρι την ωρίμανση. Μεταξύ της 110ης και της 115ης ημέρας από τη σπορά είναι για το σιτάρι η περίοδος εντατικής πρόσληψης θρεπτικών στοιχείων Αζώτου, Φωσφόρου, Καλίου (Για σιτάρι που σπάρθηκε τέλος Νοέμβριου, η περίοδος αυτή περιλαμβάνεται Μεταξύ 20 Μαρτίου και 5 Μαΐου). Για την πραγματοποίηση μιας παραγωγής 580 kg /στρ. σκληρού σταριού είναι αναγκαίες .14.5 μονάδες Αζώτου, 3.5 μονάδες Φωσφόρου και 13 μονάδες Καλίου. Επειδή το μεγαλύτερο ποσοστό του Καλίου συγκεντρώνεται στο άχυρο δεν παρατηρείται μείωση της καλιογονιμότητας όταν αυτό δεν απομακρύνεται από το χωράφι. Οι ισχυρές Αζωτούχες λιπάνσεις το Φθινόπωρο με κοινά λιπάσματα υποβοηθούν την υπερβολική βλάστηση καθώς και την ανάπτυξη των ζιζανίων. Έτσι προκαλούνται απώλειες θρεπτικών στοιχείων και νερού από νωρίς, ενώ οι απώλειες Αζώτου από έκπλυση αυξάνουν. Επίσης υψηλά επίπεδα Αζωτολίπανσης στο αδελφωμα (πρώιμη επιφανειακή λίπανση) είναι καλό να εφαρμόζονται μόνο σε χωράφια με μικρούς πληθυσμούς, κάτω από 250 φυτά / τετρ. μέτρο για να ενισχυθεί το αδελφωμα. Φυσικά πρέπει να αποφεύγονται οι υπερβολές αφού οδηγούν σε αυξημένη ευπάθεια του σταριού στις ασθένειες και σε πλαγιάσματα. Η επάρκεια αζώτου στο καλάμωμα σημαίνει αυξημένο αριθμό επιζώντων αδελφιών περισσότερα και μεγαλύτερα στάχυα ανά στρέμμα, περισσότεροι και μεγαλύτεροι κόκκοι ανά στάχυ. Η επάρκεια αζώτου στο ξεστάχασμα αυξάνει το χρόνο δράσης των φύλλων την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες καλής ποιότητας.

Για την καλλιέργεια του σταριού στο Πολύδροσο Φωκίδας χρησιμοποιείται Θειοφωσφορική Αμμωνία (16-20-0). Το λίπασμα αυτό είναι πυκνό κοκκώδη σύνθετο λίπασμα για την βασική λίπανση των καλλιεργειών με Άζωτο και Φώσφορο. Κάποιες φορές χρησιμοποιείται επίσης Νιτρική Αμμωνία.

Σύμφωνα με την ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

#### **α. Λίπανση Χειμερινών Σιτηρών**

Στα χειμερινά σιτηρά συνιστάται να εφαρμόζονται κατά το μέγιστο 18 μονάδες Αζώτου ανά στρέμμα

και να χορηγούνται σε τουλάχιστον δύο (2) δόσεις.

Ο Φώσφορος χορηγείται μέχρι έξι (6) μονάδες ανά στρέμμα στη βασική λίπανση.

Το Κάλιο χορηγείται μέχρι οκτώ (8) μονάδες ανά στρέμμα όταν είναι διαπιστωμένη η έλλειψη.

## **Συνιστώμενη λίπανση Χειμερινών Σιτηρών**

### **1. Σιτάρι Μαλακό (βραχυστέλεχες ποικιλίες)**

- Βασική λίπανση: 8 - 6 – 8 μονάδες ανά στρέμμα
- Επιφανειακή λίπανση

Σε 1 - 2 δόσεις με δέκα (10) μονάδες αζώτου (N) ανά στρέμμα

### **2. Σιτάρι Μαλακό (μακροστέλεχες ποικιλίες)**

- Βασική λίπανση: 8 - 5 – 8 μονάδες ανά στρέμμα
- Επιφανειακή λίπανση

Σε 1 - 2 δόσεις με πέντε (5) μονάδες αζώτου (N) ανά στρέμμα

### **3. Σιτάρι Σκληρό (μέσου ύψους)**

- Βασική λίπανση: 7 - 5 – 8 μονάδες ανά στρέμμα
- Επιφανειακή λίπανση

Σε 1 - 2 δόσεις με επτά (7) μονάδες αζώτου (N) ανά στρέμμα

### **4. Σιτάρι Σκληρό (μακροστέλεχες ποικιλίες)**

- Βασική λίπανση: 8 - 5 – 8 μονάδες ανά στρέμμα
- Επιφανειακή λίπανση

Σε 1 - 2 δόσεις με τέσσερις (4) μονάδες αζώτου (N) ανά στρέμμα

## **1.5.2 Σπορά Σιταριού**

Μια καλή κλίση σπόρου για το σιτάρι πρέπει να έχει ένα πεπιεσμένο και με αρκετή υγρασία στρώμα εδάφους σε βάθος 2,5 έως και 5 cm και πάνω από αυτό ένα απαλό στρώμα, το οποίο δεν συνιστάται να είναι λειοτριβημένο, όπως το απαιτούν οι ανοιξιάτικες καλλιέργειες, αλλά μάλλον ελαφρώς βολώδες. Οι βώλοι αυτοί κατά τη διάρκεια του χειμώνα τρίβονται και παραχώνουν τα νεαρά φυτάρια, ενώ συγχρόνως εμποδίζουν το έδαφος να δημιουργήσει εύκολα κρούστα και προφυλάσσουν τα νεαρά φυτάρια από τον άνεμο. Για τη σπορά χρειάζεται αρχική υγρασία και επαφή του σπόρου με το χώμα. Η σπορά μπορεί να γίνει με αυλάκι ή με σπόρο καλυμμένο με αργιλόχωμα σε πελέτες ( Φυσική Καλλιέργεια ). Η πρώτη άροση πραγματοποιείται μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές, οπότε και καταστρέφεται ένα μέρος από τα αγριόχορτα που έχουν φυτρώσει. Οι ποικιλίες αναλόγως των απαιτήσεών τους σε ψύχος επηρεάζουν ελαφρώς την εποχή σποράς. Η όψιμη σπορά που πραγματοποιείται στις αρχές του χειμώνα έχει πολλές φορές συνέπεια το σιτάρι να εμφανίζει μειωμένο

αδελφωμα, να υποφέρει από ζημιές του χειμώνα και να δημιουργεί ένα ανεπαρκές ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα . Από την άλλη η πρόωμη σπορά μπορεί να προκαλέσει υπερβολική ανάπτυξη των φυτών κατά το φθινόπωρο, με άμεσο επακόλουθο την αύξηση του πλαγιάσματος και τις ζημιές από το ψύχος, την εξάντληση της εδαφικής υγρασίας καθώς επίσης και την αύξηση των προσβολών από τις σήψεις των ριζών. Αν για κάποιο λόγο τα φυτά μας αποκτήσουν πρόωμο ύψος και φοβόμαστε μην παγώσουν μπορούμε με βόσκηση να ελέγξουμε το ύψος.

Στην Οικολογική Γεωργία θεμιτό θα ήταν να χρησιμοποιούνται ελαφρά μηχανήματα φροντίζοντας να μην συμπιέσουμε το έδαφος με πολλά περάσματα. Επιδιώκεται βαθιά άροση αλλά όχι αναποδογύρισμα του εδάφους και επιφανειακό ανακάτωμα, ώστε να μην καταστρέφεται η δομή του εδάφους και έρχεται στην επιφάνεια χώμα από βαθύτερα στρώματα που ίσως να μην είναι τόσο γόνιμο και διαταράσσεται η ισορροπία των μικροοργανισμών αφού αυτά που ζουν στην επιφάνεια θα βρεθούν στο βάθος και το αντίστροφο. Το όργωμα γίνεται οριζόντια σύμφωνα με τις ισοϋψείς και η σπορά μαζί με φορά από κάτω προς τα πάνω ώστε να μην διαβρώνεται το έδαφος. Στην Οικολογική Γεωργία κάνουμε ένα όργωμα μαζί με την σπορά ή κανένα.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον πρέπει να δοθεί στο ριζικό σύστημα αφού είναι το όργανο εγκατάστασης και θρέψης του φυτού. Καλή βλάστηση, γερό και δυνατό ριζικό σύστημα είναι οι προϋποθέσεις μιας καλής καλλιέργειας.

### **1.5.3 Άρδευση**

Τα φυτά του σιταριού παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη αντοχή στην έλλειψη νερού στο βλαστικό στάδιο, ακολουθεί το διάστημα μεταξύ της άνθησης και του γεμίσματος του κόκκου, ενώ το στάδιο μεταξύ φουσκώματος της ταξιανθίας και ξεσταχυάσματος είναι το πιο ευαίσθητο (Singh 1981).

Έλλειψη νερού στο βασικό στάδιο περιορίζει την ανάπτυξη των φύλλων και των αδελφιών στο σιτάρι. Στο στάδιο του καλαμώματος επιταχύνει τη γήρανση των βλαστών και φύλλων και μειώνει τον αριθμό των σταχυδίων του στάχυ και αργότερα το μέγεθος του κόκκου και σε παρατεταμένη ξηρασία προκαλεί τη συρρίκνωσή του (Musick και Dusek 1980).

Τα χειμερινά σιτηρά στην Ελλάδα όπως προαναφέρθηκε καλλιεργούνται κυρίως σε περιοχές που δεν υπάρχει δυνατότητα άρδευσης.

Τα χειμερινά σιτηρά έχουν τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό τη χρονική περίοδο μεταξύ του καλαμώματος και της άνθησης. Η περίοδος αυτή αρχίζει περίπου στα μέσα Μαρτίου και τελειώνει στα μέσα Μαΐου.

Ο βιολογικός κύκλος των φυτών σε αυτές τις περιοχές τα χειμωνιάτικα σιτηρά σπάνια ωριμάζουν φυσιολογικά. Συνήθως ο βιολογικός κύκλος των φυτών, σε αυτές τις περιοχές, κλείνει βίαια κάτω από τις ξηροθερμικές συνθήκες των μηνών Μαρτίου και Απριλίου και Μαΐου. Αυτές είναι ο λόγος που σε αυτές τις περιοχές οι πρώιμες ποικιλίες αποδίδουν καλύτερα. Στις βορειοανατολικές περιοχές τις χώρας ( ένα μέρος της Θεσσαλίας, Μακεδονία και Θράκη ) οι συνθήκες είναι καλύτερες και οι κίνδυνοι από την ξηρασία μικρότεροι. Παρ ' όλα αυτά όμως υπάρχει ο κίνδυνος υδατικής στέρησης.

Για τους λόγους αυτούς και για το πρόσθετο λόγο ότι οι νέες ποικιλίες που σήμερα καλλιεργούμε στη χώρα μας έχουν υψηλό δυναμικό απόδοσης, ένα τουλάχιστον πότισμα στο μαλακό και σκληρό σιτάρι κοντά στο ξεστάχυσμα , εφ ' όσον υπάρχει ανάγκη και δυνατότητα εφαρμογής, πρέπει να δίνεται αφού το κόστος εφαρμογής του υπερκαλύπτεται από την αυξημένη απόδοση. Προσοχή χρειάζεται στην περίπτωση του σκληρού σιταριού, γιατί το πότισμα στο στάδιο της ωρίμανσης υποβαθμίζει την ποιότητα αυξάνοντας το ποσοστό των μαλακών κόκκων.

## **1.6. Φυτοπαθολογικά Προβλήματα-Ιώσεις**

### **1.6.1 Ιός BYDV (Barley Yellow Dwarf Virus)**

Ο ιός BYDV ή αλλιώς κίτρινος νανισμός του κριθαριού ανήκει στο γένος Lutoevirus που περιέχει πολλά συγγενικά είδη. Τα διάφορα είδη του BYDV διαφέρουν ορολογικά, σε μολυσματικότητα, εύρος ξενιστών, και σε εξειδίκευση φορέων. Ο ιός μεταδίδεται με τις αφίδες και είναι ο πιο ευρέως διαδεδομένος και καταστρεπτικός ιός στο κόσμο. Οι μολύνσεις από τον ιό είναι περισσότερες σε περιοχές με συστηματική άρδευση όπου ο αριθμός των αφίδων το καλοκαίρι είναι μεγαλύτερος. Η πρώιμη σπορά ευνοεί επίσης τον ιό. Ο ιός είναι έμμονος και κυκλοφορεί στην αφίδα φορέα αλλά δεν περνάει στην ωοθήκη και στα αυγά. Οι ξενιστές στους οποίους παρασιτεί είναι το σιτάρι, το κριθάρι, η βρώμη, το ρύζι, το καλαμπόκι και η σίκαλη.

Η ασθένεια απαντάται σε όλο τον κόσμο εκτός από τις τροπικές περιοχές. Η ασθένεια προκαλεί μειωμένο ριζικό σύστημα, μεταχρωματισμό των φύλλων και νανισμό. Τα φύλλα των μολυσμένων φυτών είναι σκληρά και όρθια σε αντίθεση με τα υγιή φύλλα που είναι ελαφρώς κυρτά. Η πρώιμες μολύνσεις μπορεί να έχουν σαν αποτέλεσμα απώλεια παραγωγής της τάξης του 20% μπορεί και παραπάνω.

*Συμπτώματα:* Τα συμπτώματα του BYDV ποικίλουν ανάλογα με το ξενιστή και τις κλιματικές συνθήκες. Τα συμπτώματα εμφανίζονται κατά κηλίδες στον αγρό. Τα φύλλα των μολυσμένων φυτών αποκτούν κόκκινο μεταχρωματισμό. Η θερμοκρασία, το άζωτο και το φως επηρεάζουν τα συμπτώματα στα φύλλα. Υψηλή θερμοκρασία συνεπάγεται και εντονότερα συμπτώματα, περισσότερο άζωτο συνεπάγεται περισσότερο χρώμα και περισσότερο φως συνεπάγεται πιο έντονο κόκκινο χρώμα. Κάτω από διακοπτόμενη ηλιοφάνεια τα φύλλα μπορεί να εμφανίσουν μωσαϊκό. Τα συμπτώματα επίσης διαφέρουν ανάλογα με το χρόνο μόλυνσης. Οι πρώιμες προσβολές έχουν σαν αποτέλεσμα κοντά φυτά, με μειωμένο αδέλωμα, κατεστραμμένες ταξιανθίες, ζαρωμένους σπόρους και σημαντικές απώλειες. Οι όψιμες προσβολές συνήθως προκαλούν μεταχρωματισμό του φύλλου σημαία και μικρές απώλειες παραγωγής.

*Βιολογικός κύκλος:* Ο BYDV διατηρείται από τη μία σαιζόν στην άλλη σε φυτά εθελοντές (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη, ετήσια και πολυετή αγρωστώδη) και στις αφίδες φορείς. Η διάδοση του ιού εξαρτάται αποκλειστικά από τις αφίδες φορείς.

Το φθινόπωρο τα νεαρά φυτά του σιταριού μπορούν να μολυνθούν από τις αφίδες που πήραν τον ιό από φυτά εθελοντές. Οι πρώιμες ανοιξιάτικες προσβολές προέρχονται από τις αφίδες που διαχείμασαν ως ενήλικα σε αγρωστώδη ή χειμερινά σιτηρά. Κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου μία αφίδα μπορεί να δώσει 10 με 20 μικρά κάθε μέρα. Αυτές οι νεαρές αφίδες πρέπει πρώτα να λάβουν τον ιό από μολυσμένα φυτά. Αργότερα γεννούν και άλλα μικρά και μετακινούνται περπατώντας ή με τον άνεμο σε μικρές αποστάσεις. Ο BYDV είναι έντονος όταν οι κλιματικές συνθήκες ευνοούν την αναπαραγωγή των αφίδων. Δροσερός καιρός από 10 έως 18°C είναι πολύ ευνοϊκός. Οι αφίδες μπορούν να μετακινηθούν από μόνες τους σε μικρές αποστάσεις (από χωράφι σε χωράφι) αλλά με τη βοήθεια του ανέμου μπορεί να μετακινηθούν και εκατοντάδες χιλιόμετρα.

Οι μολύνσεις μπορεί να γίνουν όλο το χρόνο αλλά τα πιο έντονα συμπτώματα παρατηρούνται την άνοιξη σε μέρη που διαχειμάζουν οι αφίδες. Ο ιός μετακινείται



διασυστηματικά σε όλο το φυτό και εμφανίζονται συμπτώματα σε 2 εβδομάδες στους 19°C και σε 4 στους 25 °C. Η ασθένεια δεν μεταδίδεται με το σπόρο το έδαφος ή με τρίψιμο των υγιών με τα μολυσμένα φύλλα.

*Καταπολέμηση:* Όψιμη σπορά το φθινόπωρο και πρόωμη την άνοιξη περιορίζει τις ζημιές γιατί τα φυτά περνούν από τα ευαίσθητα στάδια του βιολογικού τους κύκλου όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή και η δραστηριότητα των αφίδων μειωμένη. Σε μερικές περιοχές (σε αρδευόμενα ελαφρά εδάφη) η εφαρμογή κοκκώδους εντομοκτόνου στη σπορά βοηθά στον περιορισμό των πρώιμων προσβολών.

### **1.6.2 Ατρακτοειδές μωσαϊκό του σιταριού (WSSMV-Wheat Spindle Streak Mosaic Virus)**

Ο ιός WSSMV αποτελείται από νηματοειδή ιοσωμάτια. Μεταδίδεται με χυμό και στο έδαφος με το μύκητα *Plyxyma graminis*. Προσβάλλει κυρίως τα χειμερινά σιτηρά.

Ο WSSMV απαντάται στον Καναδά(Οντάριο), στις Βόρειες πολιτείες των Η.Π.Α. στην Ινδία, τη Γαλλία, την Ιαπωνία και την υπόλοιπη Ευρώπη. Ο ιός καταστρέφει τα φυτά τα οποία μένουν συνήθως κοντά. Τα φυτά είναι ομοιόμορφα μολυσμένα σε όλο το χωράφι λόγω της ομοιόμορφης κατανομής του μύκητα. Το υγρό έδαφος ευνοεί την ασθένεια.

*Συμπτώματα:* Η μόλυνση γίνεται συνήθως το φθινόπωρο και τα συμπτώματα εμφανίζονται την άνοιξη. Ο ιός θέλει 30 – 90 μέρες για επώαση στους 5-15°C. Αυτό σημαίνει ότι τα συμπτώματα είναι πιο ήπια στις όψιμες καλλιέργειες. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα κάτω φύλλα κατά την διάρκεια των κρύων περιόδων της άνοιξης. Το μωσαϊκό χαρακτηρίζεται από νεκρωτικές και χλωρωτικές ατρακτοειδής κηλίδες ή λωρίδες. Στην αρχή η ασθένεια εμφανίζεται σε κηλίδες μέσα στο χωράφι και μετά από μερικά χρόνια εξαπλώνεται ομοιόμορφα σε όλη την έκταση του. Πάνω στα φύλλα εμφανίζεται ένα κίτρινο-πράσινο μωσαϊκό ή ραβδώσεις παράλληλες με τα νεύρα που στο τέλος λεπταίνουν και αποκτούν ατρακτοειδές σχήμα.

Τα συμπτώματα συνήθως περιορίζονται στα κάτω φύλλα ,Εικόνα 8. Κίτρινα κοντά φυτά παρατηρούνται συνήθως σε χαμηλές υγρές περιοχές προς το τέλος του χειμώνα. Καθώς ο καιρός ζεσταίνει τα συμπτώματα στα καινούρια φύλλα

εξασθενούν. Αν το κρύο διατηρηθεί, κόκκινες ραβδώσεις ή νεκρωτικές κηλίδες εμφανίζονται στα πάνω στα φύλλα.

Η έκπτυξη του στάχυ μπορεί να καθυστερήσει 7-10 μέρες στα μολυσμένα φύλλα. Το αλεύρι που θα παραχθεί από τα μολυσμένα φυτά μπορεί να είναι χαμηλής ποιότητας.

Με θερμοκρασίες πάνω από τους 15 °C η νέα βλάστηση εμφανίζεται υγιής. Αν η θερμοκρασία σπάνια ξεπερνά τους 20 °C τότε παρατηρούνται συμπτώματα στη νέα βλάστηση αλλά και στο φύλλο σημαία.

Βιολογικός κύκλος: Ο WSSMV μεταδίδεται με ένα μύκητα του εδάφους, τον *Polymyxa graminis*. Ο μύκητας εισέρχεται στο φυτό όταν το έδαφος είναι κρύο (λιγότερο από 15 °C) και υγρό. Ο μύκητας δημιουργεί σπορούς σπορίων μέσα στη ρίζα τα οποία ελευθερώνονται στο έδαφος όταν η ρίζα σαπίσει. Η ασθένεια ταυτίζεται πάντα με το μολυσμένο έδαφος αφού ο μύκητας διατηρείται εκεί με τη μορφή αδρανών σπορίων. Ο ιός μπορεί να διατηρηθεί στο έδαφος για 8 χρόνια. Η εξάπλωση του μύκητα αναστέλλεται από παρατεταμένο κρύο και υγρό καιρό προς το τέλος του χειμώνα.

*Καταπολέμηση:* Τα καλλιεργητικά μέτρα εκτός από την όψιμη φθινοπωρινή σπορά έχουν μικρή επίδραση στην διάδοση της ασθένειας. Η ασθένεια ευνοείται με τη συνεχόμενη καλλιέργεια σιταριού στο ίδιο χωράφι. Ο WSSM μπορεί να μειωθεί αν τα χωράφια στραγγίζουν καλά και αποφεύγεται η σπορά στα υγρά μέρη. Η αμειψισπορά βοηθά την καταπολέμηση του αλλά το παθογόνο διατηρείται στο έδαφος που δεν καλλιεργείται σιτάρι για πολλά χρόνια. Το έδαφος παραμένει μολυσμένο για πολύ καιρό. Η απολύμανση με ατμό και χημικά είναι αποτελεσματική.



Εικόνα 1.2 : Ο ιός WSSM

### 1.6.3 Ραβδωτό μωσαϊκό του κριθαριού (BSMV-Barley Stripe Mosaic Virus)

Ο ιός BSMV είναι ένας πολυσύνθετος ιός. Μεταδίδεται με το σπόρο σε ποσοστό 90% μπορεί και 100%. Ο ιός μεταδίδεται επίσης με τη γύρη και μολύνει τα γονιμοποιούμενα φυτά. Προσβάλλει κυρίως το σιτάρι και το κριθάρι.

Ο BSMV απαντάται σε όλο τον κόσμο. Η σημασία του μύκητα ποικίλει ανάλογα με τη μολυσματικότητα της φυλής του μύκητα και το χρόνο της προσβολής. Τα συμπτώματα εμφανίζονται κυρίως με τη μορφή χλωρωτικού μωσαϊκού αποτελούμενο από κηλίδες ή λωρίδες κίτρινου χρώματος. Τα μολυσμένα φυτά εμφανίζουν νανισμό και ωριμάζουν αργότερα από τα υγιή φυτά.

*Συμπτώματα:* Η ασθένεια δεν μπορεί να διαγνωστεί από τα συμπτώματα. Συνήθως δημιουργούνται χλωρωτικές λωρίδες πάνω στα φύλλα οι οποίες γίνονται όλο και περισσότερο κίτρινες ή καφέ. Τα φυτά μπορεί να εμφανίσουν και άλλα συμπτώματα τα οποία όμως εξαρτώνται από τη φυλή του ιού και τις καιρικές συνθήκες. Τα φυτά που προσλαμβάνουν τον ιό με χυμό εμφανίζουν έντονη χλώρωση και νέκρωση στα φύλλα.

Το σιτάρι είναι πολύ ευπαθές στη μόλυνση κατά τα νεαρά στάδια του και εμφανίζει συμπτώματα μέσα σε δύο εβδομάδες. Τα συμπτώματα διακρίνονται καλύτερα σε θερμοκρασίες από 22- 30 °C.

*Βιολογικός κύκλος:* Ο BSMV μεταδίδεται με το σπόρο το χυμό και τη γύρη. Ο ιός διατηρείται στο έμβρυο του σπόρου για πολλά χρόνια. Συνήθως στον αγρό οι μολύνσεις γίνονται με την επαφή φυτό με φυτό και τη μεταφορά χυμού. Η μηχανική μετάδοση της ασθένειας με χυμό είναι εύκολη και μπορεί να γίνει στο χωράφι όταν τα φύλλα είναι τραυματισμένα από το χαλάζι τον αέρα ή από ζώα.

Για την καταπολέμησή του συνίσταται η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και αμειψισπορά.

## 1.7 Ζωικοί Εχθροί

### 1.7.1 Αφίδες

(*Sitobion avenae*, *Sitobion fragariae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum padi*,  
*Rhopalosiphum insectrum*, *Homoptera*)

Τα παραπάνω είδη προσβάλλουν συνήθως τα δημητριακά σε όλο τον κόσμο. Οι αφίδες υπάρχουν παντού όπου καλλιεργούνται δημητριακά. Οι αφίδες είναι πολύ σημαντικά και ευρέως διαδεδομένα έντομα. Όταν ο πληθυσμός τους είναι μεγάλος μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές. Η ζημιά που προκαλούν οι αφίδες γίνεται με την εκμύζηση του χυμού κατά τη διάρκεια της τροφικής τους δραστηριότητας. Προκαλούν ζημιές σε ρίζες, βλαστούς, φύλλα, καρπούς στα οποία δημιουργούνται παραμορφώσεις, μαραίνονται και τα άνθη πέφτουν. Μερικά είδη εκχέουν τοξίνες στα φυτά οι οποίες προκαλούν μεταχρωματισμούς και κηλίδες. Μερικά είδη επίσης μεταφέρουν ιούς.

*Συμπτώματα:* Οι αφίδες είναι διαφανή με μαλακό σώμα μυζητικά έντομα. Σε μεγάλους πληθυσμούς μπορεί να προκαλέσουν κιτρίνισμα και πρόωρο θάνατο των φύλλων(Εικόνα 1.3). Εκκρίνουν σταγόνες σακχαρώδους διαλύματος το οποίο μπορεί να προκαλέσει κάψιμο του φυτικού ιστού και ευνοεί την δημιουργία μυκήτων.

*Περιγραφή:* Οι αφίδες είναι μικρά έντομα(1,5-3 mm) με μαλακό σώμα που τρέφονται μυζώντας χυμό από τα φυτά. Έχουν δύο σιφόνια τα οποία προεξέχουν από το πάνω μέρος της κοιλιακής χώρας δίπλα στην ουρά. Αυτές οι σωλήνες ποικίλουν σε μέγεθος και μπορεί να είναι απλά δύο μικρά εξογκώματα σε μερικά είδη. Κατά την τροφική τους δραστηριότητα οι αφίδες εκκρίνουν σάλιο μέσα στα φυτά. Οι εκκρίσεις πολλών αφίδων είναι τοξικές και μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στα φυτά. Μερικά από τα συμπτώματα που προκαλούν οι αφίδες είναι οι κηλίδες ή λωρίδες και ο αποχρωματισμός του φυτικού ιστού. Τα φυτά μπορεί επίσης να μαραθούν να γίνουν πρόωρα καφέ και να πεθάνουν. Οι αφίδες ποικίλουν σε χρώμα. Μπορεί να είναι μπλε, πράσινες ή και κίτρινες προς το πράσινο.



Εικόνα 1.3 : Αφίδες

*Βιολογικός κύκλος:* Οι περισσότερες αφίδες διαχειμάζουν ως αυγά πάνω σε καλλιεργούμενα ή μη φυτά. Στο βιολογικό τους κύκλο μπορεί να εμπλέκονται περισσότεροι από έναν ξενιστές. Την άνοιξη τα θηλυκά εκκολάπτονται από τα αυγά και γενούν νεαρές αφίδες. Αυτές είναι άπτερες και μπορεί να αποκτήσουν φτερά και να διασκορπιστούν. Μια καινούρια γενιά παράγεται κάθε 3 με 4 εβδομάδες. Όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει την άνοιξη, οι αφίδες αναπαράγονται πιο εύκολα. Το φθινόπωρο τα αρσενικά γονιμοποιούν τα θηλυκά τα οποία παράγουν τα αυγά που θα διαχειμάσουν. Οι αφίδες χρησιμοποιούν τα μέρη του στόματος τους για να τραφούν και συνήθως προκαλούν μικρές ζημιές όταν ο πληθυσμός τους είναι μικρός.

*Καταπολέμηση:* Η καταπολέμηση τους είναι εύκολη και μπορεί να γίνει έγκαιρα αφού χρειάζεται αρκετός αριθμός αφίδων ανά φυτό για να προκληθεί σημαντική ζημιά. Οι αφίδες μπορούν να μεταδώσουν τον ιό του κίτρινου νανισμού του κριθαριού (BYDV). Σε αυτή τη περίπτωση μία αφίδα μπορεί να μολύνει και να προκαλέσει νανισμό σε πολλά φυτά. Με τη σειρά τους τα μολυσμένα φυτά μπορούν να μεταδώσουν τον ιό και σε άλλες αφίδες και να αυξηθεί κατά πολύ η ασθένεια. Σε περίπτωση ζημιάς συνίσταται η χρήση ενός κατάλληλου εντομοκτόνου. Για να αποφύγουμε την δημιουργία ανθεκτικότητας τα εντομοκτόνα θα πρέπει να εναλλάσσονται.

### **1.7.2 Θρίπας των σιτηρών**

Ο θρίπας των σιτηρών προσβάλλει προσβάλλει το σιτάρι, τα φυτά της οικογένειας gramineae, τη βρώμη, το κριθάρι και το καλαμπόκι. Τα είδη αυτά τρέφονται με δημητριακά στις Η.Π.Α., στο Καναδά, στο Μεξικό, και λιγότερο στην Ευρώπη. Ενήλικα και ανήλικα τρέφονται ξύνοντας την επιφάνεια των φύλλων, κολεών και στάχτων μετά στίλετα τους και μυζώντας το χυμό που βγαίνει από την τραυματισμένη περιοχή. Η τροφική τους δραστηριότητα προκαλεί παραμόρφωση των φύλλων και των κορυφών μαζί με ασημένιο μεταχρωματισμό και / ή δημιουργία κηλίδων. Οι κορυφές των φύλλων συνήθως συστρέφονται, μαραίνονται και ξεραίνονται. Οι θρίπες μπορούν επίσης να μεταδώσουν ιούς. Οι θρίπες υπάρχουν σχεδόν πάντα στο χωράφι. Με ξηρό καιρό ο πληθυσμός των θριπών αυξάνεται και τα φυτά αναπτύσσονται αργά. Οι θρίπες προκαλούν ζημιές νωρίς την καλλιεργητική

περίοδο και ειδικά με ξηρό καιρό. Κάτω από τέτοιες συνθήκες παρατηρείται μεταχρωματισμός και μάρανση των φυτών.

*Συμπτώματα:* Τα γονιμοποιημένα θηλυκά δραστηριοποιούνται την άνοιξη και ψάχνουν να βρουν ξενιστές του γένους gramineous. Τρέφονται με τα νεαρά φυτά τα οποία τα ξύνουν και ρουφούν τους χυμούς των κυττάρων τους. Προκαλούν κηλίδες πάνω στα φύλλα και μπορούν πολύ εύκολα να αναγνωριστούν από τους αγρότες.

*Περιγραφή:* Τα ενήλικα του θρίπα είναι μικροσκοπικά 0,14-1,8mm σε μήκος και έχουν διάφορα χρώματα. Είναι λεπτά με σχήμα τορπίλης, ευκίνητα και έχουν συνήθως 2 ή 4 φτερά (Εικόνα 1.4). Τα αυγά είναι συνήθως επιμήκη και έχουν κρεμώδες χρώμα. Οι προνύμφες είναι πολύ μικρές περίπου 0,25 mm μήκος με άσπρο ή κρεμώδες χρώμα στα πρώτα προνυμφικά στάδια το οποίο αργότερα γίνεται πιο σκούρο.

Τα φτερά τους φέρουν τρίχες γύρω γύρω. Τα ενήλικα αρσενικά μπορεί να είναι άπτερα. Οι θρίπες είναι μικροί και αναπηδούν ή πετούν όταν ενοχληθούν. Υπόκεινται πλήρη μεταμόρφωση και έχουν μασητικά και μυζητικά στοματικά μόρια. Μερικά είδη είναι σημαντικά αρπακτικά ακάρεων και μικρών εντόμων.



Εικόνα 1.4 : Θρίπας

*Βιολογικός κύκλος:* Τα ενήλικα διαχειμάζουν στα υπολείμματα της καλλιέργειας και σε προστατευμένες περιοχές. Τα ενήλικα δραστηριοποιούνται τον Απρίλιο και το Μάιο και γενούν τα αυγά τους σε φυτά ξενιστές.

Οι προνύμφες μετά το δεύτερο προνυμφικό στάδιο μπαίνουν στο χόμα για να περάσουν το στάδιο της πούπας. Τα ενήλικα είναι δραστήρια από τα μέσα Μαΐου μέχρι το Σεπτέμβριο. Κάτω από ευνοϊκές συνθήκες ολοκληρώνουν τον βιολογικό τους κύκλο σε δυο εβδομάδες. Η καταπολέμησή του γίνεται με εντομοκτόνα.

Επιπλέον, ζωικοί εχθροί του σιταριού είναι τα σιδηροσκούληκα ή συρματοσκούληκα, το ντέλια, το σιτοδίπλωση, ο ζάβρος των σιτηρών καθώς και ο νηματώδης που προκαλεί κύστες στα σιτηρά.

## **1.8. Μυκητολογικές ασθένειες**

### **1.8.1. Καφέ σκωρίαση**

*Puccinia recordina*: Είναι ένα ασθενές παράσιτο και στο σιτάρι και στη σικάλη οι ουρεοδοσοροί βρίσκονται διασκορπισμένοι πάνω στο φυτό, έχουν σχήμα επίμηκες και μήκος 2mm. Το πιο ευδιάκριτο σημάδι της προσβολής από την ασθένεια είναι οι κόκκινο-πορτοκαλί σωροί των σπορίων του μύκητα που βρίσκονται πάνω στη επιφάνεια των φύλλων. Αυτοί οι σωροί σπορίων ονομάζονται φλύκταινες. Συνήθως πολύ λίγοι σωροί είναι ορατοί ακόμα και στις πιο ευπαθείς ποικιλίες. Οι φλύκταινες εμφανίζονται αρχικά στο πάνω μέρος της επιφάνειας του φύλλου, στους κολεούς, στα άνθη και σπάνια στο βλαστό. Η καφέ σκωρίαση είναι διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο. Είναι πιο συνηθισμένη στην κεντρική, δυτική, βόρεια και ανατολική Ευρώπη αλλά απαντάται και στην Ισπανία, την Ολλανδία, την Αγγλία και την Αμερική. Η ασθένεια συνήθως προσβάλλει ολόκληρο το χωράφι. Στα μέρη που διαχειμάζει, η προσβολή είναι πολύ έντονη στα κάτω φύλλα. Όταν μεταδίδεται με τον αέρα από γειτονικά χωράφια η προσβολή είναι πιο έντονη στα πάνω φύλλα. Οι έντονες πρώιμες προσβολές προκαλούν μείωση του αριθμού των σπόρων ανά στάχυ, υποβάθμιση ποιότητας και συνεπώς μείωση της παραγωγής. Η καφέ σκωρίαση δημιουργεί πολύ μικρές κίτρινες φλύκταινες που σπάνε στην επιφάνεια του φύλλου. Σε μερικές περιπτώσεις, οι φλύκταινες περιβάλλονται από μια ζώνη κίτρινου ή άσπρου χρώματος. Οι φλύκταινες περιέχουν τα μικρά πορτοκαλί σπόρια μύκητα. Τα σπόρια μπορεί να εξέλθουν από τη φλύκταινα και να δημιουργήσουν μια πορτοκαλί σκονισμένη περιοχή γύρω από αυτή. Σε έντονη προσβολή η πορτοκαλί σκόνη μπορεί να παρατηρηθεί στα χέρια και στα ρούχα μετά από μια επίσκεψη στο χωράφι. Καθώς τα φύλλα ωριμάζουν οι φλύκταινες αρχίζουν να παράγουν σκούρα μαύρα σπόρια αντί για πορτοκαλί. Αυτές οι μαύρες φλύκταινες μοιάζουν με κηλίδες πίσσας και είναι πιο ορατές στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και στους κολεούς. Οι φλύκταινες εμφανίζονται με τυχαία διάταξη επάνω στα φύλλα και δημιουργούν λωρίδες.

Η κληρονομική αντοχή στην ασθένεια είναι ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης. Αυτού του είδους η αντοχή περιορίζει την προσβολή επιβραδύνοντας την εξάπλωση του μύκητα και μειώνοντας τον αριθμό των σπορίων του. Τα επίπεδα αντοχής διαφέρουν ανάμεσα στις διάφορες τάξεις και ποικιλίες των σιτηρών. Ο κατάλληλος χρόνος εφαρμογής των μυκητοκτόνων είναι επίσης πολύ σημαντικός. Αν είναι η εφαρμογή γίνει μετά την πλήρη ωρίμανση του στάχυ και αφού οι σπόροι αρχίζουν να αυξάνουν σε βάρος, τότε μπορεί να μην έχουμε καλά αποτελέσματα. Υπάρχουν πολλά μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της καφέ σκωρίασης. Μερικά εξειδικευμένα για την ασθένεια αυτή είναι το : Dithane, Manzate, Tilt, Prominax, κλπ. Τα μυκητοκτόνα αυτά μπορούν να εφαρμοστούν από το έδαφος ή με αεροπλάνα. Μερικά μυκητοκτόνα με ευρύτερο φάσμα δράσης είναι: *triadimefon*, *triadimenol*, *diclobutrazol*, *propiconazol*, *fenpropimorph* και το *prochloraz*.

Εξίσου σημαντικές είναι η μαύρη και η κίτρινη σκωρίαση που προσβάλλουν το σιτάρι.

### **1.8.2. Δαυλίτες**

Η ασθένεια υπάρχει σε όλο τον κόσμο. Το παθογόνο προκαλεί μείωση της ποιότητας και της σοδειάς των σιτηρών. Επίσης τα φυτά αποκτούν το μισό ύψος από το κανονικό. τα προσβεβλημένα φυτά έχουν το  $\frac{1}{2}$  ή ακόμα και το  $\frac{1}{4}$  του ύψους των κανονικών φυτών. Μπορεί επίσης να παρουσιάσουν αυξημένο αδέλφωμα . Οι σπόροι στους προσβεβλημένους στάχους γεμίζουν με τα μαύρα σπόρια του μύκητα. Έχουν επίσης στρογγυλό σχήμα και το περικάρπιο είναι λεπτό (Εικόνα 1.5). Η επιδερμίδα είναι αρχικά πράσινη και αποκτά τελικά καφέ χρώμα καθώς τα φυτά ωριμάζουν. Μερικά φυτά μπορεί να έχουν υγιείς και προσβεβλημένους σπόρους αλλά τελικά όλος ο στάχυς μολύνεται. Οι μολυσμένοι σπόροι έχουν μία ενοχλητική μυρωδιά ψαριού. Οι προσβεβλημένοι σπόροι πολλές φορές ανοίγουν δίνοντας στο στάχυ μία ακανόνιστη εμφάνιση. Τα άγανα πολλές φορές παραμορφώνονται. Οι προσβεβλημένοι στάχυς είναι πιο ορατοί καθώς το φυτό ωριμάζει και οι σπόροι πολλές φορές σπάνε απελευθερώνοντας τις μάζες των μαύρων σπορίων. Μαύρα σύννεφα μπορούν να δημιουργηθούν κατά το θερισμό αν έχουμε έντονη προσβολή.





Εικόνα 1.5 : Δαυλίτης

Η καταπολέμηση γίνεται με τη πιστοποίηση του σπόρου, την απολύμανση του και τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες όπως η ημερομηνία σποράς και η εφαρμογή καραντίνας για της ξένες φυλές του μύκητα. Γίνεται επίσης και υβριδισμός για την παραγωγή ανθεκτικών ποικιλιών. Τα εμπορικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται είναι: το hexachlobenzene, το quintozene και το fuberidazole.

Υπάρχουν και άλλοι μύκητες οι οποίοι προσβάλλουν το σιτάρι οι πιο σημαντικοί από τους οποίους προκαλούν τις μυκητολογικές ασθένειες: γυμνός άνθρακας σίτου, σεπτοριάσεις, εργοτίαση, σήψη λευκών στάχων, ωίδιο των σιτηρών, κίτρινη κηλίδωση των φύλλων σίτου κ.α.

## **1.9. Βακτηριώσεις**

### **1.9.1 Βακτηρίωση σιταριού**

Η ασθένεια απαντάται στη Ρωσία, την Ευρώπη, και την Αμερική. Είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι δημιουργεί καφέ κηλίδες επάνω στα φύλλα, στο βλαστό, τους κολεούς, στα λέπυρα και σε άλλα εναέρια μέρη του φυτού προκαλώντας τελικά μερική καταστροφή τους. Ξενιστές είναι το σιτάρι, το κριθάρι αλλά και μικρόκοκκα δημητριακά.

*Συμπτώματα:* Η μόλυνση ξεκινά με τη δημιουργία μικρών σκούρων πράσινων υδατωδών κηλίδων που τελικά γίνονται σκούρες καφέ ή μαύρες. Στα σταχύδια η προσβολή ξεκινάει από τη βάση των λεπύρων και τελικά εξαπλώνεται σε όλη την επιφάνεια τους. Τα προσβεβλημένα λέπυρα είναι ημιδιαφανή αν κοιταχθούν πίσω από φως. Με το πέρασμα του χρόνου δημιουργείται ένας μαύρος μεταχρωματισμός. Η ασθένεια μπορεί να μολύνει τον άξονα του στάχυ όπως επίσης και το σπόρο. Ένα άσπρο βακτηριακό υγρό μπορεί να εμφανιστεί κάτω από υγρές καιρικές συνθήκες. Ο μολυσμένος βλαστός αποκτά μαύρο μεταχρωματισμό. Μικρές, ακανόνιστου σχήματος υδατώδης κηλίδες εμφανίζονται στα φύλλα. Τα συμπτώματα του βακτηρίου

μπορεί να μπερδευτούν με άλλες βακτηριακές προσβολές, με το γενετικό μελάνιασμα, με τη *Septoria nodorum* και με ζημιά από παγετό.

*Βιολογικός κύκλος:* Το *P. Syringae Atrpfaciens* μεταδίδεται με το σπόρο και μπορεί να διατηρηθεί στο έδαφος. Αναπαράγεται κοντά στις ενώσεις των λεπύρων και παραμένει αδρανές όταν η υγρασία είναι χαμηλή. Το παθογόνο επιβιώνει στα υπολείμματα τις καλλιέργειας αλλά και στο έδαφος. Εξαπλώνεται με το πιτσίλισμα από τη βροχή και τα έντομα.

*Καταπολέμηση:* Χρήση καθαρού σπόρου, αμειψισπορά, αποφυγή υπερβολικής άρδευσης, και καθαρισμός των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.

### **1.9.2. Βακτηρίωση – μελάνωση σιταριού**

Ο ιός αυτός (*Xanthomonas campestris* pv. *Translucens* (Jones et al.) Dye) υπάρχει παντού στη Βόρεια Ευρώπη, τη Ρωσία, τη Ρουμανία και την Αμερική. Γενικά προτιμά τα υγρά κλίματα. Είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι προκαλεί μαύρισμα των λεπύρων. Τα λέπυρα δηλαδή έχουν πάνω τους μαύρες περιοχές και ελαφρώς βαθουλωμένες λωρίδες στο πάνω και εξωτερικό μέρος. Σε έντονες προσβολές ο σπόρος συρρικνώνεται. Οι υδατώδης κηλίδες και οι λωρίδες πάνω στα φύλλα και το βλαστό γίνονται ημιδιαφανής, καφέ και στεγνώνουν. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται μετά το φούσκωμα των κολεών. Μικρές υδατώδης κηλίδες ή λωρίδες εμφανίζονται στα φύλλα που γίνονται σκούρες καφέ και μπορεί να περιβάλλονται από ανοιχτό πράσινο χλωρωτικό ιστό. Γλοιώδης σταγόνες δημιουργούνται πάνω στο μολυσμένο ιστό με υγρές καιρικές συνθήκες. Τα συμπτώματα αρχικά εμφανίζονται στο πάνω μέρος και στη μέση του φύλλου. Ολόκληρο το φύλλο μπορεί να νεκρωθεί πρόωρα. Σκούρες καφέ κηλίδες, λωρίδες ή περιοχές εμφανίζονται επάνω στο στάχυ(συνήθως στο πάνω μέρος των σταχυδίων). Τα στελέχη μπορεί να έχουν σκούρες κηλίδες και οι σπόροι να συρρικνωθούν. Οι μολυσμένοι στάχυς αργούν να ωριμάσουν και μπορεί να είναι και άγονοι αν μολυνθούν πριν την άνοιξη. Γλοιώδες υγρό μπορεί να εμφανιστεί επάνω στον μολυσμένο ιστό με υγρό καιρό.

Η ασθένεια είναι δύσκολη στη καταπολέμηση. Τα καλύτερα αποτελέσματα επέρχονται με τη χρήση υγιούς πιστοποιημένου σπόρου και με διετή αμειψισπορά. Να μην γίνεται αμειψισπορά με κριθάρι, γιατί ο πληθυσμός του βακτηρίου θα

αυξηθεί κατά πολύ. Για να παραχθεί υγιής σπόρος πρέπει να περιορίσουμε τα ποτίσματα και να χρησιμοποιήσουμε ανθεκτικές ποικιλίες

## 1.10 Ζιζάνια

### 1.10.1 Αλεπονουρά

Οι σπόροι βλαστάνουν σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών με μέγιστο ανάμεσα 8-21 °C. Η βλάστηση μπορεί να γίνει όλο το χρόνο αλλά κορυφώνεται το φθινόπωρο και την άνοιξη. Σε χειμερινή καλλιέργεια οι περισσότεροι σπόροι του ζιζανίου βλαστάνουν το φθινόπωρο. Οι αύξηση των σπόρων που βλαστάνουν την άνοιξη παρεμποδίζεται από τα καλλιεργούμενα φυτά εκτός αν η φύτευση είναι αραιή ή όψιμη. Η ανάπτυξη της αλεπονουράς σταματάει κάτω από τους 4 °C. Η ανθεκτικότητα της στις χαμηλές θερμοκρασίες εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξης της. Στο στάδιο που έχει 1-2 φύλλα μπορεί να αντέξει μέχρι τους -8°C ενώ τα μεγαλύτερα φυτά μπορεί να αντέξουν και μέχρι τους -12 °C. Η ανθεκτικότητα της στο κρύο αυξάνεται αν η υγρασία του εδάφους είναι σε ικανοποιητικά επίπεδα. Προτιμά τα υγρά εδάφη και βρίσκεται σε αφθονία στα χαμηλότερα τμήματα των χωραφιών όπου τα εδάφη είναι πιο βαριά και η υγρασία περισσότερη. Φτάνει σε ύψος τα 91,44εκ, οι ταξιανθίες της έχουν μήκος 25,4-127mm και διάμετρο 3,4 -6,3mm. (Εικόνα 1.6). Κάθε σταχύδιο φέρει ένα άνθος το οποίο περιβάλλεται από δύο λέπυρα ίσου μεγέθους με σχήμα καρίνας. Ο χιτώνας η λεπίδα και τα λέπυρα παραμένουν προσκολλημένα στο σπόρο κατά τη σπορά. Τα φύλλα δεν φέρουν τρίχες, έχουν ανοιχτό κολεό και είναι καρουλισμένα κατά την έκπτυξη τους.



Εικόνα 1.6 : Αλεπονουρά

Το ζιζάνιο απαντάται σε όλη την Ευρώπη αλλά δεν είναι ευρέως διαδεδομένο στην Αμερική. Είναι αυτοφυές ζιζάνιο των μεσογειακών περιοχών και δημιουργεί

μεγάλο πρόβλημα στη Γερμανία, το Βέλγιο, τη Γαλλία, την Ιταλία και τη Τουρκία. Η αλεπονουρά εξαπλώνεται ταχέως γιατί μπορεί και αναπαράγεται πολύ γρήγορα. Ένας στάχυς παράγει συνήθως 100 με 200 σπόρους. Είναι ένα χειμερινό ετήσιο φυτό και ευνοείται με τις καλλιεργητικές φροντίδες που γίνονται για τις χειμερινές καλλιέργειες. Μπορεί να μειώσει πολύ την παραγωγή γιατί η γρήγορη ανάπτυξη του ξεκινά νωρίς την άνοιξη. Οι περισσότεροι σπόροι του διασκορπίζονται πριν το θερισμό.

Η καταπολέμηση του είναι μία γενικά δύσκολη υπόθεση. Οι παραδοσιακές καλλιεργητικές φροντίδες θα πρέπει να γίνονται σε συνδυασμό με χημική καταπολέμηση γιατί ακόμα και μια μικρή αποτυχία της χημικής καταπολέμησης μπορεί να προκαλέσει ταχέα εξάπλωση του ζιζανίου. Η αμειψισπορά των χειμερινών καλλιεργειών με ανοιξιότικες βοηθάει στη μείωση του πληθυσμού του. Επίσης συνίσταται η αμειψισπορά των δικοτυλήδων καλλιεργειών με σιτάρι. Η απολύμανση του εδάφους με καπνό χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση της αλεπονουράς στο στάδιο του σπόρου. Η καθυστέρηση της φθινοπωρινής σποράς ευνοεί την περαιτέρω βλάστηση της αλεπονουράς η οποία μπορεί εύκολα να καταστραφεί με όργωμα. Το πιο σημαντικό μέτρο για την μείωση της αλεπονουράς είναι το όργωμα, κατά το οποίο θάβονται οι σπόροι και καταστρέφονται τα νεαρά φυτά. Παρόλο αυτά η μέθοδος αυτή η μέθοδος αυτή θεωρείται δύσκολη και δεν προτιμάται. Συνίσταται η χρήση ενός ζιζανιοκτόνου ιδιαίτερα κατά το νεαρό στάδιο της καλλιέργειας όπου το ζιζάνιο μπορεί να προκαλέσει σημαντική μείωση της παραγωγής. Τα ζιζανιοκτόνα αναστέλλουν καλύτερα την ανάπτυξη των ζιζανίων και εμποδίζουν την δημιουργία σπόρων, όταν εφαρμόζονται λίγο πριν την άνθηση της αλεπονουράς.

### **1.10.2 Λεπτή ήρα**

Είναι ετήσιο ζιζάνιο. Στην πλήρη ανάπτυξη του είναι ευθυτενές, έχει γυαλιστερά φύλλα χωρίς τρίχες και φτάνει σε ύψος τα 90 εκ. Ο βλαστός του είναι κόκκινος-μοβ στη βάση του(ιδιαίτερα στα νεαρά φυτά) και δεν έχει τρίχες. Τα φύλλα έχουν πλατύ γλωσσίδιο και μακρύ ωτίδιο (Εικόνα 1.7). Η ταξιανθία είναι επίπεδη και φτάνει σε μήκος τα 30 εκ. Έχει 3-9 σταχύδια(ανθοφόρα) και το περίβλημα του σπόρου έχει το ίδιο μήκος με το σταχύδιο. Οι σπόροι είναι σχετικά επίπεδοι (4-6mm

μήκος, 1mm πλάτος), στο χρώμα του άχυρου και το έμβρυο τους είναι ορατό μέσα από τα εξωτερικά τοιχώματα. Οι σπόροι είναι πολύ ελαφροί και μπορούν να μεταφερθούν εύκολα με τον αέρα. Συγκρατούνται δυνατά στην ταξιανθία και χρειάζεται μία σχετική δύναμη για να αποκολληθούν μόνοι τους ή μαζί με μέρος της ταξιανθίας. Τα μικρά φυτά δεν φέρουν τρίχες, τα φύλλα τους είναι πράσινα, λεπτά, και γυαλιστερά ιδιαίτερα στο πίσω μέρος της λεπίδας του φύλλου. Έχουν επίσης πλατιά γλωσσίδια, μακριά ωτίδια και τα εκτυπσόμενα φύλλα είναι τυλιγμένα. Η βάση του βλαστού ( κάτω από το έδαφος) έχει κόκκινο-μοβ χρώμα και το νεαρό φυτό βγάζει μία διαφανή έκκριση όταν συνθλίβεται. Οι καινούριοι σπόροι βρίσκονται σε λήθαργο για 8-9 εβδομάδες. Αν θαφτούν (σκοτάδι) τότε μπορεί να ξαναμπούν σε δευτερεύων λήθαργο σε ποσοστό 10-20%. Το ρηχό παράχωμα παρέχει της καλύτερες συνθήκες για βλάστηση. Η βέλτιστη θερμοκρασία βλάστησης είναι πολύ χαμηλότερη για τους παραχωμένους σπόρους (11°C στο σκοτάδι και 27°C στο φως). Η βόσκηση, ιδιαίτερα το καλοκαίρι, επηρεάζει την βλάστηση του ζιζανίου αφού οι σπόροι που διατηρούνται στο φυτό βλαστάνουν πιο γρήγορα από αυτούς που πέφτουν στο έδαφος. Η ταξιανθία του αποτελείται από ένα μονό στάχυ, χρώματος γκρι προς το μοβ, ευθυτενή ή ελαφρώς καμπυλωτό και συμμετρικό. Ο άξονας της ταξιανθίας έχει μήκος 145-515mm.



Εικόνα 1.7 : Λεπτή Ήρα

Το ζιζάνιο απαντάται στη Μεσόγειο, την Αυστραλία, τη Νότια Αφρική, τη Δυτική Ευρασία, τη Ρωσία, την Αφρική, και τη Βόρειο και τη Νότιο Αμερική. Προκαλεί μεγάλη ζημιά όταν το έδαφος περιέχει μεγάλο αριθμό σπόρων και η βλάστησή τους γίνει νωρίς την καλλιεργητική περίοδο. Σε καλλιέργειες με αργό ρυθμό ανάπτυξης, ιδιαίτερα στα όσπρια, η αλεπονουρά αδελφώνει σε μεγάλο ποσοστό και γίνεται πολύ ανταγωνιστική. Σε αυτή τη περίπτωση μπορεί να προκαλέσει μείωση της παραγωγής.

Η αλεπονουρά μπορεί να καταπολεμηθεί αποτελεσματικά με συγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα. Η αμειψισπορά των χειμερινών καλλιεργειών με εαρινές μπορεί να μειώσει τον πληθυσμό του ζιζανίου. Συνίσταται επίσης η χρήση δικοτυλήδων φυτό σε αμειψισπορά με σιτάρι. Η απολύμανση με καπνό χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση των ζιζανίων όταν αυτά βρίσκονται στο στάδιο του σπόρου. Το σκάψιμο και το ξεβοτάνισμα της αλεπονουράς ήταν σύνηθες παλιότερα. Σήμερα αυτοί οι τρόποι θεωρούνται δύσκολοι και δεν προτιμούνται. Τα ζιζάνια μπορεί να αναπτύξει ανθεκτικότητα σε συγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα και τα ανθεκτικά ζιζάνια που θα μείνουν θα δώσουν σπόρους που βλαστήσουν σε ανθεκτικά φυτά. Λόγω του παραπάνω γεγονότος το ζιζάνιο έχει αναπτύξει ανθεκτικότητα στα περισσότερα εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα.

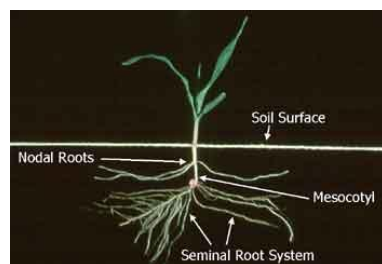
Ακόμη, ζιζάνια που παρασιτούν στο σιτάρι είναι το κίρσιο, η μεγάλη αγριοβρώμη, η παπαρούνα, η καφέλα και η φάλαρη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### 2.1 Αραβόσιτος

### 2.2 Μορφολογία Αραβόσιτου

✚ Ρίζα: Ο αραβόσιτος έχει ένα τυπικό, επιφανειακό ριζικό σύστημα, όπως όλα τα μονοκότυλα φυτά. Οι ρίζες αναπτύσσονται από τους οφθαλμούς της βάσης. Οι ρίζες του αραβόσιτου δεν διεισδύουν σε μεγάλο βάθος στο έδαφος αλλά υπάρχει έντονη ανάπτυξη των πλευρικών ριζών. Οπότε το φυτό τρέφεται κυρίως με στοιχεία από το καλλιεργούμενο στρώμα του εδάφους. Το πυκνό πλευρικό ριζικό σύστημα εξασφαλίζει καλή σταθερότητα στο φυτό. Ο πρώτος και ο δεύτερος οφθαλμός κοντά στην επιφάνεια του εδάφους συνήθως αναπτύσσουν χονδρές πλευρικές ρίζες. Αυτές οι ρίζες σπάνια εξελίσσονται σε κανονικές ρίζες αλλά υπηρετούν την στήριξη του φυτού. Η καταστροφή των ριζών αυτών ή του μεγαλύτερου μέρους των κανονικών ριζών στο έδαφος μπορεί να οδηγήσει στην πτώση του φυτού. Οι ρίζες του αραβόσιτου είναι συνήθως αρκετά χονδρές ώστε να μπορούν να ζουν μέσα σ' αυτές μερικά έντομα (οι προνύμφες του *Diabrotica virgifera*, οι προνύμφες των σιδηροσκούληκων,...). Πτώσεις φυτών μετά από ισχυρούς ανέμους ή ισχυρές βροχοπτώσεις, ή μεγάλος αριθμός φυτών με κυρτούς βλαστούς συνήθως οφείλονται στην καταστροφή του ριζικού συστήματος. Ο μεγάλος αριθμός των ριζών και των βλαστών που παραμένουν στον αγρό μετά την συγκομιδή παρέχουν βιολογικά διασπώμενο οργανικό υλικό στους μύκητες του εδάφους και σε άλλους ζώντες οργανισμούς. Από αυτό το οργανικό υλικό μπορούν να τραφούν και νεκροτροφικά παράσιτα, όπως διάφορα είδη του γένους *Fusarium*, τα οποία συχνά προσβάλλουν αγρούς σιτηρών και αραβόσιτου. Οι υγιείς ρίζες του αραβόσιτου είναι λευκές ή ελαφρώς κίτρινες και σε μερικές ποικιλίες με κυανό-πορφυρό μεταχρωματισμό. Το έντονο πορφυρό χρώμα και ο καστανός μεταχρωματισμός συνήθως είναι ένδειξη προσβολής από έντομο ή ασθένεια.



Εικόνα 2.1 : Ριζικό σύστημα Αραβόσιτου

✚ Βλαστός: Ο αραβόσιτος συνήθως έχει ένα βλαστό. Ο πολλαπλασιασμός του βλαστού από τον οφθαλμό της βάσης (αδέλφωμα) είναι ανεπιθύμητος, η ανάπτυξη του στάχου μπορεί να κατασταλεί και το φυτό δεν μπορεί να αναπτύξει όλους τους στάχους στους άλλους βλαστούς. Το ύψος του βλαστού του αραβόσιτου ποικίλει. Μερικές πρώιμες ποικιλίες έχουν κοντούς βλαστούς, οι οποίοι είναι περίπου 1 μέτρο ενώ οι οψιμότερες ποικιλίες ενσίρωσης μπορεί να ξεπεράσουν τα 3 μέτρα. Ο βλαστός του αραβόσιτου πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο σκληρός διότι μετά την ωρίμανση πρέπει να είναι ανθεκτικός στις προσβολές από μύκητες και στον άνεμο. Ο σκληρός βλαστός είναι πολύ σημαντικός για τον καθορισμό της ποικιλίας του αραβόσιτου. Επειδή κατά το διάστημα μεταξύ της ωρίμανσης και της συγκομιδής τα φυτά έχουν απώλειες νερού (επιθυμητή διαδικασία), μπορεί η περίοδος αυτή να είναι μεγάλη οπότε οι βλαστοί πρέπει να παραμένουν ως την συγκομιδή. Ο βλαστός του αραβόσιτου αποτελείται εσωτερικά από ένα σκληρό αγωγό, ο οποίος εκτείνεται κατά μήκος όλου του βλαστού και απαρτίζεται από ανθεκτικούς ιστούς. Η ανάπτυξη αυτών των ιστών ακολουθεί την ανάπτυξη του στάχου και του καρπού. Επειδή αυτό συμβαίνει στο τέλος της βλάστησης, συνήθως το καλοκαίρι, άσχημες περιβαλλοντολογικές συνθήκες μερικές φορές εμποδίζουν την καλή ανάπτυξη των ιστών αυτών, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε πλάγιασμα των βλαστών πριν τη συγκομιδή. Ο βλαστός είναι ένας τυπικός μονοκότυλος βλαστός με σκληρούς κόμβους και μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα. Το χρώμα του βλαστού ποικίλει, συνήθως είναι πράσινο αλλά υπάρχουν και ορισμένες ποικιλίες των οποίων ο βλαστός έχει έντονο πορφυρό χρώμα κυρίως στους κόμβους. Ο κυανός μεταχρωματισμός μπορεί να προκληθεί είτε από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, είτε από ζιζανιοκτόνα που περιείχαν σουλφονυλουρία ή ακόμη και από φουζαριώσεις. Οι ξανθοί βλαστοί είναι ένδειξη πρόωρου γηρασμού που προκαλείται κυρίως από μύκητες του εδάφους (συνήθως του γένους *Fusarium*). Ενώ οι ροζ δακτύλιοι στα γόνατα είναι σίγουρα σύμπτωμα προσβολής από το γένος *Fusarium*. Προσβολές που γίνονται νωρίς σπάνια παρουσιάζουν αυτό το σύμπτωμα αλλά προσβολές που συμβαίνουν αργότερα, οι λεγόμενες φουζαριώσεις του των στελεχών, συνήθως εμφανίζουν αυτό το σύμπτωμα πρώτο κυρίως σε υγρές συνθήκες. Ο βλαστός αναπτύσσεται από την κορυφή. Ο βλαστός εμφανίζει μια τεράστια πράσινη μάζα,



η οποία αποτελεί πολύ συχνά σημαντική τροφή για τα ζώα. Στις ανατολικές χώρες μόνο ο καρπός έχει διατροφική αξία, με εξαίρεση την παραγωγή για ενσίρωση, ενώ στις δυτικές ευρωπαϊκές χώρες ολόκληρο το φυτό του αραβόσιτου χρησιμοποιείται για ζωοτροφή. Γι αυτό το λόγο, τόσο η ποσότητα όσο και το περιεχόμενο του βλαστού είναι σημαντικά.



Εικόνα 2.2 : Τυπικός βλαστός αραβόσιτου

- ✚ Φύλλα: Ο αραβόσιτος έχει το τυπικό φύλλωμα των μονοκότυλων φυτών, δηλαδή φύλλα με παράλληλα νεύρα. Τα φύλλα εκφύονται σε δύο παράλληλες σειρές εναλλάξ του βλαστού. Ο αραβόσιτος χρειάζεται πολύ φως για να αποκτήσει την μέγιστη οργανική μάζα. Έντομα και ασθένειες που προσβάλλουν το φύλλωμα, μειώνουν τον όγκο του οπότε και την παραγωγή. Το χρώμα ενός υγιούς φύλλου είναι πράσινο στη βάση και στη κορυφή, σε μερικές ποικιλίες υπάρχει κυανό-πορφυρός μεταχρωματισμός, αυτό αποτελεί χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας.



Εικόνα 2.3: Τυπικό φύλλωμα αραβόσιτου

Ο αριθμός των φύλλων είναι επίσης χαρακτηριστικό τις κάθε ποικιλίας. Μερικές ποικιλίες που προορίζονται για ενσίρωση έχουν πολλά φύλλα γύρω από την περιοχή του σπάδικα. Αυτά τα φυλλώδη υβρίδια είναι πολύ χρήσιμα για ενσίρωση. Διατηρούν το πράσινο χρώμα τους και το πλούσιο φύλλωμα τους σ' όλη τη βιομάζα ενσιρώματος πολύ περισσότερο από ότι οι συμβατικές ποικιλίες. Οι σπάδικες αναπτύσσονται στη βάση των φύλλων. Ο αριθμός των στάχων που εκφύονται είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας, αλλά το μέγεθος των στάχων και η συνολική παραγωγή εξαρτάται κυρίως από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες. Το φυτό του αραβόσιτου δεν μπορεί να παράγει νέα φύλλα όταν καταστραφούν τα παλιά. Νέα φύλλα μπορούν να παραχθούν μόνο από νέους βλαστούς. Αυτό είναι αντιοικονομικό. Τα δικότυλα φυτά αναπτύσσουν νέα φύλλα όταν τα αρχικά καταστραφούν, πράγμα που δεν μπορεί να κάνει ο αραβόσιτος. Όποτε τα φύλλα του αραβόσιτου πρέπει να προστατεύονται το καλοκαίρι από παράσιτα (προσβολή από *diabrotica*, *oulema*) ή ασθένειες (*Cochliobolus*).

✚ Θύσανοι: Θύσανοι είναι οι αρσενικές ταξιανθίες του αραβόσιτου. Ο κάθε βλαστός παράγει μια ταξιανθία στην κορυφή του βλαστού. Κάθε θύσανος περιέχει ένα κύριο και μερικούς πλευρικούς άξονες. Οι άξονες έχουν πολλούς σταχίσκους, διατεταγμένους σε σειρές, κατά μήκος του άξονα. Κάθε σταχίσκος έχει τρεις ανθήρες. Ο αραβόσιτος είναι ένα φυτό που γονιμοποιείται με τον άνεμο, η γύρη που παράγεται από τους ανθήρες μπορεί να φτάσει στάχεις σε απόσταση 400-500 μέτρων. Ο θύσανος έχει ένα χαρακτηριστικό χρώμα, ανοιχτό κίτρινο ως σκούρο πορφυρό ανάλογα με την ποικιλία. Οι θύσανοι είναι τα παραγωγικά μέρη του φυτού, οπότε περιέχουν τοκοφερόλη. Αυτή η ουσία είναι πολύ σημαντική για

μερικά έντομα δεδομένου ότι χωρίς αυτή τα έντομα θα ήταν στείρα. Το τέλειο *Diabrotica virgifera*, η προνύμφη *Helicoverpa armigera*, τα τέλεια *Oulema spp* συνήθως καταστρέφουν τους θύσανους του αραβόσιτου. Πεσμένοι ανθήρες στα πάνω φύλλα είναι ένδειξη ζημιάς που προκλήθηκε από έντομα. Σοβαρή ζημιά στους θύσανους μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη γονιμοποίηση, τρύπες στους στάχεις και κατά συνέπεια απώλεια στην παραγωγή. Οι θύσανοι, κυρίως ο κύριος άξονας τους, σπάνια έχουν ένα μικρό στάχυ. Η εμφάνιση τέτοιων στάξεων είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας και ποτέ σύμπτωμα κάποιας ασθένειας. Μόνο η ασθένεια που προκαλείται από τον μύκητα *Sclerophthora macrospora* μπορεί να προκαλέσει παρόμοια συμπτώματα, αλλά ποτέ δεν παράγονται υγιείς καρποί. Αυτή η γενετική ιδιομορφία ποτέ δεν προκαλεί μείωση της παραγωγής ή άλλα προβλήματα. Οι στάχεις αυτοί είναι πολύ μικροί για να συμβάλλουν στην παραγωγή και συχνά προσβάλλονται από τον άνθρακα. Η ανθοφορία των θυσάνων αρχίζει πριν την ανθοφορία των στάξεων και συνεχίζεται μετά από το τέλος της.

✚ Στάχεις: Οι στάχεις είναι οι θηλυκές ταξιανθίες του αραβόσιτου. Περιέχουν τον σπάδικα και τους καρπούς (καλαμπόκι). Ο καρπός μπορεί να είναι σκληρός, αυλακωτός, αλευρώδης και γλυκός, ανάλογα με το περιεχόμενο των σπόρων. Στην παραγωγή της Ευρώπης χρησιμοποιείται κυρίως ο αυλακωτός τύπος αλλά οι διαφορετικοί σκοποί κατανάλωσης είχαν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ιδιαίτερων ομάδων ποικιλιών, οι οποίες έχουν τα δικά τους δεδομένα και κριτήρια για τον καθορισμό της ποικιλίας. Η τροποποίηση της περιεκτικότητα αμινοξέων, η υψηλότερη περιεκτικότητα σε έλαια, η ικανότητα για παραγωγή σιμιγδαλιού παρατηρούνται στις νέες ποικιλίες. Ο στάχυς του αραβόσιτου καλύπτεται από πλευρικά φύλλα, τα οποία συνήθως καλύπτουν ολόκληρο τον σπάδικα. Σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες η ανάπτυξη αυτών των πλευρικών φύλλων καταστέλλεται και η κορυφή του σπάδικα μένει γυμνή. Σε αυτή την περίπτωση, ο σπάδικας είναι περισσότερο εκτεθειμένος στα έντομα και στα πτηνά. Ο καρπός του αραβόσιτου έχει το σπέρμα στην κορυφή, το οποίο εφάπτεται στον σπάδικα. Κάθε σπόρος έχει ένα μακρύ άγανο, του οποίου το άκρο είναι ελεύθερο στο άκρο του στάχυ και έτοιμο να πιάσει τη γύρη. Η καταστροφή του άγανου (συνήθως από έντομα, όπως τις προνύμφες του πράσινου σκουληκιού ή τα ενήλικα *Diabrotica virgifera*) μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη γονιμοποίηση, οπές στους στάχεις και

μείωση της παραγωγής. Το άγανο είναι ένα πολύ ευαίσθητο μέρος του φυτού. Πολύ υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να προκαλέσουν μικρούς τραυματισμούς, οι οποίοι την προσβολή από την κοινή καπνιά. Το άγανο και η κορυφή του στάχυ προσβάλλονται από μύκητες του γένους *Fusarium* (πρώτα από όλα από τον *Fusarium moniliforme* ). Το άγανο μπορεί να μολυνθεί απευθείας από άλλα είδη του γένους *Fusarium*, κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας , συχνά εμφανίζεται πορφυρό χρώμα από *Fusarium graminearum* ή από *Fusarium culmorum*. Οι σπόροι είναι τοποθετημένοι σε σειρές κατά μήκος του σπάδικα. Ο αριθμός των σειρών και ο το σχήμα του στάχυ (κωνικό ή κυλινδρικό) αποτελούν χαρακτηριστικά της κάθε ποικιλίας. Ο αριθμός των στάχων σε κάθε φυτό εξαρτάται από την καλλιεργήσιμη ποικιλία και από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες. (Plant Protection- Αραβόσιτος)



Εικόνα 2.4: Σπαδικας Αραβόσιτου

### 2.3 Ποικιλίες Αραβόσιτου

Το καλαμπόκι κατατάσσεται σε 7 τύπους, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των σπόρων του: σε **σκληρό, οδοντωτό, αλευρώδη, σακχαρώδη, κηρώδη, μικρό** και **«ντυμένο»**.

- Ο **αλευρώδης** τύπος χρησιμοποιείται για την παρασκευή κυρίως αλευριού, οι δε κόκκοι του αποτελούν μία αμυλώδη μάζα.

- Ο **κηρώδης τύπος** έχει κόκκινη απόχρωση και χρησιμοποιείται στη βιομηχανική παραγωγή συγκολλητικών ουσιών.
- Ο **ντυμένος** τύπος είναι χαμηλής ποιότητας και χρησιμοποιείται σαν ζωοτροφή.
- Ο **σακχαρώδης** τύπος έχει σπόρια με γλυκιά νόστιμη γεύση, συρρικνωμένα ενώ το σάκχαρο του φυτού δεν μετατρέπεται σε άμυλο όπως συμβαίνει με τους άλλους τύπους. Οι κόκκοι του τρώγονται απευθείας από το βρασμένο ή ψητό σπάδικα.
- Στον **οδοντωτό** τύπο τα σπόρια είναι συρρικνωμένα στη κορυφή.
- Στο **σκληρό** καλαμπόκι το εξωτερικό περίβλημα του κόκκου εμποδίζει τη συρρίκνωσή του αφού δημιουργεί ένα πέπλο σκληρού φλοιού. Ο συγκεκριμένος τύπος προτιμάται στη κονσερβοποιία.
- Τέλος ο **μικρός** τύπος χαρακτηρίζεται από σπόρους μικρούς και πολύ σκληρούς. Όταν θερμανθούν διαστέλλονται και σκάνε παράγοντας το γνωστό ποπ κορν.

## 2.4. Ανάπτυξη και κλιματολογικές συνθήκες

Η αύξηση και η ανάπτυξη του αραβόσιτου συμβαίνουν κατά τη διάρκεια ενός έτους ή μιας χρονικής περιόδου του έτους, ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και από το πόσο πρόωμη ή όψιμη είναι η καλλιεργήσιμη ποικίλα. Το ψύχος και οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες χωρίς άρδευση σταματούν την ανάπτυξη. Οι υπόλοιπες συνθήκες είναι κατάλληλες για την παραγωγή αραβόσιτου.

Ο αραβόσιτος είναι ένα φυτό που αρέσκειται στις υψηλές θερμοκρασίες, αυτό σημαίνει ότι το φυτό απαιτεί αρκετή θερμοκρασία για καλή ανάπτυξη. Για την βλάστηση απαιτείται επίσης υψηλή θερμοκρασία εδάφους, αν είναι δυνατόν πάνω από 10 °C. Κάτω από αυτή τη θερμοκρασία η βλάστηση σταματάει και οι μύκητες του εδάφους και τα βακτήρια προσβάλουν τα νεαρά φυτά. Κατά τη διαδικασία της βλάστησης απαιτείται επίσης επάρκεια εδαφικής υγρασίας.. Σε μερικές περιοχές της Ευρώπης αυτό αποτελεί το πιο δύσκολο σημείο κατά την βλάστηση. Στα τέλη Απριλίου ή στις αρχές Μαΐου, όταν η θερμοκρασία είναι κατάλληλη το έδαφος μπορεί να είναι πολύ ξηρό. Έτσι οι σπόροι πρέπει να φυτεύονται αρκετά βαθιά στο

έδαφος, περίπου σε 12-14 cm βάθος. Το βάθος της σποράς πρέπει να είναι το ίδιο σε όλα τα σημεία του αγρού. Εάν στον αγρό υπάρχουν κάποια σημεία όπου το έδαφος είναι πιο ξηρό, εκεί η σπορά ίσως πρέπει να γίνεται λίγο βαθύτερα.

Κατά τη διάρκεια της βλαστικής ανάπτυξης η οποία αρχίζει με την εμφάνιση του πρώτου φύλλου και τελειώνει με την εμφάνιση του θυσάνου χρειάζεται αρκετό άζωτο και νερό. Η βλαστική ανάπτυξη πραγματοποιείται κάτω από ζεστές συνθήκες, οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να σταματήσουν τη διαδικασία, τα φυτά συνήθως υποδεικνύουν αυτό το πρόβλημα με ένα κυανό-πορφυρό αποχρωματισμό. Λόγω έλλειψης νερού συνήθως δημιουργούνται μικρότερα φυτά (μπορεί να αναπτυχθούν αργότερα), πιο ορθά φύλλα και τελικά κουλούριασμα των φύλλων. Αυτό το σύμπτωμα είναι το πιο ορατό σύμπτωμα της ξηρασίας. Πριν από αυτό το φυτό μπορεί να παρουσιάζει κι άλλα συμπτώματα, αλλά αυτά καταλήγουν σε μικρότερη ή μεγαλύτερη απώλεια παραγωγής. Ο αριθμός των φύλλων που καθορίστηκε παραπάνω είναι ο ενδεχόμενος αριθμός σπάδικων αλλά το μέγεθος αυτών εξαρτάται από τις εκάστοτε συνθήκες (πρώτα από όλα θρεπτικά στοιχεία, νερό, και θερμοκρασία.).

Η ανάπτυξη των θυσάνων (αρσενικά αναπαραγωγικά όργανα του αραβόσιτου) απαιτεί μεγαλύτερες ποσότητες νερού και θρεπτικών στοιχείων από αυτές που απαιτούνται κατά την βλαστική ανάπτυξη αλλά μικρότερες από αυτές που απαιτούνται στην ανάπτυξη των στάχων. Κατά την ανάπτυξη των θυσάνων απαιτείται λιγότερο άζωτο αλλά περισσότερος φώσφορος, κάλιο και μικροστοιχεία. Ένας κανονικός θύσανος έχει ένα κεντρικό και μερικούς πλευρικούς άξονες. Το χρώμα των θυσάνων, ο τύπος των πλευρικών αξόνων (ορθοί ή πλάγιοι) καθώς και ο τύπος του κεντρικού άξονα (ίσιος ή αυλακωτός) είναι χαρακτηριστικά της κάθε ποικιλίας. Ο θύσανος δεν είναι το πιο σημαντικό τμήμα του αραβόσιτου, ο αραβόσιτος μπορεί να δώσει μια καλή παραγωγή χωρίς κανένα θύσανο, αλλά χωρίς γύρη που παράγεται από τους θυσάνους δεν υπάρχει παραγωγή.

Ο στάχης είναι το πιο σημαντικό μέρος του αραβόσιτου. Προσδιορίζει την απόδοση του φυτού, χωρίς αυτόν η παραγωγή αραβόσιτου δεν έχει οικονομικό ενδιαφέρον. Η ανάπτυξη του στάχου αρχίζει το τελευταίο τέταρτο της βλαστικής ανάπτυξης. Ο μέγιστος αριθμός των στάχων καθορίζεται γενετικά ενώ ο πραγματικός αριθμός καθορίζεται από τους παράγοντες του περιβάλλοντος. Η ανθοφορία του στάχου αρχίζει όταν το πρώτο άγανο εμφανίζεται στην κορυφή του

στάχυ. Η ανθοφορία διαρκεί 3-7 μέρες και έπειτα το άγανο στεγνώνει. Το χρώμα του άγανου μπορεί να είναι ανοιχτό πράσινο, κίτρινο, ροζ ή πορφυρό, ανάλογα με την ποικιλία. Η ανάπτυξη του στάχυ και η ανθοφορία είναι οι πιο απαιτητικές διαδικασίες σε θρεπτικά στοιχεία και νερό. Κάτω από πολύ άσχημες συνθήκες σταματάει η ανάπτυξη του στάχυ ή εμποδίζεται η ανθοφορία. Ο στάχυς είναι πλούσιος σε τοκοφερόλη, έτσι τα έντομα, τα οποία χρειάζονται αυτή την ουσία, συνήθως προσβάλλουν τους στάχους. Το άγανο είναι το πιο ευαίσθητο μέρος του φυτού. Ζημιές που προκαλούνται από έντομα ή άλλους παράγοντες μπορεί να μειώσουν την παραγωγή. Η ανθοφορία απαιτεί περισσότερο νερό, μάλιστα η πιο απαιτητική περίοδος για νερό σε όλο τον κύκλο του φυτού είναι η ανθοφορία των στάχων. Σε ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες τα άγανα στεγνώνουν πολύ γρήγορα, και μπορεί πάλι να έχουμε απώλειες στην παραγωγή. Επίσης, η επιφάνεια του άγανου είναι εύκολο να καταστραφεί από απότομες αλλαγές της θερμοκρασίας. Αυτό συνήθως καταλήγει στην εμφάνιση του κοινού άνθρακα, επειδή η ασθένεια είναι ένα χαρακτηριστικό παθογόνο που εμφανίζεται στις πληγές. Οι πληγές μολύνονται συνήθως από τους μύκητες του γένους *Fusarium*, πρώτα από όλα από τον *F.moniliforme*, σε άλλα είδη του γένους *Fusarium*, όπως ο *F. Graminearum*, δεν χρειάζεται να έχει προηγηθεί η δημιουργία πληγών αλλά μολύνουν κατευθείαν το ευαίσθητο άγανο. Ο χρόνος της ανθοφορίας εξαρτάται από το πόσο όψιμη ή πρόωμη είναι η ποικιλία.

Ο αραβόσιτος, μετά την ανθοφορία των στάχων, γεμίζει τους καρπούς και μειώνει αργά την περιεκτικότητα του σε νερό. Η ανάπτυξη των στηρικτικών ιστών αρχίζει μετά το γέμισμα των καρπών. Αυτή οι ιστοί βοηθούν στο να παραμένουν τα φυτά όρθια ως τη συγκομιδή. Το γέμισμα των καρπών εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν το καλοκαίρι. Όταν το καλοκαίρι είναι πολύ ζεστό και δεν υπάρχει επάρκεια νερού το φυτό “πεθαίνει” πριν το πλήρες γέμισμα των καρπών και η απόδοση μειώνεται σημαντικά. Όταν υπάρχει επάρκεια υγρασίας και το καλοκαίρι δεν είναι υπερβολικά ζεστό, τα φυτά παραμένουν ζωντανά, οι διαδικασίες του γεμίσματος των καρπών και της ανάπτυξης του στηρικτικού ιστού ολοκληρώνονται κανονικά και το φυτό στεγνώνει αργά. Η απώλεια νερού είναι συνεχής αλλά η ταχύτητα με την οποία πραγματοποιείται είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας. Οι ποικιλίες στις οποίες έχουμε ταχεία απώλεια νερού είναι καλύτερες από τις υπόλοιπες. Σ’ αυτό το στάδιο επίσης τα έντομα και οι ασθένειες μπορούν να μειώσουν την παραγωγή. Οι προνύμφες του πράσινου

σκουληκιού μπορούν να προσβάλλουν τους στάχεις όταν οι καρποί είναι αρκετά σκληροί. Όταν το φθινόπωρο είναι πολύ υγρό, οι μύκητες του γένους *Fusarium* μεταδίδονται πολύ γρήγορα και μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές μολύνσεις στον βλαστό και στον στάχυ. Όταν η περιεκτικότητα σε νερό είναι αρκετά χαμηλή είναι η καλύτερη εποχή για συγκομιδή. Κάποιες πρώιμες ποικιλίες μπορεί να συγκεντρώνουν νερό στους ξηρούς τους σπόρους, από όταν το φθινόπωρο είναι πολύ υγρό. Οι σήψεις στελέχους μπορούν να καταστρέψουν το βλαστό, οπότε οι στάχεις πέφτουν κάτω στο έδαφος. Αυτό σημαίνει σοβαρές απώλειες στην παραγωγή.

Συνεπώς, η καλλιέργεια αραβόσιτου απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες (τουλάχιστον πάνω από 10 ° C), αρκετό νερό, άζωτο καθώς και έδαφος πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία.

## **2.5. Εγκατάσταση Καλλιέργειας**

### **2.5.1 Γενικά**

Ένα βαθύ όργωμα το Φθινόπωρο ακολουθούμενο την Άνοιξη από ελαφρά κατεργασία του εδάφους με καλλιεργητή, ανάλογα με το έδαφος και την υγρασία αυτού, δημιουργεί καλές συνθήκες φυτρώματος του σπόρου.

Η σπορά του καλαμποκιού γίνεται όταν η θερμοκρασία εδάφους είναι μεγαλύτερη από 10 βαθμούς Κελσίου. Στην Ελλάδα η σπορά του αραβόσιτου γίνεται την Άνοιξη και συγκεκριμένα τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο. Γενικά όμως μπορούμε να πούμε ότι οι πρώιμες σπορές είναι προτιμότερες επειδή, α) υπάρχει επαρκής υγρασία, β) η επικονίαση γίνεται πριν αυξηθούν σημαντικά οι θερμοκρασίες και γ) η φυσιολογική ωρίμανση επιτυγχάνεται νωρίτερα. Το βάθος σποράς εξαρτάται από την θερμοκρασία και υγρασία του εδάφους και την μηχανική του σύσταση. Γενικά ένα βάθος σποράς από 3-5 εκατοστά θεωρείται πολύ καλό. Συνήθως σε ξηρά εδάφη το βάθος σποράς είναι μεγαλύτερο και κυμαίνεται από σε 5-7.5 cm. Η πυκνότητα σποράς είναι σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την απόδοση Καλαμποκιού και εξαρτάται: α. Από τον βιολογικό κύκλο του υβριδίου. Τα μεγάλα βιολογικού κύκλου σπέρνονται αραιότερα. Σύμφωνα με στοιχεία του Ινστιτούτου Σιτηρών ο αριθμός φυτών ανά στρέμμα για δείκτες FAO 700-800 είναι 6500-7500, για FAO 500-650 7500-8000 και για FAO μέχρι 450 (επίσπορα) 8000-9000. β. Την γονιμότητα του εδάφους. γ. Την επάρκεια νερού άρδευσης. δ. Την εποχή σποράς. Σε



πρώιμες σπορές είναι δυνατόν να αυξηθεί η πυκνότητα διότι έτσι αντισταθμίζονται απώλειες κατά το φύτευμα, τα φυτά γίνονται βραχύτερα. Σε υψηλή πυκνότητα σποράς είναι δυνατόν να παρατηρηθεί: α. Μεγάλο ποσοστό φυτών που δεν φέρουν σπάδικες. β. Τα φυτά λόγω ανταγωνισμού αποκτούν μεγάλο ύψος και είναι ευαίσθητα στο πλάγιασμα. γ. Καθυστέρηση στην άνθηση των θηλέων ανθέων κατά 4-5 μέρες με συνέπεια απώλειες κατά την γονιμοποίηση. δ. Μεγάλες πυκνότητες περιέχουν μικρότερο ποσοστό πρωτεΐνης.

### 2.5.2 Ανάγκες σε λίπασμα

Η ορθολογική λιπασματική διαχείριση το αραβόσιτου πρέπει να στοχεύει:

- Στη συμπλήρωση της θρεπτικής τροφοδοσίας του ίδιου του εδάφους, με γνώμονα την εδαφοανάλυση και την καλλιεργητική ιστορία του χωραφιού (προηγούμενες καλλιέργειες και λιπάνσεις). Η στρατηγική αυτή αφορά τα δυσκίνητα θρεπτικά όπως ο φωσφόρος και τα λιγότερο ευκίνητα όπως το κάλιο και το μαγνήσιο.
- Για το άζωτο στην αναπλήρωση σχεδόν του συνόλου των απομακρυνόμενων ποσοτήτων επί δύο δηλ. λαμβάνοντας υπόψη το συντελεστή αξιοποίησης. Εξαιρέσεις αποτελούν οι περιοχές με νιτρορύπανση των υδατικών πόρων. Επίσης τα οργανικά εδάφη καθώς και οι αγροί που έχουν δεχθεί οργανική λίπανση (π.χ. ζωϊκή κόπρο άνω των 1000 κιλών/στρ) όπου σημαντικό μέρος των αναγκών καλύπτεται από την ορυκτοποίηση της οργανικής ύλης.
- Στην επιλογή μορφών και μεθόδων προσθήκης των λιπασμάτων που αυξάνουν το συντελεστή αξιοποίησης του λιπάσματος, ζήτημα πολύ σημαντικό ιδιαίτερα για το άζωτο.

Για τη βασική λίπανση του αραβόσιτου χρησιμοποιούνται, ανάλογα και με τα αποτελέσματα της εδαφοανάλυσης, κατά κανόνα διάφοροι τύποι NP, ή NPK λιπασμάτων. Σε ειδικές περιπτώσεις ,π.χ. με ισχυρή νιτρορύπανση, χρησιμοποιούνται ως βασικά λιπάσματα τύποι PK (φωσφοροκαλιούχα) με προσθήκη του αζώτου μόνο επιφανειακά σε στερεά μορφή, ή με **υδρολίπανση** σε πολλές μικρές δόσεις. Το ερώτημα που τίθεται συχνά είναι αν η βασική λίπανση πρέπει να γίνεται με γενική ενσωμάτωση του λιπάσματος, ή με γραμμική (εντοπισμένη) εφαρμογή. Και τούτο γιατί ορισμένοι υποστηρίζουν ότι με την εντοπισμένη εφαρμογή γίνεται εξοικονόμηση, δηλ. καλλίτερη αξιοποίηση, του βασικού λιπάσματος. Η ορθή

απάντηση βρίσκεται κάπου ενδιάμεσα. Είναι γεγονός ότι η εντοπισμένη προσθήκη φωσφορικής αμμωνίας κοντά (αλλά όχι σε επαφή) με τη ρίζα, πιθανό να δώσει ώθηση στην πρώτη ανάπτυξη των φυτών λόγω **συνεργισμού** μεταξύ ορθοφωσφορικών και αμμωνιακών ιόντων. Όμως η ενδεικνυόμενη δόση γραμμικού λιπάσματος είναι πολύ μικρή (π.χ. 10-15 κιλά/στρ.) και σε καμία περίπτωση δεν καλύπτει τις συνολικές απαιτήσεις της καλλιέργειας. Ο αραβόσιτος όπως προαναφέρεται διαθέτει θυσσανώδες ριζικό σύστημα και «εξερευνά» σχετικά μεγάλο μέρος της εδαφικής μάζας. Εξάλλου με τη λίπανση πρέπει να επιδιώκεται η διαχείριση της εδαφικής γονιμότητας συνολικά και όχι μόνο ενός μικρού τμήματος του καλλιεργούμενου εδάφους. Κατά συνέπεια, το μεγαλύτερο μέρος (ή το σύνολο) του βασικού λιπάσματος πρέπει να διασπείρεται και να ενσωματώνεται σε όλη τη μάζα του εδάφους, σε βάθος 6-10 εκατ.

Ειδικότερα, ανά θρεπτικό στοιχείο και για παραγωγή 1000-1200 κιλών καρπού/στρ παρέχονται οι ακόλουθες συστάσεις λίπανσης:

**Άζωτο (N):** Συνολική λίπανση 24 – 28 κιλά/στρ, 50% βασικά και 50% επιφανειακά σε 2-3 ίσες δόσεις μέχρι την εμφάνιση των ταξιανθιών. **Βασικό άζωτο** σε αμιδική (ουρεϊκή), ή αμμωνιακή μορφή. **Επιφανειακό άζωτο** σε νιτρική αμμωνία, είτε σε στερεά μορφή, είτε με υδρολίπανση. Στην τελευταία περίπτωση ο αριθμός των δόσεων αυξάνεται (4-5) με αναλογική μείωση των ποσοτήτων.

**Φωσφόρος (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>),** 4 -10 κιλά/στρ, βασικά σε μορφή φωσφορικής αμμωνίας, ή τριπλού NPK λιπάσματος. Η λίπανση με Φωσφόρο διακόπτεται όταν η εδαφοανάλυση δείξει άνω των 20 ppm P, ή περιορίζεται στα 4 κιλά/στρ όταν η εδαφοανάλυση δείξει P > 15 ppm.

**Κάλι (K<sub>2</sub>O)** 6-12 κιλά/στρ βασικά σε μορφή χλωριούχου καλίου (MOP). Δεν υπάρχει επιχειρηματολογία υπέρ της χρησιμοποίησης του (κατά πολύ ακριβότερου) θειϊκού καλίου στον αραβόσιτο. Η καλιούχος λίπανση είναι περιττή σε αργιλώδη εδάφη με ανταλλάξιμο κάλιο > 250 ppm.

**Μαγνήσιο (MgO)** 4-6 κιλά/στρ. Μόνο σε χοδρόκοκκα, εκπλυμένα και όξινα εδάφη.

Σύμφωνα με την ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

### 1. Λίπανση Αραβοσίτου

**Βασική λίπανση:** 18 - 12 - (7.5 - 12) μονάδες ανά στρέμμα

**Επιφανειακή λίπανση**

Η προσθήκη αζώτου σε 2 - 3 δόσεις, συνιστάται σε φτωχά σε άζωτο εδάφη με 12 μονάδες αζώτου(N)

ανά στρέμμα.

Αρχίζουμε την 1η δόση, όταν τα φυτά έχουν ύψος 50 - 60 εκατ., και τελειώνουμε με την τελευταία

δόση, όταν τα φυτά βρίσκονται στο στάδιο ανθοφορίας.

Καλιούχος λίπανση συνιστάται σε εδάφη που ποτίζονται επί πολλά χρόνια και το διαθέσιμο κάλιο έχει

μειωθεί. Επίσης πολύ οργανικά εδάφη μπορούν να λιπανθούν μέχρι και 12 μονάδες Καλίου.

Συγκεκριμένα, για την καλλιέργεια του αραβόσιτου στο Πολύδροσο Φωκίδας χρησιμοποιείται 75kg λίπασμα βασικό (Θευκή Αμμωνία 21-0-0) και 20kg για κάθε στρέμμα λίπασμα επιφανείας. Στο βασικό λίπασμα ανήκει η Θευκή αμμωνία η οποία είναι το βασικό κρυσταλλικό λίπασμα για τον εφοδιασμό του εδάφους με Άζωτο αμμωνιακής μορφής. Ενδείκνυται για εδάφη με μέση έως υψηλή περιεκτικότητα σε ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο. Στα λιπάσματα επιφανείας ανήκει η νιτρική αμμωνία η οποία είναι επιφανειακό κοκκώδες λίπασμα πλήρως υδατοδιαλυτό, κατάλληλο και για υδρολιπάνσεις.

### **2.5.3 Σπορά**

Η σπορά γίνεται κατά την άνοιξη, γιατί ο αραβόσιτος είναι ευαίσθητο στο ψύχος όπως έχει προαναφερθεί. Γίνεται με διασκορπισμό των σπόρων ή σε αυλακιές. Οι σπόροι σκεπάζονται με σβάρνισμα. Σήμερα η σπορά γίνεται με ειδικές σπαρτικές μηχανές, ομοιόμορφη σε βάθος και σε κανονικές αποστάσεις. Το έδαφος πρέπει να είναι ελαφρό και δροσερό. Χρειάζεται καλή καλλιέργεια και λίπανση. Καλύτερη απόδοση έχει η ποτιστική καλλιέργεια. Με τον υβριδισμό πετυχαίνεται επιθυμητή ποικιλία με μεγάλη στρεμματική απόδοση. Τα σπέρματα των νέων φυτών, όταν σπαρθούν, δε μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα, γι' αυτό οι καλλιεργητές κάθε χρόνο προμηθεύονται νέο σπόρο. Ο αραβόσιτος είναι φυτό αδηφάγο και εξαντλεί το έδαφος από τα θρεπτικά συστατικά, γι' αυτό επιβάλλεται η αμειψισπορά με σιτάρι, κριθάρι, σίκαλη ή ψυχανθή, η οποία συντελεί στην ανανέωση των συστατικών του εδάφους.

Αφού επιλέξουμε το κατάλληλο υβρίδιο για το κατάλληλο χωράφι το επόμενο βήμα είναι να μεγιστοποιήσουμε το δυναμικό παραγωγής του υβριδίου με σπορά ακριβείας και ομοιόμορφη κατανομή των σπόρων στο χωράφι ανάλογα με το μέγεθος των σπόρων.

Όλα τα μεγέθη των σπόρων που προκύπτουν από τη σποροπαραγωγή ενός υβριδίου είναι γενετικά πανομοιότυπα. Οι συνδυασμοί μεγέθους και σχήματος των σπόρων αντανακλούν την θέση τους πάνω στη ρόκα του μητρικού φυτού. Πλήθος ερευνών αποδεικνύουν ότι με δεδομένη τη γενετική ταυτότητα όλα τα μεγέθη των σπόρων ενός υβριδίου έχουν το ίδιο δυναμικό παραγωγής.

Το περιβάλλον στο οποίο εκτίθεται ο σπόρος αμέσως μετά τη σπορά καθορίζει το ποσοστό της απώλειας (σπόροι προς φυτά). Συνεπώς προτείνεται:

1. Να προστεθεί 5-10% περισσότερος σπόρος από ότι η τελική επιθυμητή πυκνότητα φυτών για να αντισταθμιστούν οι φυσιολογικές απώλειες στο φύτευμα.
2. Κάτω από δύσκολες καιρικές συνθήκες κατά την σπορά ή άσχημη κατάσταση του χωραφιού πρέπει να αυξάνετε μέχρι και 15% η ποσότητα του σπόρου.
3. Να αυξάνεται 5 -10% η ποσότητα του σπόρου όταν γίνετε πρώτη σπορά, όταν βάζετε πρώιμο υβρίδιο ή όταν το καλαμπόκι πρόκειται να κοπεί για ενσίρωμα.
4. Η ρύθμιση και η συντήρηση της σπαρτικής μηχανής είναι βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική σπορά.
5. Αποστάσεις: Κατά τη σπορά του αραβόσιτου ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στις αποστάσεις που πρέπει να διατηρούνται ανά φυτό. Συγκεκριμένα, σε μία σειρά από σπόρους αραβόσιτου η απόσταση ανά ρίζα φυτού πρέπει να είναι 16cm ενώ η απόσταση ανά σειρά πρέπει να διατηρείται στους 70 cm. Σε κάθε στρέμμα φυτεύονται 8800 σπόροι περίπου. (Υπολογίζοντας ότι σε ένα στρέμμα έχουμε 45 σειρές και σε κάθε σειρά φυτεύονται 196 σπόροι αραβόσιτου.)

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται μία σπαρτική πνευματική μηχανή ακριβείας ιδανική για σπορά αραβοσίτου.



Εικόνα 2.5 : Σπαρτική πνευματική μηχανή ακριβείας

## 2.5.4. Αρδευση

### 2.5.4.1. Υδατικές απαιτήσεις της καλλιέργειας του Καλαμποκιού. (παράδειγμα υδατικού διαμερίσματος Θεσσαλίας)

Η βλαστική περίοδος του καλαμποκιού είναι περίπου 150 ημέρες.

Ακολουθώντας τα ίδια βήματα, τα στάδια ανάπτυξης και τους αντίστοιχους φυτικούς συντελεστές βάσει της μεθόδου FAO Penman-Monteith είναι:

1ο Στάδιο Ανάπτυξης είναι 25 ημέρες και ο φυτικός συντελεστής  $K_c = 0,50$

2ο Στάδιο Ανάπτυξης είναι 40 ημέρες, ο φυτικός συντελεστής  $K_c = 0,80$

3ο Στάδιο Ανάπτυξης είναι 60 ημέρες, ο φυτικός συντελεστής  $K_c = 1,05$

4ο Στάδιο Ανάπτυξης είναι 25 ημέρες, ο φυτικός συντελεστής  $K_c = 0,60$

Επομένως η εξατμισοδιαπνοή ( $E_{Tc}$ ) της καλλιέργειας καλαμποκιού, βάσει της εξίσωσης  $E_{Tc} = K_c \cdot E_{Tr}$ , τον **Πίνακα**, με ημερομηνία σποράς **10/4** για το κάθε στάδιο ανάπτυξης του καλαμποκιού από την ημερομηνία σποράς και μετά έχουμε :

1ο στάδιο :  $0,50 \cdot 77,35 \text{ mm} = 38,67 \text{ mm}$  ύψος νερού

2ο στάδιο :  $0,80 \cdot 179,95 \text{ mm} = 143,96 \text{ mm}$  -/- -/-

3ο στάδιο :  $1,05 \cdot 348,33 \text{ mm} = 365,74 \text{ mm}$  -/- -/-

4ο στάδιο :  $0,60 \cdot 125,15 \text{ mm} = 75,09 \text{ mm}$  -/- -/-

**623,46 mm** -//- -//-

Οι συνολικές υδατικές απαιτήσεις της καλλιέργειας του καλαμποκιού είναι, **623,46 mm** ύψος νερού, ή **623,46 m<sup>3</sup> νερού/στρέμμα**, στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

Οι ημερήσιες υδατοκαταναλώσεις του καλαμποκιού ανά στάδιο ανάπτυξης και στρέμμα είναι :

1ο στάδιο Ανάπτυξης : 38,67 m<sup>3</sup> νερού /στρ/25 ημ. = 1,54 m<sup>3</sup> νερού/στρ/ημέρα

2ο στάδιο Ανάπτυξης : 143,96 m<sup>3</sup> νερού/στρ/40 ημ. = 3,59 m<sup>3</sup> νερού/στρ/ημέρα

**3ο στάδιο Ανάπτυξης : 365,74 m<sup>3</sup> νερού /στρ/60 ημ. = 6,09 m<sup>3</sup> νερού/στρ/ημέρα**

4ο στάδιο Ανάπτυξης : 75,09 m<sup>3</sup> νερού/στρ/25 ημ = 3,00 m<sup>3</sup> νερού/στρ/ημέρα

Το 3ο στάδιο της βλαστικής περιόδου εμφανίζει την μεγαλύτερη ημερήσια κατανάλωση **6,09 m<sup>3</sup> νερού/στρέμμα/ημέρα**. Η κατανάλωση του 3ου Σταδίου φαίνεται ότι αντιστοιχεί στην κατανάλωση αιχμής.

Πίνακας 2.1. **Βλαστική περίοδος και στάδια ανάπτυξης**

<b>Καλαμπόκι</b>	Πρώιμες ποικιλίες καλαμποκιού με πλήρη βιολογικό κύκλο σπέρνονται από 10-30/4 και συγκομίζονται από 5-15/9. Τα στάδια ανάπτυξης είναι 25/40/60/25 (150).
------------------	--

(Ζ. Παπαζαφειρίου 1999)

Πίνακας 2.2 . **Φυτικοί συντελεστές Kc, κατά στάδιο ανάπτυξης**

<b>Καλλιέργεια</b>	Αρχικό στάδιο	Στάδιο Ταχείας ανάπτυξης	Μέση περίοδος	Τελικό στάδιο
<b>Καλαμπόκι</b>	0,50	0,80	1,05	0,60

(Ζ. Παπαζαφειρίου 1999)

**Πίνακας 2.3** . Μέσοι όροι της ανά μήνα μέσης ημερήσιας τιμής της εξατμισοδιαπνοής αναφοράς (ET<sub>r</sub>) σε mm ύψος βροχής, των σταθμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας, που εκτιμήθηκε με τη μέθοδο FAO Penman-Monteith (P-M)

Υδατ. Διαμέρ.	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Θεσσαλίας	0,79	1,27	1,84	2,91	4,06	5,41	6,16	5,45	3,6	1,94	1,07	0,75

Δρ. Σαμαράς Β., Στα πλαίσια του προγράμματος hydrosense υδατικές απαιτήσεις των καλλιεργειών βάμβακος, καλαμποκιού, βιομηχανικής ντομάτας και τεύτλων στο θεσσαλικό χώρο, Γεωπόνος-εδαφολόγος τακτικός ερευνητής εθ.ι.αγ.ε./ιχτελ

## 2.6 Φυτοπαθολογικά Προβλήματα-Ιώσεις

### 2.6.1 MDMV (*Maize Dwarf Mosaic Virus*)

Ο ιός του νανισμού με μωσαϊκό του καλαμποκιού (Ακρωνύμιο MDMV) είναι διαδεδομένος σε όλο τον κόσμο αλλά είναι περισσότερο γνωστός στις τροπικές περιοχές. Στην Ευρώπη, τον συναντάμε μερικές φορές αλλά πολύ σπάνια προκαλεί σοβαρές ζημιές. Ο συγκεκριμένος ιός συναντάται στον αραβόσιτο, στο ζαχαροκάλαμο και στον βέλιουρα.

Ο ιός συναντάται μόνο σποραδικά στην Ευρώπη και είναι πιο γνωστός στις νότιες περιοχές από ότι στις βόρειες. Όπου υπάρχει βέλιουρας ο οποίος μπορεί και διαχειμάζει ως ρίζωμα η σπουδαιότητα του ιού είναι μεγαλύτερη. Η διάδοση είναι λίγο πυκνή στις παραδοσιακές περιοχές καλλιέργειας αραβόσιτου. Εκεί οι αγροί είναι σοβαρά μολυσμένοι από τον βέλιουρα και εκεί υπάρχουν πολύ μικροί αγροί που η καλλιέργεια γίνεται χωρίς να εφαρμόζεται αμειψισπορά. Αυτός ο ιός δεν προκαλεί επιδημία αλλά η παρουσία του ιού απαγορεύεται στην παραγωγή σπόρων. Στη συμβατική παραγωγή, είναι πολύ σπάνιο να προκληθούν σοβαρές ζημιές. Στην παραγωγή γλυκού καλαμποκιού, η ενδεχόμενη ζημιά είναι μεγαλύτερη, επειδή σε αυτή την καλλιέργεια η ποιότητα του προϊόντος είναι μεγάλης σπουδαιότητας και μερικά πολύ καλά υβρίδια δεν είναι ανθεκτικά.

Τα μολυσμένα φυτά, εμφανίζουν στη βάση των φύλλων μωσαϊκό με ραβδώσεις, με ανοιχτό πράσινο-κίτρινο χρώμα, που αναπτύσσεται κατά μήκος του

φύλλου. Όλα τα φύλλα του φυτού μολύνονται, καθώς και τα βράκτια φύλλα. Στο ανοιχτό πράσινο μωσαϊκό συχνά προκαλούνται σκούρες πράσινες κηλίδες στα φύλλα. Σε υψηλές θερμοκρασίες τα συμπτώματα είναι ελαφρύτερα και τείνουν να εξαφανιστούν αλλά τα νεότερα φύλλα είναι χλωρωτικά. Το φυτό αναπτύσσεται αργά και ελαφρώς καταπονημένο. Πρώιμες προσβολές μπορεί να προκαλέσουν σήψεις των στελεχών και των ριζών, και τα μολυσμένα νεαρά φυτά μπορεί να πεθάνουν.

Τα συμπτώματα, εκτός από την μειωμένη ανάπτυξη, είναι παρόμοια με αυτά των άλλων ιών ή της φυσιολογικής χλώρωσης. Οι ιώσεις εμφανίζονται στους αγρούς σποραδικά, ενώ τα φυσιολογικά προβλήματα εμφανίζονται σε μικρότερες ή μεγαλύτερες κηλίδες. Οι ιοί του αραβόσιτου συχνά εμφανίζονται μαζί, η μόλυνση από τον MDMV είναι εξαιρετικά σπάνια. Συνεπώς αυτοί οι παρόμοιοι ιοί του αραβόσιτου μπορούν να διαχειμάζουν στο βέλιουρα και οι φορείς τους μεταφέρουν συνήθως μαζί.

*Κύκλος ασθένειας:* Ο MDMV είναι ένας χαρακτηριστικός μη-έμμονος ιός, ο οποίος διαχειμάζει στα χειμερινά ριζώματα του ετήσιου ζιζανίου βέλιουρας. Ο ιός μπορεί να διαχειμάσει και στους καρπούς του αραβόσιτου, αλλά αυτό είναι περιορισμένης σπουδαιότητας. Μερικές φυλές του ιού (φυλή B) δε μπορούν να μολύνουν τον βέλιουρα, οπότε αυτή η φυλή διαχειμάζει στους σπόρους και σε άλλα μονοκότυλα φυτά. Οι φορείς είναι αφίδες, συμπεριλαμβάνονται και οι αφίδες των σιτηρών (*Scizaphis graminum*, *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*) και η πολύ γνωστή αφίδα *Myzus persicae*.

*Αντιμετώπιση:* Η χημική αντιμετώπιση του MDMV, όπως και των άλλων ιών, δεν είναι αποτελεσματική. Δεν υπάρχουν αφιδοκτόνα τα οποία να έχουν αποτέλεσμα ενάντια στους ιούς. Καθώς ο ιός είναι μη-έμμονος η επικάλυψη του σπόρου με εντομοκτόνα ή οι ψεκασμοί δεν είναι αποτελεσματικά μέτρα. Ένας καλός τρόπος προστασίας είναι η χρήση ανθεκτικών υβριδίων, αλλά παρέχει μερική προστασία από τις πολυσύνθετες μολύνσεις του ιού. Πληροφορίες για την ανθεκτικότητα των υβριδίων αραβόσιτου δημοσιεύονται στην λίστα, όπου περιγράφονται οι ποικιλίες αραβόσιτου για κάθε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η χρήση πιστοποιημένου σπόρου είναι επίσης μια καλή μέθοδος διότι αυτός δεν μπορεί να είναι μολυσμένος από τον ιό. Βέβαια, ο πιστοποιημένος σπόρος μπορεί να είναι μολυσμένος από φορείς-αφίδες, οπότε ούτε αυτή η μέθοδος προσφέρει ολοκληρωμένη προστασία. Η καταπολέμηση των ζιζανίων είναι πολύ σημαντική,



επειδή ο βέλιουρας (*sorghum halepense*) είναι ο πιο σημαντικός ξενιστής στη ζωή του ιού. Καταπολέμηση των ζιζανίων, εφαρμογή της αμειψισποράς, η χρήση πιστοποιημένου σπόρου και ανθεκτικών υβριδίων έχουν ικανοποιητική επίδραση ενάντια στον ιό.

### **2.6.1.1 SCMV(Sugarcane mosaic virus)**

Ο ιός του μωσαϊκού του ζαχαροκάλαμου (Ακρωνύμιο SCMV) είναι ο πιο συνηθισμένος στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μολύνει τα ανθεκτικά στο MDMV υβρίδια και εμφανίζει συμπτώματα σποραδικά στις εύκρατες περιοχές. Αυτός ο ιός συναντάται στο ζαχαροκάλαμο, τον αραβόσιτο, τον βέλιουρα αλλά και σε άλλα χόρτα.

Το μωσαϊκό του ζαχαροκάλαμου είναι διαδεδομένο παγκοσμίως στις τροπικές και ημιτροπικές περιοχές ενώ σπάνια συναντάται στις νότιες και κεντρικές περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο ιός αυτός προκαλεί παρόμοια συμπτώματα με τον MDMMV, με συνέπεια οι παραγωγοί να τους συγχέουν. Ο ιός αυτός δεν παίρνει διαστάσεις επιδημίας. Στην καλλιέργεια του γλυκού καλαμποκιού μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερα προβλήματα διότι στην καλλιέργεια αυτή περισσότερο σημαντική είναι η ποιότητα και λιγότερο σημαντική η ανθεκτικότητα.

Τα συμπτώματα του SCMV, Εικόνα 7, είναι παρόμοια με αυτά του MDMV, αλλά τα φυτά σπάνια εμφανίζουν μάρανση. Το χλωρωτικό μωσαϊκό προσδιορίζεται πολύ πιο έντονα σε ραβδώσεις ενώ οι σκούρες πράσινες κηλίδες είναι πολύ σπάνιες. Ο διαχωρισμός των δυο αυτών ασθενειών δεν μπορεί να γίνει από τους παραγωγούς. Η καλύτερη ένδειξη της ύπαρξης του ιού SCMV είναι η εμφάνιση του τυπικού μωσαϊκού στα ανθεκτικά υβρίδια του MDMV. Αυτός ο ιός σπάνια προκαλεί σοβαρές ζημιές, εκτός από αυτές του γλυκού καλαμποκιού στις νότιες περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

*Κύκλος ασθένειας:* Ο ιός διαχειμάζει στα ριζώματα του βέλιουρα και σε μολυσμένους σπόρους. Ο ιός είναι μη-έμμονος, οι φορείς συμπεριλαμβάνουν τις κοινές αφίδες των σιτηρών με πιο κοινή τη *Myzus persicae*. Ο ιός εμφανίζεται πιο συχνά όταν ο η καλλιέργεια του αραβόσιτου ακολουθεί την καλλιέργεια του

ζαχαροκάλαμο στις τροπικές περιοχές. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση λόγω της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας η σημαντικότητα του ιού αυξάνεται σταδιακά.

*Αντιμέτωπιση:* Οι ξενιστές του ιού του μωσαϊκού του ζαχαροκάλαμου είναι ετήσια μονοκότυλα φυτά (με κυρίαρχο το βέλιουρα) και οι μολυσμένοι σπόροι. Κανένα χημικό μέσο δεν είναι αποτελεσματικό απέναντι στους ιούς του αραβόσιτου. Η χρήση αφιδοκτόνων δεν είναι αποτελεσματική απέναντι σ' αυτούς του μη-έμμορους ιούς. Η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών είναι μια καλή μέθοδος προστασίας αλλά τέτοια υβρίδια είναι σπάνια.

Η χρήση πιστοποιημένου σπόρου είναι επίσης αποτελεσματική διότι ο πιστοποιημένος σπόρος έχει επίσημη εγγύηση ότι είναι απαλλαγμένος από παθογόνα. Ο έλεγχος των ζιζανίων και η αποφυγή των πληθυσμών του βέλιουρα στους αγρούς είναι οι καλύτεροι τρόποι αντιμετώπισης. Ο έλεγχος των ξενιστών εμποδίζει την μόλυνση. Η αντιμετώπιση του βέλιουρα και η χρήση πιστοποιημένου σπόρου συνδυάζουν την καλύτερη μέθοδο για την αποφυγή της μόλυνσης από τον ιό.

(Plant Protection- Αραβόσιτος)



Εικόνα 2.6: SCMV

Πηγή: Plant Protection

## 2.7. Ζωικοί Εχθροί

### 2.7.1. Διαβρωτικό Κολεόπτερο

Το διαβρωτικό κολεόπτερο (*Diabrotica virgifera*) είναι ένα καινούργιο έντομο στην Ευρώπη. Εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο αεροδρόμιο Beograd (Σερβία-Μαυροβούνιο) στις αρχές της δεκαετίας του 90. Από τότε το παράσιτο εξαπλώθηκε στην Κεντρική Ευρώπη και σε μερικές άλλες περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι ξενιστές του είναι κυρίως ο αραβόσιτος και σπανίως άλλα μονοκότυλα φυτά.

Το έντομο είναι γνωστό και καλύπτει μεγάλες εκτάσεις στη Σερβία-Μαυροβούνιο, Ουγγαρία, Κροατία, Ρουμανία και εξαπλώνεται συνεχώς. Εξαπλώνεται περίπου 50 Km/χρόνο. Μπορεί να εξαπλωθεί σε όλα τα σημεία της Ευρώπης, ακόμη και στα βόρεια. Ζημιές που προκαλούνται από τα τέλεια ξεκινούν μετά από 2 ως 3 μέρες ( ) την προσβολή και ζημιές που προκαλούνται από τις προνύμφες μετά από 4-5 μέρες. Η ζημιά που προκαλείται από τα τέλεια είναι παρόμοια μ' αυτή από διάφορα προβλήματα θρέψης. Οι προνύμφες μπορούν να καταστρέψουν ολόκληρους αγρούς από μαρασμό, που προκαλείται από την καταστροφή των ριζών στην αρχή του καλοκαιριού.

*Συμπτώματα:* Αναστολή της ανάπτυξης του φυτού, συνήθως το φυτό καταρρέει. Τα νεότερα φυτά μπορεί να πεθάνουν. Στη βάση του στελέχους υπάρχουν οπές. (Εικόνα 2.7) Το φυτό είναι περισσότερο κυανό από ότι το υγιές. Τα τέλεια τρέφονται από το άγανο και το θύσανο. Επειδή χρειάζονται τοκοφερόλη (Βιταμίνη E), το “μάσημα” του άγανου επεκτείνεται στα βράκτια φύλλα και δημιουργεί πρόβλημα στη θρέψη και τελικά μείωση της παραγωγής. Τα ενήλικα τρέφονται και από τα ανθοφόρα φυτά, οπότε καταστρέφουν το άνθος και κυρίως τον ηλίανθο. Οι ζημιές των προνυμφών είναι παρόμοιες μ' αυτές των προνυμφών του σιδεροσκούληκα και οι δύο μπορούν να προκαλέσουν καθήλωση του φυτού. Η προνύμφη του σιδεροσκούληκα κινείται προς τα πάνω, προς το στέλεχος ενώ η προνύμφη του *diabrotica virgifera* δεν το κάνει ποτέ. Η προνύμφη του *diabrotica virgifera* έχει υπόλευκο χρώμα ενώ η προνύμφη του σιδεροσκούληκα έχει το χρώμα του χαλκού. Η ζημιά στα άγανα από τα τέλεια μερικές φορές συγχέεται με τις ζημιές από τις προνύμφες του πράσινου σκουληκιού. Τα τέλεια του *diabrotica virgifera* πετούν μακριά ή πηγαίνουν μέσα στα άγανα, κάτω από τα βράκτια φύλλα. Οι

προνύμφες του πράσινου σκουληκιού παραμένουν στην περιοχή της ζημιάς και γίνονται εύκολα αντιληπτές από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.



Εικόνα 2.7 : Συμπτώματα καλλιέργειας

*Περιγραφή του εντόμου:* Η προνύμφη έχει μήκος 3-15mm, υπόλευκη με ένα σκούρο καστανό κεφάλι. Τα ενήλικα έχουν μήκος 4-7mm μ' ένα μακρύ ωοειδές σώμα. Οι κεραίες τους είναι πολύ μακριές. Τα ενήλικα πετούν καλά. Τα επάνω φτερά έχουν γραμμώσεις κατά μήκος αλλά στα νέο-εκκολαπτόμενα έντομα και στα αρσενικά οι γραμμώσεις είναι λιγότερο ορατές.

*Καταπολέμηση:* Η γενετική προστασία με γενετικώς τροποποιημένα φυτά ( με είδη του *Bacillus thuringiensis* var. *Tenebrionis*) είναι αποτελεσματική αλλά απαγορευμένη στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο ευκολότερος τρόπος προστασίας είναι η αμειψισπορά. Τα ενήλικα τοποθετούν τα αυγά τους στον αγρό στα σημεία από τα οποία τρέφονται. Αυτά μπορεί να είναι αγροί καλαμποκιού, ηλίανθου ή σόγιας (αυτά τα φυτά είναι συνήθως ανθισμένα όταν πετούν τα τέλεια ) ή σοβαρά μολυσμένοι αγροί με ανθισμένα ζιζάνια. Η αμειψισπορά με αποφυγή των παραπάνω φυτών σε συνδυασμό με τον αποτελεσματικό έλεγχο των ζιζανίων μπορεί να εμποδίσουν ζημιές από τις προνύμφες. Οι ψεκασμοί ενάντια στα τέλεια μπορούν να λύσουν το πρόβλημα. Όλα τα εντομοκτόνα που συστήνονται κατά της πυραλίδας του καλαμποκιού είναι αποτελεσματικά για την καταπολέμηση του *diabrotica virgifera*, εκτός από τα κοκκώδη. Μία συνεχής επισήμανση της παρουσίας και του μεγέθους του πληθυσμού των τέλειων είναι απαραίτητη. Πεσμένοι ανθήρες, κατεστραμμένα άγανα και κηλίδες στα φύλλα βοηθούν στην επισήμανση. Όταν υπάρχουν πάνω από 2-4 ενήλικα ανά φυτό τότε μπορούν να δημιουργηθούν προβλήματα και πρέπει να γίνει επέμβαση. Όταν η προσβολή από τις προνύμφες δεν μπορεί να αποφευχθεί, είναι

απαραίτητη η χημική καταπολέμηση αλλά ποτέ δεν έχουμε τέλεια αποτελέσματα. Υλικά επικάλυψης των σπόρων και σκευάσματα που εφαρμόζονται στο έδαφος είναι επίσης αποτελεσματικά, αλλά η επίδραση τους μειώνεται συνήθως σε πολύ ξηρές συνθήκες.

*Κύκλος ζωής:* Το έντομο διαχειμάζει ως αυγό στο έδαφος. Τα αυγά βρίσκονται ελεύθερα στο έδαφος και ποτέ σε ομάδες. Οι νέες προνύμφες εκκολάπτονται από τα μέσα Μαΐου ως το τέλος Ιουνίου. Η εκκόλαψη των προνυμφών αρχίζει όταν το έδαφος είναι αρκετά ζεστό και δεν απαιτείται η ύπαρξη φυτικών ριζών. Χωρίς τις ρίζες του αραβόσιτου οι προνύμφες συνήθως πεθαίνουν αλλά υπάρχουν και κάποια μονοκότυλα φυτά που είναι ξενιστές. Η προνύμφη τρέφεται αρχικά από το εξωτερικό μέρος της ρίζας και μεγαλώνοντας εισχωρεί στο εσωτερικό και τελικά οι προνύμφες καταστρέφουν ολόκληρο το ριζικό σύστημα. Από τα μέσα Ιουνίου μέχρι τα μέσα Ιουλίου η προνύμφη επιστρέφει στο έδαφος. Μετά από μία εβδομάδα, συνήθως την τελευταία εβδομάδα του Ιουνίου, έχουμε την εκκόλαψη της νέας γενιάς. Τα τέλεια τρέφονται από τα αναπαραγωγικά μέρη του φυτού, αρχίζοντας από τους θύσανους και φτάνοντας στα άγανα και στους στάχεις. Πесμένοι, ανώριμοι ανθήρες στα πάνω φύλλα είναι ένδειξη της πρώτης ζημιάς από τα τέλεια. Οι προνύμφες στο τελευταίο τους στάδιο καταστρέφουν τα άνθη, τα μπουμπούκια από όλα τα υπάρχοντα ανθισμένα φυτά σε αντίθεση με τα τέλεια που καταστρέφουν τα αναπαραγωγικά μέρη των φυτών. Η καταστροφή των φύλλων μειώνει τη φωτοσυνθετική επιφάνεια και μπορεί να προκαλέσει και μείωση της παραγωγής.

Για την καταπολέμησή του χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα.

### **2.7.2 Σιδεροσκούληκα, συρματοσκούληκα ή βελονίδες**

Αυτά τα πολύ συνηθισμένα πολυφάγα έντομα υπάρχουν παντού στην Ευρωπαϊκή Ένωση, συναντώνται σε κάθε αγρό αλλά σπάνια προκαλούν σοβαρές ζημιές. Τα σιδεροσκούληκα είναι πολυφάγα και μερικά είδη είναι παμφάγα (μπορούν να τρέφονται με πολυφάγο, σαπροφάγο και σαρκοφάγο τρόπο). Καλλιέργειες με μεγάλη μάζα και μεγάλο ριζικό σύστημα όπως ο αραβόσιτος, η πατάτα ή το τεύτλο προτιμώνται (Εικόνα 2.8). Τα σιδεροσκούληκα συναντώνται σε οποιοδήποτε έδαφος της Ευρώπης, αλλά σε κάθε χώρα και σε κάθε περιοχή συναντάμε διαφορετικά είδη. Προτιμούν τα υγρά, πλούσια σε οργανική ουσία, εδάφη. Συνήθως προκαλούν σποραδικές ζημιές αλλά καμιά φορά μπορεί να καταστρέψουν ολόκληρο τον αγρό.

Αν καταστρέψουν ένα νεαρό φυτό, τότε αυτό δεν συμβάλλει στην παραγωγή και τα γειτονικά του δεν μπορούν να αναπληρώσουν την απώλεια. Ζημιές από σιδεροσκούληκα έχουμε συνήθως σε καλλιέργειες που εγκαθίστανται μετά από χόρτα, λιβάδια και πολυετή φυτά. «Καλά» εδάφη, πλούσια σε οργανική ουσία έχουν μεγαλύτερους πληθυσμούς σιδεροσκούληκων. Σε αυτή την περίπτωση, ο κίνδυνος για προσβολή είναι μεγαλύτερος.



Εικόνα 2.8 : Σιδεροσκούληκας

*Συμπτώματα:* Το φυτό αναπτύσσεται αργά, είναι λίγο εξασθενημένο αλλά μερικές φορές έχουμε και πτώση των φυτών μετά από σοβαρές προσβολές. Οι ρίζες είναι μασημένες και ο βλαστός στη βάση του έχει οπές.

*Περιγραφή:* Τα ενήλικα έχουν μήκος σώματος 5-25mm. Τα τέλεια πετούν καλά. Τα πάνω φτερά τους είναι καφέ προς μαύρα με κάποιες στενές, γραμμές κατά μήκος. Οι προνύμφες έχουν μήκος 3-30mm και κοκκινό-καφέ χρώμα. Το κεφάλι είναι σκούρο καφέ και η προνύμφη έχει σκληρό δερμάτιο.

*Κύκλος ζωής:* Η συμπλήρωση του βιολογικού του κύκλου γίνεται σε 1-3 χρόνια. Μερικές φορές, τα ενήλικα αλλά συνήθως οι προνύμφες διαχειμιάζουν στο έδαφος. Τα ενήλικα τρέφονται από τα μεγάλα ζιζάνια της οικογένειας *Umbelliferae* και *Compositae*. Τα ενήλικα εναποθέτουν τα αυγά τους σε έδαφος όπου υπάρχει υγρασία. Η νεότερη προνύμφη είναι υποχρεωτικά σαπροφάγος και αργότερα γίνεται φυτοφάγος οργανισμός. Σε ξηρά εδάφη, οι προνύμφες καταστρέφουν τα φυτά και για νερό.

*Καταπολέμηση:* Η αποφυγή λιβαδικών, χορτοδοτικών, τριφυλιού και άλλων πολυετών φυτών μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο. Μετά από τα παραπάνω φυτά προτιμάται η καλλιέργεια σιτηρών από του αραβόσιτου. Η καταπολέμηση των ζιζνίων είναι πολύ σημαντική. Η αποφυγή ζιζανίων με μεγάλη ανθοφορία κρατάει τα ενήλικα μακριά και μειώνει τον κίνδυνο για προσβολή από τις προνύμφες. Η ορθή καλλιέργεια του εδάφους βοηθάει επίσης πολύ.

Η χρησιμοποίηση κάποιων αιθέριων ελαίων που απομονώνονται από τα σταυρανθή φυτά, όπως ο σινάσπορος ή το ρεπάνι έχει αποτελεσματικότητα. Τα προϊόντα που απομονώνονται από αυτά τα φυτά περιέχουν κάποιες οργανικές ουσίες οι οποίες περιέχουν κυάνιο, το οποίο είναι τοξικό για αυτές τις προνύμφες. Αυτή η μέθοδος είναι αποτελεσματική και για την οργανική γεωργία. Χημική καταπολέμηση με επικάλυψη των σπόρων και απολύμανση του εδάφους είναι επίσης αποτελεσματική. Τα χρησιμοποιούμενα προϊόντα συμπεριλαμβάνονται στον πίνακα για το *Diabrotica virgifera*.

### 2.7.3. Τανύμεκος (*Tanymecus dilaticolis*)

Το *Tanymecus dilaticolis* είναι βασικά έντομο των ζεστών εδαφών και περιοχών (Εικόνα 2.9). Είναι γνωστό στα νότια, αντολικά και κεντρικά της Ευρώπης. Όταν το *Tanymecus dilaticolis* προσβάλλει τα νεότερα φυτά, μπορεί να πεθάνουν από τη δράση του εντόμου. Αυτή είναι η σπουδαιότητα του εντόμου. Όταν ο Μάιος είναι πολύ ξηρός και η βλάστηση και η εμφάνιση των νεαρών φυτών είναι συνεχής, οι αργές, διακοπτόμενες, ζημιές αυξάνονται τρομερά. Ο τανύμεκος εμφανίζεται αποκλειστικά στην καλλιέργεια αραβόσιτου.

*Συμπτώματα:* Το πιο επικίνδυνο σύμπτωμα είναι όταν το φυτό δεν μπορεί να βγει από το έδαφος, τα έντομα τρέφονται με οτιδήποτε στο επίπεδο του εδάφους, Όταν οι παραγωγοί περιμένουν την εμφάνιση των νεαρών φυτών αλλά δε συμβαίνει και ψάχνουν την αιτία του κακού, τότε συνήθως η ζημιά είναι ήδη μεγάλη. Τα νερά φύλλα είναι μασημένα και η ολοκληρωτική αποφύλλωση αποτελείώνει τα φυτά. Το μάσημα των φύλλων είναι ασύμμετρο και η ζημιά γίνεται κατα μεγάλες κηλίδες. (Σπάνια ένα πολυφάγο έντομο, το *Psalidium maxillosum* προκαλεί παρόμοιες ζημιές αλλά αυτό το έντομο είναι σπάνιο και ποτέ δε συμβαίνει σε μεγάλο ποσοστό.)

*Περιγραφή:* Το έντομο έχει μέγεθος 1cm με χρώμα παρόμοιο μ' αυτό του εδάφους. Το πίσω μέρος του εντόμου είναι πιο κοίλο και ο θώρακας έχει ένα εγκάρσιο αποτύπωμα «V» σε κάθε πλευρά. Το έντομο ανήκει στα προβοσκιδωτά έντομα και οι κεραίες είναι κοντές. Οι προνύμφες έχουν υπόλευκο χρώμα, 2-7mm μήκος με μικρό κεφάλι.



Εικόνα 2.9 : Τανύμεκος

**Κύκλος ζωής:** Το έντομο διαχειμάζει σε ατελή μορφή. Τα πεινασμένα τέλεια τρέφονται από τα νεότερα φυτά αραβόσιτου. Όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή και το έδαφος πολύ ξηρό, η ανάπτυξη του ξενιστή σταματάει και η ζημιά μπορεί να γίνει πολύ σοβαρή. Κάτω από συνθήκες επαρκούς υγρασίας, όταν ο αραβόσιτος αναπτύσσεται γρήγορα, η ζημιά περιορίζεται στο μάσημα των φύλλων και δεν έχουμε καταστροφή των φυτών. Μετά από αυτή την περίοδο, τα *Tanymecus dilaticolis* εναποθέτουν τα αυγά τους στην επιφάνεια του εδάφους κοντά στα φυτά του αραβόσιτου. Οι προνύμφες τρέφονται από το εξωτερικό μέρος των ριζών και συνήθως δεν δημιουργούν προβλήματα. Οικονομική ζημιά προκαλούν μόνο τα τέλεια. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού οι προνύμφες μεταμορφώνονται σε πούγες αντί για τέλεια, αλλά αυτές οι νέες μορφές του εντόμου παραμένουν στο έδαφος. Αυτή η υποχρεωτική διάπαυση διαρκεί ως την επόμενη άνοιξη.

**Καταπολέμηση:** Η καλλιέργεια του αραβόσιτου με αμεινισπορά και απομόνωση από τις προηγούμενες καλλιέργειες αραβόσιτου μειώνουν τον αριθμό των σκαθαριών στο έδαφος. Γενικά, αυτή και μόνο η μέθοδος είναι αρκετή για την αντιμετώπιση του εντόμου. Δεν υπάρχουν ανθεκτικές ποικιλίες ως προς το έντομο αυτό. Τα γενετικώς τροποποιημένα φυτά (με ενσωματωμένα τοξικά γονίδια BT) δεν είναι στην πραγματικότητα αποτελεσματικά καθώς τα έντομα πρέπει να τραφούν με φυτά για να δράσει το δηλητήριο οπότε τα νεότερα φυτά μπορεί να έχουν ζημιωθεί σοβαρά πριν προλάβουν να δράσουν οι BT τοξίνες.

Η χημική καταπολέμηση με ψεκασμούς, απολύμανση εδάφους και επικάλυψη των σπόρων είναι αποτελεσματικά αλλά είναι πολύ σημαντικό η εφαρμογή τους να γίνεται στο σωστό χρόνο. Η έγκαιρη διαπίστωση του εντόμου είναι απαραίτητη ώστε η αντιμετώπιση να γίνεται στα πρώτα στάδια. Στην περίπτωση που γίνεται αργά, η καταπολέμηση μπορεί να είναι αποτελεσματική αλλά η ζημιά θα έχει γίνει. Τέλος, χρησιμοποιούνται και εντομοκτόνα.



Άλλοι ζωικοί εχθροί του αραβόσιτου είναι η Πυράουστα ή πυραλίδα του καλαμποκιού, το πράσινο σκουλήκι, η οσινέλλα, καθώς και οι άλλες.

(Plant Protection-Αραβόσιτος)

## **2.8 Μυκητολογικές ασθένειες**

### **2.8.1 Φούντωμα κορυφής**

Το παθογόνο συναντάται σποραδικά στις δυτικές και νότιες περιοχές της Ευρώπης. Εκτός από τον αραβόσιτο συναντάται και σε άλλα μονοκότυλα φυτά (βελανιδιά, σιτάρι) και ζιζάνια (βέλιουρας). Είναι ένας χαρακτηριστικός μύκητας που αρέσκειται στις ζεστές και υγρές συνθήκες. Η ασθένεια εμφανίζεται πολύ σποραδικά στους μολυσμένους αγρούς. Στην Ευρώπη σπάνια προκαλεί σοβαρές ζημιές. Το μεγαλύτερο πρόβλημα με αυτό το παθογόνο είναι ότι έχει χαρακτήρα επιδημίας.

Τα μολυσμένα φυτά δεν εμφανίζουν κανένα σύμπτωμα ως την ανθοφορία των θυσάνων. Η μόλυνση είναι εντελώς συστηματική, ξεκινάει από το έδαφος και προχωράει κατά μήκος των αγγείων και στο παρέγχυμα. Ο θύσανος και σπάνια ο στάχυς μεταμορφώνονται. Τα φύλλα είναι στενά, επιμήκη, και χλωρωτικά. Το «φούντωμα» του σπάρδικα είναι πολύ χαρακτηριστικό σύμπτωμα, οπότε η συγκεκριμένη ασθένεια δεν συγχέεται με άλλες ασθένειες ή με άλλες φυσιολογικές καταστροφές.

Το παθογόνο διαχειμάζει στο έδαφος ως ωοσπόριο και στα ριζώματα των πολυετών μονοκότυλων ζιζανίων όπως ο βέλιουρας. Η δεύτερη περίπτωση είναι σπάνια, η πιο σημαντική είναι η διαχείμαση με ωοσπόρια. Η βλάστηση των ωοσπορίων και η μόλυνση χρειάζονται άφθονο νερό για 1-2 μέρες. Ο μύκητας ζει στο στέλεχος του αραβόσιτου και παράγει ωοσπόρια, τα οποία πέφτουν στα φυτικά υπολείμματα. Αυτά τα ωοσπόρια μπορούν να ζήσουν περισσότερους χειμώνες ως ωοσπόρια. Ο μύκητας πολύ σπάνια μολύνει τους σπόρους αλλά δε μπορεί να εξαπλωθεί κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Δεν υπάρχουν ανθεκτικές ποικιλίες, το παθογόνο μολύνει όλες τις ποικιλίες γλυκού, «ποπ» και ξηρού καλαμποκιού. Η χημική καταπολέμηση δεν μπορεί να προστατεύσει την καλλιέργεια από αυτή την ασθένεια. Η μόνη αποτελεσματική μέθοδος είναι η αποφυγή της καλλιέργειας του αραβόσιτου σε χαμηλούς, υγρούς αγρούς όπου η κάλυψη του αγρού με νερό είναι συνεχής κατά τη διάρκεια της

άνοιξης. Ένας έμμεσος τρόπος που είναι επίσης αποτελεσματικός είναι η ξήρανση του εδάφους.

## **2.9 Βακτηριώσεις**

### **2.9.1 Βακτηρίωση**

Αυτή η πολύ σημαντική ασθένεια ευτυχώς δεν εμφανίστηκε ακόμη στην Ευρωπαϊκή Ένωση (εκτός από την Ιταλία και μερικές μικρές περιοχές της ανατολικής Ευρώπης). Το βακτήριο ζει στα Ενωμένα Έθνη και σε άλλες περιοχές στην Αμερική, Ρωσία και Κίνα. Το βακτήριο που προκαλεί την ασθένεια (*Erwinia stewartii*) έχει χαρακτήρα επιδημίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το παθογόνο είναι ένας χαρακτηριστικός οργανισμός που αρέσκειται στη ζέστη. Μπορεί να προκαλέσει σε σπάνιες περιπτώσεις ολική καταστροφή και απώλειες παραγωγής πρώτα από όλα στην παραγωγή γλυκού καλαμποκιού. Η ασθένεια αυτή είναι γνωστή στις νότιες περιοχές της Ιταλίας, της Ρουμανίας, της Ουκρανίας, της Ρωσίας, Το παθογόνο αρέσκειται στις ζεστές και υγρές συνθήκες αλλά δεν ανέχεται τα ξηρά κλίματα . Στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχει σημασία μόνο για τις νότιες περιοχές αλλά παντού μπορεί να πάρει διαστάσεις επιδημίας. Η μόλυνση είναι απαγορευμένη στους σπόρους και στους αγρούς εμπορικής αξίας. Το παθογόνο συνήθως προκαλεί μια ταχεία μάρανση ολόκληρου του φυτού και μερικές φορές μόνο των φύλλων. Στις σήψεις του στελέχους αν κόψουμε κατά μήκος το στέλεχος είναι ορατές κάποιες οπές με καφέ εσωτερική επιφάνεια. Στα φύλλα είναι ορατές γραμμώσεις με ακανόνιστα κυματοειδή περιθώρια. Το χρώμα των γραμμώσεων μπορεί να είναι κίτρινο-καφέ και αργότερα μπορεί να ξεραθούν. Τα συμπτώματα της ασθένειας διαφοροποιούνται από αυτά που προκαλούνται από τους ιούς, ο ιός ποτέ δεν προκαλεί στεγνές γραμμώσεις και οι γραμμώσεις των ιών έχουν στενότερα περιθώρια. Φυσιολογικά προβλήματα, ελλείψεις θρεπτικών στοιχείων συνήθως προκαλούν γραμμώσεις στα φύλλα αλλά σπάνια στεγνώνουν και ποτέ δεν έχουν κυματοειδή περιθώρια. Οι σκούρες οπές στο στέλεχος είναι χαρακτηριστικό σύμπτωμα. Υπάρχουν πολλά παθογόνα τα οποία μπορούν να προκαλέσουν σήψη του στελέχους αλλά μόνο το *Erwinia stewartii* μπορεί να προκαλέσει αυτές τις οπές. Σίγουρα, η σήψη του στελέχους που προκαλείται από το *Erwinia stewartii* μπορεί να είναι μολυσμένη και από μύκητες ή βακτήρια του εδάφους, αλλά αυτή η δευτερογενής μόλυνση ποτέ δεν εξαφανίζει αυτό

το χαρακτηριστικό σύμπτωμα παθογόνο διαχειμάζει στο σώμα του μολυσμένου φορέα-ενήλικο άλτης και στους καρπούς. Η μετάδοση με σπόρους είναι πιο σημαντική στην παραγωγή γλυκού καλαμποκιού από ότι στην παραγωγή εμπορικού καλαμποκιού. Η βακτηρίωση αυτή εξαπλώνεται στο φυτό κατά μήκος του αγγειακού συστήματος οπότε το παθογόνο μπορεί να φτάσει στους καρπούς. Οι φορείς είναι οι άλτες των φύλλων ή άλλα σκαθάρια των φύλλων. Στις Ηνωμένες Πολιτείες το *Chaetocnema pulicaria* είναι ο πιο γνωστός και πιο σημαντικός φορέας. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση άλλα είδη του *Chaetocnema*, όπως το *Chaetocnema arudula*, ή άλλοι άλτες, όπως *Phyllotreta vittula* μπορούν να είναι οι φορείς. Οι φορείς μπορούν να πετούν καλά και έτσι μεταδίδεται το παθογόνο. Το μολυσμένο σκαθάρι διαχειμάζει στα φυτά και τρέφεται από αυτά. Το παθογόνο και ο φορέας είναι οργανισμοί που αρέσκονται στη ζέστη. Άλλα σκαθάρια, όπως αυτά των σιτηρών (*Oulema spp.*) έχουν μικρότερη σημασία διότι προσβάλλουν τον αραβόσιτο μετά την συγκομιδή των καρπών.τωμα.

Υπάρχουν ορισμένες ανθεκτικές ποικιλίες, οι περισσότερες από την ομάδα του γλυκού καλαμποκιού, δεδομένου ότι το παθογόνο αποτελεί μεγαλύτερη απειλή για αυτό το είδος. Τα πιο σημαντικά και τα πιο διαδεδομένα στην Ευρωπαϊκή Ένωση υβρίδια ξηρού καλαμποκιού είναι ευπαθή στην ασθένεια αυτή. Η ισορροπημένη θρέψη με αποφυγή υπερβολικού αζώτου και φωσφόρου μπορεί να βοηθήσει στην αποτροπή σοβαρών ζημιών. Η καταπολέμηση των εντόμων-φορέων είναι πολύ σημαντική. Το βακτήριο μεταδίδεται με έμμονο τρόπο, οπότε τα εντομοκτόνα έχουν αρκετό χρόνο για να σκοτώσουν τους φορείς πριν από την μετάδοση του παθογόνου. Τα χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα υπάρχουν σε καταλόγους. Η έξαρση των εντόμων-φορέων είναι εύκολο να προβλεφθεί. Οι ψυχροί χειμώνες μειώνουν τον αριθμό των φορέων. Ο συνεχής έλεγχος της καλλιέργειας, η έγκαιρη διαπίστωση σκαθαριών ή ζημιών στα φύλλα (πολύ στενές, επιμήκεις γραμμώσεις ή οπές) βοηθούν στο να αποφασιστεί ο σωστός χρόνος επέμβασης. Όταν δεν υπάρχουν ή υπάρχουν ελάχιστα μονοκότυλα φυτά ή μόνο σιτηρά γύρω από τον αραβόσιτο η προσβολή από σκαθάρια ή άλλα έντομα-φορείς θα είναι πιο σοβαρή. Η χρησιμοποίηση πιστοποιημένου σπόρου είναι ένας καλός τρόπος αλλά πρέπει να είναι τελείως απαλλαγμένος από αυτό το παθογόνο.

## 2.10 Ζιζάνια

### 2.10.1 Τάτουλας

Ο τάτουλας είναι δικοτυλήδονο φυτό με πλούσιο φύλλωμα. Ολόκληρο το φυτό είναι δηλητηριώδης (Εικόνα 2.10). Το φυτό ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae* και είναι ξενιστής ορισμένων ασθενειών και εντόμων. Ο τάτουλας διαχειμάζει στο έδαφος με τη μορφή σπόρου. Είναι ένα θερινό ζιζάνιο που φυτρώνει από τέλη Μαΐου ως τέλη Σεπτεμβρίου. Το ζιζάνιο αυτό δεν μπορεί να αντέξει στο ψύχος. Έχει υψηλές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία, φως και ζέστη. Ο τάτουλας είναι ένα φυτό δείκτης, διότι η παρουσία του συνεπάγεται υψηλή περιεκτικότητα αζώτου στο έδαφος. Τα νεαρά φυτά έχουν δυο κοτυληδόνες, των οποίων το χρώμα είναι ελαφρώς πιο ανοιχτό πράσινο σε σχέση με τα μεγαλύτερα φυτά. Το φυτό έχει χαρακτηριστικό σκούρο πράσινο χρώμα και φαρδιά, λεία φύλλα. Τα φύλλα είναι πολύ οδοντωτά. Τα άνθη είναι μεγάλα, λευκά, σωληνοειδή, σχήματος χωνιού μ' ένα μακρύ, πράσινο σωληνοειδή κάλυκα. Τα άνθη εμφανίζονται στα μέσα του καλοκαιριού. Η άνθηση είναι συνεχής μέχρι την εμφάνιση του ψύχους. Ο καρπός είναι μεγάλος και περιέχει διαχωρισμένους σπόρους. Η επιφάνεια του καρπού είναι βαθουλωτή με ακίδες, των οποίων τα άκρα δεν είναι κυρτά. Ο σπόρος είναι μαύρος και πολύ δηλητηριώδης. Το ζιζάνιο αυτό μπορεί να αναπτυχθεί κάτω από το φύλλωμα της πατάτας, εφόσον υπάρχει αρκετό άζωτο.

Ο τάτουλας δεν εμφανίζεται τόσο συχνά στους αγρούς του αραβόσιτου. Ο τάτουλας συνήθως συναντάται σε αγρούς με ζεστά εδάφη, πλούσια σε άζωτο και σε βαριά μολυσμένα από σπόρους ζιζανίων. Αυτό το ζιζάνιο μπορεί να ξεπεράσει στην ανάπτυξη τον αραβόσιτο όταν η σπορά έγινε αργά ή όταν έχουμε καθυστέρηση της βλαστικής ανάπτυξης. Ο τάτουλας συναντάται σ' όλη την Ευρώπη αλλά σπάνια στις νότιες περιοχές. Μπορεί να επισκιάσει την καλλιέργεια και να καταναλώσει μεγάλες ποσότητες αζώτου. Οι σπόροι του δεν μολύνουν την καλλιέργεια του αραβόσιτου αλλά η μεγάλη βιομάζα μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη συγκομιδή.



Εικόνα 2.10: Τάτουλας

Ο τάτουλας δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για τις καλλιέργειες αραβόσιτου. Ο τάτουλας είναι αρκετά ευαίσθητος στα ζιζανιοκτόνα και δεν υπάρχουν προβλήματα ανθεκτικότητας του μέχρι σήμερα. Η μηχανική φροντίδα της επιφανείας του εδάφους μεταξύ των σειρών δίνει καλά αποτελέσματα, όταν τα καλλιεργούμενα φυτά έχουν σπαρθεί στο σωστό χρόνο. Καθυστέρηση στη σπορά μπορεί να προκαλέσει προβλήματα. Φυτά που έχουν σπαρθεί τη σωστή χρονική στιγμή έχουν αρκετό φύλλωμα και μπορούν να εμποδίσουν την ανάπτυξη του ζιζανίου. Η σπορά πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν νωρίτερα. Τα όψιμα φυτά δεν μπορούν να εμποδίσουν τον τάτουλα, ο οποίος μπορεί να τα ξεπεράσει. Ο τάτουλας δεν δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην καλλιέργεια του αραβόσιτου. Επεμβάσεις που γίνονται πολύ νωρίς, μερικές φορές δεν είναι αποτελεσματικές για ζιζάνια που φυτρώνουν αργότερα. Σοβαρά μολυσμένοι αγροί απαιτούν άμεση αντιμετώπιση

### **2.10.2 Κολλιτσιίδες**

Αυτό το ζιζάνιο δεν είναι το τόσο συνηθισμένο στην καλλιέργεια του αραβόσιτου αλλά η συνεχής του βλάστηση δημιουργεί προβλήματα στην αντιμετώπιση του. Υπάρχουν πολλά είδη *xanthium* αλλά το *X.Strumarium* και το *X.Italicum* είναι τα πιο γνωστά. Η κολλιτσιίδα είναι ένα χαρακτηριστικό θερινό φυτό, ο τύπος ζωής του είναι T<sub>4</sub>. Η βλάστηση αρχίζει στα τέλη Μαΐου και συνεχίζεται ως τις αρχές του φθινοπώρου. Τα φύλλα είναι μεγάλα, βαθιά οδοντωτά, καλυμμένα από τρίχες, σκούρα γκριζο-πράσινα. Το ύψος του φυτού είναι μεγάλο, πάνω από 1,2 m. Τα άνθη είναι μικρά, δυσδιάκριτα αλλά οι καρποί είναι δίχωροι.



Εικόνα 2.11: Κολλιτσιίδα

Η κολλιτσίδα απαιτεί ζεστά εδάφη με καλή ηλιοφάνεια και προτιμάει τα ελαφρά εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία. Η συνεχής βλάστηση αυτού του ζιζανίου αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημα στην καταπολέμηση του. Η πρόωμη σπορά είναι μια λύση καθώς οι κολλιτσίδες που βλαστάνουν μετά το φύτευμα των καλλιεργούμενων φυτών δεν μπορούν να εμποδίσουν τα ήδη ανεπτυγμένα φυτά του αραβόσιτου. Έχουν περιορισμένη σημασία επειδή ο αραβόσιτος είναι ήδη πολύ ψηλός όταν βλαστάνουν τα φυτά για να μπορέσουν να φαρμοστούν μηχανικά μέσα. Τα ζιζανιοκτόνα που προτείνονται για τον τάτουλα είναι αποτελεσματικά και ενάντια στις κολλιτσίδες. Τα προ-φυτρωτικά ζιζανιοκτόνα έχουν περιορισμένη αποτελεσματικότητα οπότε σε περιπτώσεις σοβαρής προσβολής χρησιμοποιούνται μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα.

Ζιζάνια που παρασιτούν στον αραβόσιτο είναι επίσης η αμβρωσία Αρτεμισιοφολια, η λουβουδιά, το τραχύ βλήτο κ.α.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

#### 3.1 Πρωτογενής Κατεργασία (Όργωμα)

Στα παραδοσιακά συστήματα κατεργασίας, το όργωμα (άροση) αποτελεί τη σπουδαιότερη καλλιεργητική εργασία. Κατά την εργασία αυτή το έδαφος κόβεται σε λωρίδες και αναστρέφεται με τρόπο ώστε τα φυτικά υπολείμματα, τα ζιζάνια, η κόπρος, τα λιπάσματα κ.λ.π. που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους να καλυφθούν. Συγχρόνως έδαφος από τα βαθύτερα στρώματα ανέρχεται στην επιφάνεια και υφίσταται την επίδραση των ατμοσφαιρικών συνθηκών και των καλλιεργητικών εργασιών που ακολουθούν. Ταυτοχρόνως με την αναστροφή, το έδαφος θρυμματίζεται έτσι ώστε να αποτελεί την απαρχή της προετοιμασίας για τη σπορά.

Η ποιότητα του οργώματος εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους, από την κατάσταση της επιφάνειας, από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και από την ταχύτητα εκτέλεσης. Η ποιότητα αυτή επιδρά αμέσως τόσο στις δευτερεύουσες ή βοηθητικές εργασίες όσο συχνά και στις αποδόσεις των καλλιεργειών.

Η εκτέλεση του οργώματος απαιτεί σημαντικό χρόνο αλλά και την γενικότερη κινητοποίηση των αγροτών. Ταυτοχρόνως απαιτεί και ένα κόστος όχι ευκαταφρόνητο.

##### 3.1.1 Σκοποί του οργώματος

Με το όργωμα επιδιώκονται σχεδόν όλοι οι σκοποί που αναφέρθηκαν στην κατεργασία εδάφους. Ειδικότερα, επιδιώκεται η δημιουργία κατάλληλων φυσικών συνθηκών και προετοιμασία της σποροκλίνης για την τοποθέτηση του σπόρου και το φύτρωμα. Οι φυσικές συνθήκες αφορούν την αναδιάταξη της δομής για καλύτερο αερισμό, τη διείσδυση του νερού, τη μείωση αντίστασης στην διείσδυση ριζών και τον κατάλληλο θρυμματισμό ώστε να έρθουν οι σπόροι σε επαφή με το έδαφος.

Επίσης, επιδιώκεται η βελτίωση του αρόσιμου εδάφους και κυρίως η βελτίωση της συμύκνωσης είτε αυτή είναι γενικευμένη είτε περιορίζεται σε μία αδιαπέραστη ζώνη, στο βάθος περίπου της κατεργασίας. Ακόμη, σκοπός του οργώματος είναι η καταπολέμηση των ζιζανίων, η ενσωμάτωση φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, η ενσωμάτωση των λιπασμάτων, κόπρου ζιζανιοκτόνων και των άλλων βελτιωτικών του εδάφους.

Η πρωτογενής κατεργασία είναι απαραίτητη για όλες τις καλλιέργειες.

### **3.1.2 Εποχή οργωμάτων**

Τα οργώματα μπορούν να εκτελεσθούν όλο το χρόνο, εφόσον βέβαια η υγρασιακή κατάσταση τα επιτρέπει. Η εποχή εξαρτάται επίσης και από το φυτό που θα καλλιεργηθεί. Γενικώς εκτελούνται το φθινόπωρο και την άνοιξη, που είναι το συνηθέστερο, αλλά ακόμη το καλοκαίρι και σπανιότερα και το χειμώνα.

Το φθινοπωρινό όργωμα είναι η πιο σημαντική και βασική καλλιεργητική εργασία και εκτελείται είτε για καλλιέργεια φθινοπωρινών φυτών (αραβόσιτος, σιτάρι αλλά και όλων των σιτηρών) είτε και εαρινών (καλαμπόκι, βαμβάκι). Τα φθινοπωρινά οργώματα πρέπει να έχουν συμπληρωθεί πριν αρχίσουν οι πολλές βροχές και πρέπει να μη θρυμματίζουν πολύ το έδαφος και να αφήνουν την επιφάνειά του κάπως ανώμαλη. Η κατάσταση αυτή βοηθά αφενός τη διείσδυση του νερού στο έδαφος και αφετέρου μειώνει και τη διάβρωση. Επιπλέον οι ανωμαλίες προστατεύουν τα νεαρά φυτά από τους παγερούς ανέμους του χειμώνα.

Η επίδραση των καιρικών συνθηκών του χειμώνα (παγωνιές, βροχή, χιόνι, άνεμος) έχουν ως αποτέλεσμα εξομάλυνση των ανωμαλιών του φθινοπωρινού οργώματος.

Επειδή τα φυτικά υπολείμματα, κυρίως των σιτηρών είναι ογκώδη και το άχυρο αφήνεται μετά τη συγκομιδή με θεριζοαλωνιστικές μηχανές σε σειρές συνίσταται εφόσον το όργωμα γίνεται με υνάροτρο, να χρησιμοποιείται πρώτα ένας στελεχοκόπτης για να κόψει την καλαμιά και να διασκορπίσει το άχυρο σε όλη την επιφάνεια του εδάφους. Αυτό διευκολύνει το όργωμα αλλά αυξάνει το κόστος και απαιτεί περισσότερο χρόνο. Καλή πάντως πρακτική είναι να χρησιμοποιείται για το όργωμα δισκάρωτρο γιατί δεν παρουσιάζει τα έντονα προβλήματα του υναρότρου (μπούκωμα).

### **3.1.3 Βάθος οργώματος**

Το βάθος του οργώματος ποικίλει ανάλογα με το σκοπό που επιδιώκεται. Γενικώς διακρίνεται: ελαφρύ όργωμα σε βάθος μεταξύ 10 και 18 cm, κανονικό σε βάθος μεταξύ 18 και 25 cm και βαθύ μεταξύ 25 και 35 cm. Πάνω από το βάθος των 35-40cm γίνεται λόγος για υπεδάφειο. Η υπεδάφεια άροση σπάνια εκτελείται πλέον με υνάροτρα. Συνήθως χρησιμοποιούνται εργαλεία με δόντια (υπεδαφοκαλλιεργητές, εδαφοσχίστες). Τέλος, υπάρχει και η επιφανειακή κατεργασία σε βάθος 5-10cm, που



συνήθως διενεργείται με εργαλεία δευτερεύουσας κατεργασίας και σπανίως με άροτρα.

Με κανονικές συνθήκες, το βάθος άροσης θα πρέπει να είναι στα 18-25cm (κανονικό όρωμα). Ειδικοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι θα πρέπει να κυμαίνεται από 15 έως 20 cm (ελαφρύ). Βαθιά ή υπεδάφεια οργώματα δικαιολογούνται μόνο όταν α) πρέπει να γίνει κάλυψη ογκωδών φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, β) πρόκειται να καταπολεμηθούν βαθύρριζα ζιζάνια, γ) πρόκειται να καταστραφεί σκληρό ή υπεδάφειο στρώμα και δ) πρέπει να γίνει αναστροφή δύο συνεχών αλλουβιακών στρωμάτων εδάφους από τα οποία το επιφανειακό είναι ακατάλληλο ενώ το αμέσως κατώτερο είναι γόνιμο και κατάλληλο για καλλιέργεια. Επιπλέον, και το ελαφρύ όργωμα επί σειρά ετών έδωσε σε πρόσφατα πειράματα ελαφρώς μειωμένες αποδόσεις σιτηρών (5-8%) σε σχέση με το κανονικό με μείωση όμως την κατανάλωσης καυσίμου.

#### **3.1.4 Συχνότητα οργωμάτων**

Από πολυετή πειράματα προκύπτει ότι συχνές αρόσεις, όταν μάλιστα δεν υπάρχει λόγος εκτέλεσης τους, δεν επηρεάζουν την απόδοση και ορισμένες φορές την ελαττώνουν. Επιπλέον συνεπάγονται και αύξηση του κόστους. Συνεπώς, πρέπει να γίνονται όταν χρειάζονται και εφόσον εξυπηρετούν τους βασικούς σκοπούς. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν ειδικά προβλήματα, ένα όργωμα το φθινόπωρο είναι αρκετό. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν προβλήματα ζιζανίων και ενσωμάτωσης φυτικών υπολειμμάτων, δύο οργώματα θα μπορούσαν να θεωρηθούν ικανοποιητικά, το ένα μετά τη συγκομιδή και το άλλο πριν τη σπορά.

### **3.2 Άροτρα**

Το άροτρο αποτέλεσε και εξακολουθεί να αποτελεί ακόμη, το βασικότερο εργαλείο της κύριας κατεργασίας του εδάφους. Για δεκάδες αιώνων υπήρξε το εργαλείο σύμβολο της γεωργίας.

Τα άροτρα διακρίνονται σε άροτρα με υνία ή υνάροτρα (Εικόνα 4), που αποτελούν και τον κλασικό τύπο, καθώς και σε άροτρα με δίσκους (δισκάροτρα), όπως της Εικόνας 5. Στα άροτρα μπορεί να συμπεριληφθούν επίσης και εργαλεία που δεν κάνουν πραγματικό όργωμα αλλά ψευδόργωμα όπως οι καλλιεργητές βαρέου

τύπου (chisel) κ.α. Στην κατηγορία των αρότρων περιλαμβάνονται επίσης και ειδικά εργαλεία που αναφέρονται ως ειδικά άροτρα.

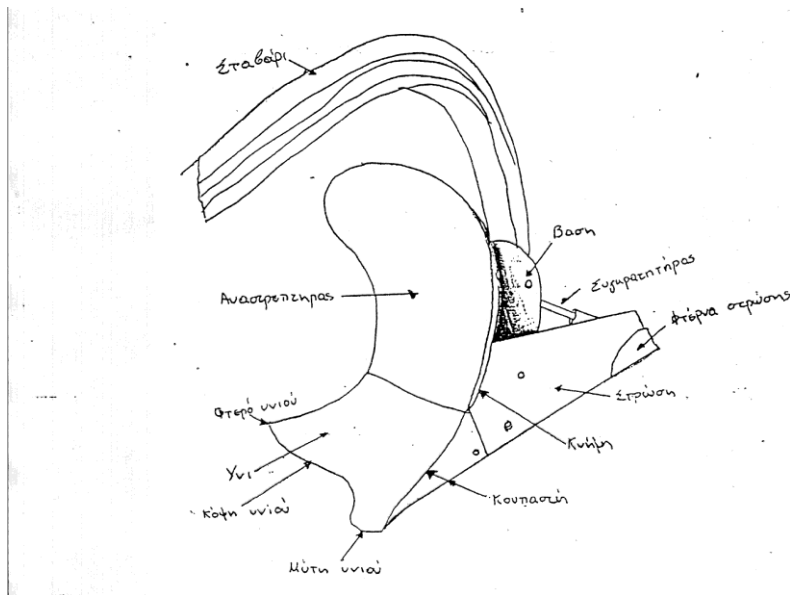
Η ιστορία του αρότρου δεν είναι απόλυτα εξακριβωμένη έτσι ώστε όσα αναφέρονται να είναι μάλλον υποθέσεις, με βάση στοιχεία που συγκεντρώθηκαν κατά καιρούς. Αυτό που μπορεί να υποθεί με βεβαιότητα είναι ότι το πρώτο εργαλείο που ήταν μια σκαπάνη πυριτόλιθου εμφανίστηκε κατά την Μεσολιθική Εποχή (12.000 έως 5.000 π.Χ.).

Τα εξαρτήματα ή λειτουργικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται το υνάροτρο είναι (Εικόνα 3.1):

- 1) Το σώμα του υνάροτρου το οποίο αποτελεί τον κύριο μηχανισμό οργώματος. Μοιάζει με σφήνα που έχει τρεις πλευρές και περιλαμβάνει:
  1. Το υνί. Το υνί κόβει το έδαφος σε λωρίδες (πλάνες, το χαλαρώνει και το ανυψώνει μερικώς. Συνήθως δεν προκαλεί θρυμματισμό.
  2. Την ευθυντηρία. Η ευθυντηρία ή στρώση είναι μία επιμήκης μεταλλική λάμα (λεπίδα) που στηρίζεται στην τριγωνική βάση του σώματος και κινείται στο τοίχωμα της αυλακίας. Με τον τρόπο αυτό εξουδετερώνει τις οριζόντιες (κάθετες στην αυλακιά) δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την άροση, αυξάνει τη σταθερότητα κίνησης του αρότρου και βοηθά στο να κόβεται το χώμα σε κανονικές λωρίδες. Κατασκευάζεται συνήθως από χυτοσίδηρο.
  3. Τον αναστρεπτήρα. Ο αναστρεπτήρας είναι το καμπυλωτό εκείνο εξάρτημα του σώματος του αρότρου το οποίο χαλαρώνει, ριγματώνει, θρυμματίζει και αναστρέφει το έδαφος που έκοψε οριζόντια το υνί και κατακόρυφα ο δίσκος ή το μαχαίρι. Ο κύριος θρυμματισμός του εδάφους παρατηρείται στο χαμηλότερο τμήμα του αναστρεπτήρα ενώ ο δευτερεύων κάθετος σχεδόν προς τον κύριο παρατηρείται στο υψηλότερο τμήμα και στο πίσω μέρος του. Η αναστροφή του εδάφους επιτυγχάνεται κυρίως στο υψηλότερο και πίσω τμήμα του ανατρεπτήρα.
- 2) Η τριγωνική βάση. Η τριγωνική βάση είναι ένα ισχυρό τριγωνικό πλαίσιο που βρίσκεται στο κέντρο του σώματος του αρότρου και συνδέει όλα τα εξαρτήματα του σώματος (υνί, αναστρεπτήρα, ευθυντηρία). Μέσω της βάσης του σώματος (σταβάρι) συνδέει το σώμα του αρότρου με το πλαίσιο.
- 3) Η βάση του σώματος. Η βάση του σώματος (σταβάρι) είναι ένας άξονας αρκετά στιβαρός πάνω στον οποίο συνδέεται το σώμα του αρότρου. Το επάνω μέρος του

άξονα συνδέεται με το πλαίσιο του αρότρου. Στα μονόουνα άροτρα ζωικής έλξης από το σταβάρι γινόταν η έλξη του αρότρου, χωρίς να υπάρχει άλλο πλαίσιο. Η σύνδεση της βάσης του σώματος με το πλαίσιο στα σύγχρονα άροτρα γίνεται με μηχανισμούς ασφάλειας που προστατεύουν το σώμα του αρότρου από ισχυρές αντιστάσεις που βρίσκονται στο έδαφος.

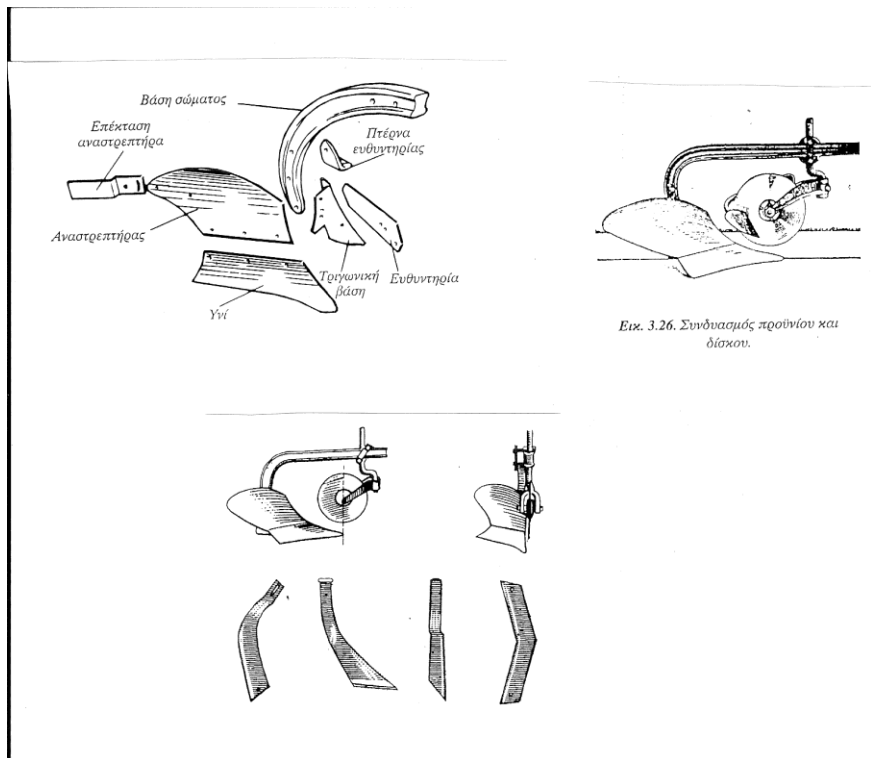
- 4) Το πλαίσιο του αρότρου. Το πλαίσιο του αρότρου είναι ο σκελετός πάνω στον οποίο στηρίζονται τα σώματα διαμέσου των βάσεων τους, τα δευτερεύοντα εξαρτήματα καθώς και τα άλλα βοηθητικά εξαρτήματα (τροχοί, μηχανισμοί πρόσδεσης, μηχανισμοί ρύθμισης) .
- 5) Τα βοηθητικά εξαρτήματα του αρότρου. Εκτός των εξαρτημάτων που αναφέρθηκαν, συχνά τα άροτρα εφοδιάζονται και με άλλα πρόσθετα ή βοηθητικά εξαρτήματα τα οποία βοηθούν στην καλύτερη ποιότητα εργασίας. Τα κυριότερα από αυτά είναι:
  - 1) Το μαχαίρι ή δίσκος. Τοποθετείται μπροστά από το υνί και χρησιμεύει στο να χαράσσει το έδαφος έτσι ώστε οι λωρίδες που θα κόψει το υνί να είναι κανονικές.
  - 2) Το προύνιο. Το προύνιο είναι ένα μικρό σώμα αρότρου που τοποθετείται πριν από το κυρίως σώμα. Κόβει και αναστρέφει μία μικρή λωρίδα εδάφους και ενσωματώνει καλύτερα τα φυτικά υπολείμματα και την κόπρο. Χρησιμοποιείται όταν το έδαφος προετοιμάζεται γρήγορα, μετά το όργωμα για σπορά.
  - 3) Την επέκταση του αναστρεπτήρα. Είναι μία μεταλλική λάμα η οποία τοποθετείται συνήθως σε αναστρεπτήρες βραχείς ή γενικής χρήσης ως επέκτασή τους, στο πίσω μέρος και βοηθά στην καλύτερη αναστροφή και θρυμματισμό του εδάφους.



Εικόνα 3.1 : Λειτουργικά στοιχεία υνάροτρου

#### Προαιρετικά εξαρτήματα (Εικόνα 3.2)

- 4) Τους βοηθητικούς αναστροφείς. Ορισμένοι κατασκευαστές αντί της χρήσης προϋνίου προτιμούν την τοποθέτηση σταθερά στον αναστρεπτήρα μικρών καμπυλωτών σωμάτων (βοηθητικών αναστροφέων) που βοηθούν στην καλύτερη αναστροφή του εδάφους και στην καλύτερη ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων.
- 5) Τους εδαφσχίστες – υπεδαφοκαλλιεργητές. Σε εδάφη συμπυκνωμένα με εντοπισμένη αδιαπέραστη ζώνη είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν άροτρα τα οποία φέρουν πίσω από το σώμα και ένα δόντι που καλλιεργεί το έδαφος σε βάθος λίγο μεγαλύτερο ( $\approx 15\text{cm}$ ) εκείνου του αρότρου.
- 6) Τον τροχό ελέγχου του βάθους κατεργασίας. Στα φερόμενα άροτρα όταν το σύστημα της υδραυλικής ανάρτησης είναι διπλής ενέργειας η σταθεροποίηση του βάθους γίνεται με το υδραυλικό σύστημα. Συνήθως όμως χρησιμοποιείται η ρύθμιση αντίστασης (draft control) οπότε το βάθος δεν παραμένει εντελώς σταθερό, ιδιαίτερα όταν το έδαφος δεν έχει ομοιογενή μηχανική αντίσταση. Στην περίπτωση που είναι επιθυμητό ένα σταθερό βάθος, η ρύθμιση είναι συνήθως σύνθετη και την αναλαμβάνει ένας τροχός επιφανείας, όπως συμβαίνει και σε φερόμενα άροτρα με υδραυλικά συστήματα απλής ενέργειας.

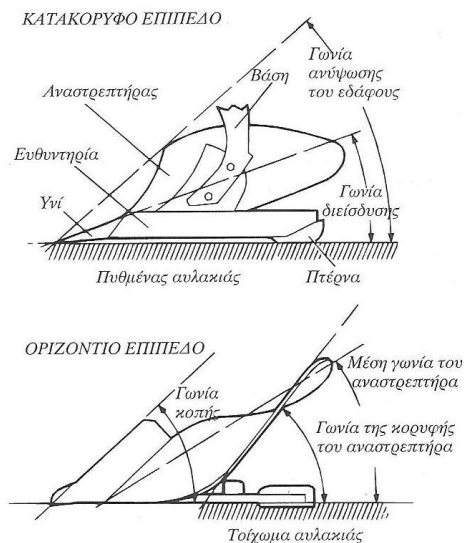


Εικόνα 3.2 : Προαιρετικά εξαρτήματα

Χαρακτηριστικές γωνίες του υναρότρου. Οι χαρακτηριστικές γωνίες του σώματος των υναρότρων καθορίζουν τη θέση των βασικών εξαρτημάτων σε σχέση με το σώμα του αρότρου και της άροσης (Εικόνα 3.3). Διακρίνονται σε 5 χαρακτηριστικές γωνίες:

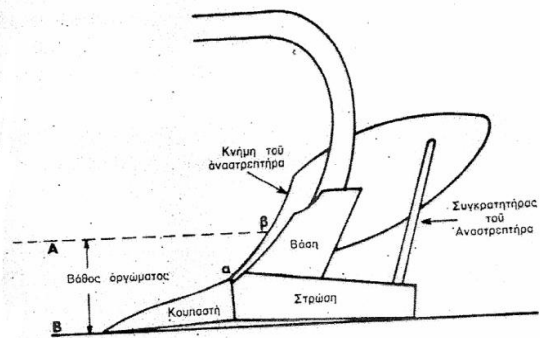
- 1) Γωνία διείσδυσης. Η γωνία διείσδυσης ή εισόδου καθορίζει τη διείσδυση του αρότρου στο έδαφος. (περίπου  $20^\circ$  με  $25^\circ$ )
- 2) Γωνία κοπής. Η γωνία κοπής είναι η γωνία που σχηματίζει σε οριζόντιο επίπεδο η ακμή του υνίου με τη διεύθυνση της κίνησης. (περίπου  $30^\circ$  για ελικοειδή αναστρεπτήρα και  $40^\circ$  για κυλινδρικό ή μικτό).
- 3) Μέση γωνία του αναστρεπτήρα. Είναι η μέση γωνία που σχηματίζει σε οριζόντιο επίπεδο ο αναστρεπτήρας με το τοίχωμα της αυλακιάς. Κυμαίνεται μεταξύ  $25-28^\circ$  για ελικοειδή σώματα που θρυμματίζουν λίγο το τοίχωμα και μεταξύ  $30-35^\circ$  για τα κυλινδρικά ή μικτά που το θρυμματίζουν περισσότερο.
- 4) Γωνία της κορυφής του αναστρεπτήρα. Είναι η γωνία που σχηματίζεται, σε οριζόντιο επίπεδο, από την κορυφή του αναστρεπτήρα και το τοίχωμα της αυλακιάς.

- 5) Γωνία ανύψωσης του εδάφους. Σχηματίζεται από το βάθος της αυλακιάς και το υψηλότερο πρόσθιο σημείο του αναστρεπτήρα. Κυμαίνεται περίπου στις  $30^\circ$  για τα ελικοειδή σώματα και στις  $40^\circ$  για τα κυλινδρικά ή μικτά σώματα.



Εικόνα 3.3 : Χαρακτηριστικές γωνίες υναρότρου. (Κ. Τσατσαρέλης, 2000)

- 6) Τα διάκενα των σωμάτων. Όταν το σώμα του αρότρου τοποθετείται σε θέση εργασίας σε επίπεδο (κατακόρυφα), στηρίζεται στο έδαφος στη μύτη του υνίου και στο πίσω μέρος της ευθυντηρίας, αφήνοντας ένα διάκενο κάτω από τη ν ευθυντηρία (κατακόρυφο διάκενο) (Εικόνα 3.4). Αν το σώμα περιστραφεί και πλαγιάσει προς το μέρος της ευθυντηρίας παρατηρείται ότι ακουμπά πάλι στη μύτη του υνίου και στο πίσω μέρος της ευθυντηρίας αφήνοντας πάλι ένα διάκενο κάτω από της ευθυντηρία (πλάγιο διάκενο). Από τα διάκενα αυτά το κατακόρυφο βοηθά στη διείσδυση στο έδαφος ενώ το πλάγιο συγκρατεί το άροτρο προς το ακαλλιέργητο έδαφος. Αν τα διάκενα δεν είναι αρκετά είναι δύσκολη η σταθεροποίηση του βάθους ή του πλάτους εργασίας αντίστοιχα.



Ο φορέας του σώματος του άροτρου (ιστοβοέας) και το σώμα (πλάγια όψη).

Εικόνα 3.4: Διάκενα των σωμάτων

- 7) Το εύρος του σώματος - εύρος κατεργασίας. Το μέγεθος του υναρότρου εκφράζεται με δύο αριθμούς. Ο ένας δείχνει τον αριθμό των σωμάτων π.χ. μονόουνο, δίουνο, πολύουνο ενώ ο άλλος δείχνει το εύρος (πλάτος) του κάθε σώματος. Το πλάτος (εύρος) του κάθε σώματος εκφράζεται από την κάθετη απόσταση μεταξύ της πτέρνας του υνίου και της ευθυντηρίας. Τα συνήθη τυποποιημένα πλάτη των αρότρων 12, 14, 16, 18, και 20 in ή αντίστοιχα 30, 35, 40, 45 και 50 cm. Στη χώρα μας το πλάτος εργασίας συμπίπτει συνήθως με το πλάτος του σώματος. Δηλαδή, ένα υνάροτρο των 35 cm θα κατεργάζεται λωρίδα  $3 \times 35 = 105$  cm. Ορισμένες φορές το πλάτος εργασίας είναι κατά τι μεγαλύτερο από το πλάτος των σωμάτων.
- 8) Τις σχέσεις πλάτους και βάθους κατεργασίας. Ο παρακάτω πίνακας, παρουσιάζει τις τιμές για το βάθος, το πλάτος και τη σχέση αυτών ανάλογα με το όργωμα που γίνεται.

**Πίνακας 3.1:** Σχέσεις πλάτους και βάθους κατεργασίας.

Όργωμα	Βάθος a (cm)	Πλάτος b (cm)	Σχέση (b/a)
Πολύ βαθύ	35 - 100	40 - 70	0,7 - 1,1
Βαθύ	25 - 35	30 - 40	1,1 - 1,5
Μέσο	18 - 25	25 - 35	1,3 - 1,8
Ελαφρύ	5 - 12	24	2,0 - 5,0

Κωνσταντίνου Α. Τσατσαρέλη-Αρχές μηχανικής κατεργασίας του εδάφους και σποράς,



Εικόνα 3.5: Άροτρο αναστρεφόμενο αναρτώμενο



Εικόνα 3.6: Δισκάροτρο

### 3.2.1 Τύποι υναρότρων

Τα υνάροτρα μπορούν να καταταγούν ποικιλοτρόπως με βάση διάφορα κριτήρια. Τα συνήθη κριτήρια που χρησιμοποιούνται είναι ο τρόπος έλξης, το είδος της εργασίας και το μέγεθός τους.

Με βάση τον τρόπο έλξης διακρίνονται σε: α) άροτρα μηχανικής έλξης, στα οποία υπάγονται τα φερόμενα, ημιφερόμενα, συρόμενα και πρόσθια ανάρτησης (ωθούμενα) και β) ζωικής έλξης. Στην κατηγορία των φερόμενων άροτρων υπάγονται εκείνα που αναρτώνται στον ελκυστήρα με τρόπο ώστε όλο το βάρος τους να υποβαστάζεται από αυτόν. Τα ημιφερόμενα άροτρα κατασκευάζονται με τρόπο ώστε



το πρόσθιο τμήμα τους να προσδένεται στους δύο κατώτερους βραχίονες του συστήματος υδραυλικής ανάρτησης τριών σημείων των ελκυστήρων ενώ στο πίσω τμήμα τους υπάρχει ένας ή δύο τροχοί που υποβαστάζουν μέρος του βάρους του αρότρου. Τα άροτρα πρόσθιας ανάρτησης είναι κατά κανόνα αναστρεφόμενα, φέρουν 2-4 υνία και τροχό αυλακιάς Αναρτώνται στο πρόσθιο τμήμα ελκυστήρων με 4 κινητήριους τροχούς και ελέγχονται από το υδραυλικό σύστημα ανάρτησης των πρόσθιων εργαλείων. Χρησιμοποιούνται πάντα ως ζεύγος με τα κανονικά φερόμενα (στο οπίσθιο τμήμα) άροτρα και εκμεταλλεύονται καλύτερα την ισχύ ενός μεγάλου ελκυστήρα. Τα συρόμενα άροτρα φέρουν τρεις τροχούς που συγκρατούν το βάρος και ταυτόχρονα ρυθμίζουν το βάθος κατεργασίας και την οριζοντίωση. Έλκονται από τη δοκό έλξης του ελκυστήρα. Τα άροτρα αυτά χρησιμοποιήθηκαν πριν από την εμφάνιση του υδραυλικού συστήματος ανύψωσης των εργαλείων στους ελκυστήρες και η χρήση του σήμερα είναι πολύ περιορισμένη. Τέλος, τα άροτρα ζωικής έλξης χρησιμοποιήθηκαν για μακρά περίοδο σε όλο τον κόσμο ενώ σήμερα η χρήση τους είναι αισθητά περιορισμένη.

Με βάση τον τρόπο ή το είδος της εργασίας, διακρίνονται: α) Ανάλογα με τον τύπο του αναστρεπτήρα και τη γενικότερη κατασκευή του σώματος σε: άροτρα αναστροφής (άροτρα με ελικοειδή αναστρεπτήρα που κάνουν αναστροφή του εδάφους και μικρό θρυμματισμό – χρησιμοποιούνται για φθινοπωρινές και χειμερινές αρόσεις), θρυμματισμού (άροτρα με κυλινδρικό αναστρεπτήρα που κάνουν μεγαλύτερο θρυμματισμό – χρησιμοποιούνται για ανοιξιάτικες αρόσεις), γενικής χρήσης (έχουν αναστρεπτήρα μικτό και επιτυγχάνουν ενδιάμεσι θρυμματισμό – χρησιμοποιούνται για τις αρόσεις όλο το χρόνο) και ειδικά (άροτρα κατάλληλα για βαθιά οργώματα). β) Ανάλογα με τον τρόπο οργώματος σε: άροτρα που οργώνουν με σαμάρια και αυλακίες και σε άροτρα με επίπεδο όργωμα. γ) Ανάλογα με τον τρόπο κοπής της αυλακιάς σε: άροτρα ορθογώνιας και ρομβοειδούς κοπής.

Με βάση το μέγεθος διακρίνονται ανάλογα με το πλάτος του κάθε σώματος καθώς και με βάση τον αριθμό των σωμάτων.

### **3.3 Μηχανήματα δευτερογενούς κατεργασίας**

#### **3.3.1 Καλλιεργητές, Φρέζες**

Οι καλλιεργητές ή φρέζες είναι εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για δευτερεύουσα κατεργασία. Είναι κατάλληλοι για θρυμματισμό των μεγάλων βόλων. Προκαλούν την άνοδό τους καθώς και άλλων υλικών που υπάρχουν στο έδαφος (πέτρες, ρίζες) στην επιφάνεια και διαλογή τους κατά μέγεθος. Στην επιφάνεια ανέρχονται οι μεγάλοι βόλοι ενώ στα βαθύτερα στρώματα κατευθύνεται η λεπτή γη. Είναι επίσης κατάλληλοι για εκρίζωση, καταστροφή και μερική ενσωμάτωση των ζιζανίων, καθώς και για ρύθμιση της υγρασία και του αερισμού του εδάφους. Χρησιμοποιούνται πολλές φορές και για την τελική προετοιμασία του εδάφους για σπορά, αντικαθιστώντας σβάρνες, κατεργαζόμενοι το έδαφος επιφανειακά. Μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν και για ενσωμάτωση ζιζανιοκτόνων και άλλων φυτοφαρμάκων. Καλλιεργητές μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και για καταπολέμηση ζιζανίων σε φυτρωμένα χωράφια. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να ρυθμίζεται η ταχύτητα και το βάθος και να επιλέγεται το κατάλληλο υνάκι έτσι ώστε να μην αφήνουν πολύ ανώμαλη την επιφάνεια, ιδιαίτερα σε καλλιέργειες ψυχανθών (σόγια, φασόλια κ.α.) γιατί επηρεάζει το μηχανισμό θερισμού των θεριζοαλωνιστικών μηχανών και ως εκ τούτου και τις απώλειες. Έρευνες έδειξαν ότι η καλύτερη ταχύτητα για πιο ομοιόμορφη ενσωμάτωση ήταν τα 6,4 km/h με υνάκια τύπου A. Συγκριτικές δοκιμές μεταξύ δισκοσβάρνας και καλλιεργητή έδειξαν ότι τα εδαφικά συσσωματώματα που σχηματίζονται με τις δισκοσβάρνες είναι μεγαλύτερα και πιο συμπαγή και επομένως απαιτούν εντονότερη επακόλουθη κατεργασία για την προετοιμασία για σπορά.

Για να μπορούν να δράσουν καλύτερα οι καλλιεργητές θα πρέπει το έδαφος να μην έχει πολύ εργασία, να είναι μάλλον προς το ξηρό. Μετά την κατεργασία με καλλιεργητές το έδαφος μένει χαλαρό και ανώμαλο ενώ το μεγαλύτερο μέρος των φυτικών υπολειμμάτων παραμένει στην επιφάνεια. Η ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων κυμαίνεται περίπου στο 25%, επηρεαζόμενη από το βάθος κατεργασίας, το είδος των δοντιών και την ποσότητα των φυτικών υπολειμμάτων. Λόγω αυτής της δράσης οι καλλιεργητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όπως και οι αντίστοιχοι βαρέος τύπου (chisels), για κατεργασία αειφορίας, προστατεύοντας το έδαφος από τη διάβρωση.

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας, όπως και σε άλλες, παρατηρείται αυξανόμενη χρησιμοποίηση των καλλιεργητών τόσο στις μεγάλες καλλιέργειες όσο και σε δενδροκομικές και αμπελουργικές εκμεταλλεύσεις, γιατί έχουν μεγάλη απόδοση (μεγάλο πλάτος κατεργασίας με μεγάλη ταχύτητα μετακίνησης) και μικρό κόστος.

Λόγω της καλύτερης κατακόρυφης διείσδυσης του νερού στο έδαφος που προκαλούν και της αύξησης του μεγέθους του ριζικού συστήματος των φυτών φαίνεται ότι συμβάλλουν στην καλύτερη ανάπτυξη της φυτικής βλάστησης (όπως καλαμπόκι για ενσίρωση) αναμένεται να αποδώσουν καλύτερα.

Το βάθος κατεργασίας κυμαίνεται ευρύτατα μεταξύ των διάφορων τύπων. Οι ελφρότεροι τύποι κατεργάζονται το έδαφος σε βάθος μεταξύ 5 και 15 cm ενώ οι βαρύτεροι μεταξύ 15 και 25 cm.

Στους ελφρύτερους τύπους το ελεύθερο διάκενο του πλαισίου κυμαίνεται μεταξύ 45 και 60 cm, με απόσταση μεταξύ 15 και 25 cm (1 έως 1,5 φορά το βάθος). Στους βαρύτερους το ελεύθερο διάκενο κυμαίνεται μεταξύ 60 και 75 cm, ενώ η απόσταση των δοντιών μεταξύ 20 και 25 cm. Το βάρος τους κυμαίνεται μεταξύ 130 και 385 Kg ανά μέτρο πλάτους κατεργασίας.

Οι καλλιεργητές αποτελούνται από πλαίσια με 2 - 4, κάθετες προς τη διεύθυνση της κίνησης, ράβδους διατομής τετραγωνικής ή ορθογωνικής στις οποίες προσδένονται τα δόντια. Τα δόντια διατάσσονται έτσι ώστε να μη δυσκολεύονται η διακίνηση του εδάφους και των φυτικών υπολειμμάτων.

Οι καλλιεργητές είναι φερόμενοι, ημιφερόμενοι και σπανιότερα σπανιότερα συρόμενοι. Το πλάτος των φερόμενων κυμαίνεται μεταξύ 2 και 4 m ενώ των ημιφερόμενων ή συρόμενων φθάνει μέχρι 14 m. Συνήθως κατασκευάζονται σε πλαίσια, πλάτους συνήθως 2 m, έτσι ώστε με προσθήκη πλαισίων να αυξάνεται το πλάτος και να αξιοποιείται η ισχύς ενός μεγάλου ελκυστήρα. Για τις μετακινήσεις υπάρχει δυνατότητα να αναδιπλώνουν με τη βοήθεια υδραυλικών κυλίνδρων.

Το βάθος κατεργασίας στους φερόμενους τύπους ρυθμίζεται από το υδραυλικό σύστημα ενώ στους ημιφερόμενους ή συρόμενους με τροχούς επιφανείας.

Κάθε δόντι ή έλασμα των καλλιεργητών, όπως και των προηγούμενων εργαλείων, αποτελείται από το στέλεχος και το υνάκι. Το στέλεχος προσαρμόζεται στο πλαίσιο με τρόπο ώστε να επιτρέπει τη ρύθμιση της απόστασης μεταξύ των δοντιών. Τα στελέχη των ελασμάτων και ως εκ τούτου και τα ελάσματα των

καλλιεργητών μπορούν να καταταγούν σε τρεις κατηγορίες: α) άκαμπτα, β) ημιεύκαμπτα και γ) εύκαμπτα. Στην κατηγορία των εύκαμπτων περιλαμβάνονται και στελέχη λίαν εύκαμπτα τα οποία χρησιμοποιούνται σε ειδικούς τύπους καλλιεργητών.

Τα άκαμπτα στελέχη ομοιάζουν προς τα αντίστοιχα των καλλιεργητών βαρέος τύπου και είναι συνήθως καμπύλα με το ανώτερο τμήμα ευθύ, ώστε να παρεμποδίζουν την άνοδο των βόλων και το κατώτερο καμπύλο, ώστε να επιτρέπουν καλή διείσδυση. Συνήθως χρησιμοποιούνται για βαθύτερη κατεργασία. Μπορεί να προσαρμόζονται στο πλαίσιο είτε χωρίς είτε με συστήματα ασφάλειας.

Τα ημιεύκαμπτα στελέχη κατασκευάζονται συνήθως από μία μεταλλική λάμα πεπλατυμένη, καμπύλη και λίγο εύκαμπτη. Φέρουν όμως κατά κανόνα ένα ή δύο ελατήρια – αποσβεστήρες που τα επιτρέπουν να υποχωρούν εν μέρει και να επανέρχονται στην αρχική τους θέση. Η κίνηση αυτή προκαλεί καλύτερο θρυμματισμό του εδάφους ενώ η καμπυλότητα διευκολύνει την άνοδο των βόλων στην επιφάνεια και την ανάμειξη των φυτικών υπολειμμάτων.

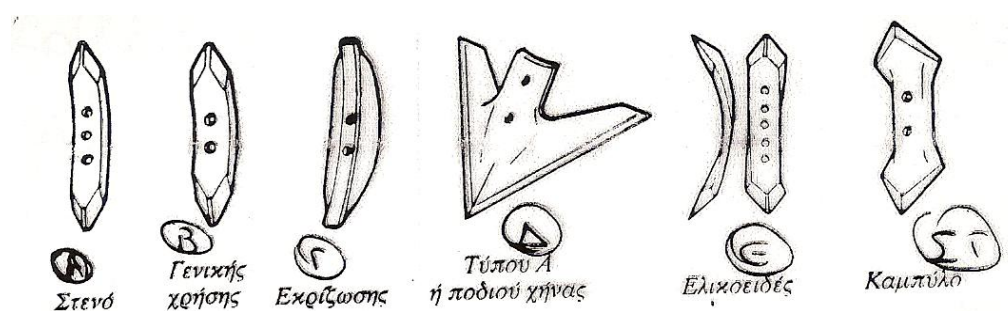
Τα εύκαμπτα στελέχη επιβάλλουν ένα δυναμικό θρυμματισμό του εδάφους λόγω ταλαντώσεων που προκαλούνται, εξαιτίας του σχήματος, της ελαστικότητας τους και της ταχύτητας μετακίνησης.

Τα λίαν εύκαμπτα στελέχη έχουν μορφή S και παρουσιάζουν μεγάλες ταλαντώσεις, κατά και κάθετα προς τη διεύθυνση μετακίνησης, κατά τη διάρκεια της εργασίας τους, εξαιτίας της μορφής τους, της μικρής διατομής και των ειδικών κραμάτων χάλυβα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους. Έτσι είναι κατάλληλα για επιφανειακή κατεργασία (10-15 cm) και τελική προετοιμασία του εδάφους για σπορά, επειδή προκαλούν καλό θρυμματισμό εδάφους. Οι καλλιεργητές που χρησιμοποιούν δόντια αυτού του τύπου καλούνται ειδικότερα καλλιεργητές με ταλαντευμένα ελάσματα.

Τα υνάκια τα οποία χρησιμοποιούνται στους καλλιεργητές είναι ανάλογα εκείνων που χρησιμοποιούνται και για τους αντίστοιχους βαρέος τύπου, λιγότερα όμως ογκώδη και στιβαρά, για να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές συνθήκες εργασίας. Διακρίνονται έτσι σε (Εικόνα 3.7) :

Υνάκια γενικής χρήσης ή κλασικά. Έχουν πλάτος 60-75 mm, συμμετρικά και αιχμηρά στα δύο άκρα τους, ώστε να μπορούν να αντιστρέφονται όταν φθείρονται. Η φθορά των υνίων επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους, τα υλικά κατασκευής και την επεξεργασία τους ενώ φαίνεται ότι είναι ανεξάρτητη της

μετακίνησης. Τα φθαρμένα υνάκια παρουσιάζουν μικρότερη αντίσταση εξαιτίας του μικρότερου όγκου χώματος που αναμοχλεύουν. Η γωνία διείδυσης κυμαίνεται μεταξύ 30 και 60° και διεισδύουν σε βάθος 12 – 20 cm. Είναι κατάλληλα για θρυμματισμό. Υνάκια στενά (55 – 60 mm) μοιάζουν με τα προηγούμενα. Απαιτούν μικρότερη ισχύ αλλά θρυμματίζουν λιγότερο το έδαφος. Υνάκια ελικοειδή, κατάλληλα για καλή ανάμειξη των φυτικών υπολειμμάτων. Αφήνουν όμως το έδαφος πιο ανώμαλο. Υνάκια καμπύλα, για θρυμματισμό και επιφανειακή κατεργασία. Υνάκια εκριζωτές κατάλληλα για εκρίζωση των ζιζανίων είτε με μορφή λεπτή επιμήκη είτε τύπου «Α ή ποδιού χήνας».



Εικόνα 3.7 : Απολήξεις στελεχών

Βοηθητικά εξαρτήματα που συνήθως απαντώνται στους καλλιεργητές είναι οι τροχοί ρύθμισης του βάθους καθώς και κύλινδροι τύπου κλωβού. Οι κύλινδροι αυτοί χρησιμοποιούνται κατά κανόνα όταν ο καλλιεργητής εργάζεται σε μικρό βάθος και βοηθούν στο θρυμματισμό των βόλων και την ισοπέδωση του εδάφους.

Η κατατομή του εδάφους καλλιεργημένου με καλλιεργητή μοιάζει προς εκείνες των καλλιεργητών βαρέος τύπου. Γύρω από το δόντι παρατηρείται καλύτερος θρυμματισμός από ότι στο μεταξύ των δοντιών διάστημα. Όσο η απόσταση μεταξύ των δοντιών μικραίνει τόσο ο θρυμματισμός βελτιώνεται.

Μια ειδική κατηγορία εργαλείων με δόντια αποτελούν οι **περιστροφικοί καλλιεργητές** με δύο περιστρεφόμενους άξονες. Στους άξονες τοποθετούνται τροχοί με δόντια σε απόσταση 15 – 20 cm. Κάθε τροχός του πρόσθιου άξονα φέρει συνήθως οκτώ δόντια, ενώ οι τροχοί του οπίσθιου φέρουν λιγότερα, συνήθως τα μισά του πρόσθιου. Καθώς το εργαλείο έλκεται οι τροχοί του πρόσθιου άξονα κυλίνουνται. Η κίνηση αυτή μεταδίδεται με αλυσίδα και στον οπίσθιο άξονα με τρόπο ώστε να

αντιστοιχούν 2,5 – 3 περιστροφές του οπίσθιου άξονα σε μία περιστροφή του πρόσθιου και κατά την ίδια φορά. Με την κίνηση αυτή οι τροχοί του πρόσθιου άξονα ανασκάπτουν το έδαφος ενώ του οπίσθιου προκαλούν μεγαλύτερο θρυμματισμό. Συνήθως μεταξύ των δύο αξόνων τοποθετούνται και δόντια καλλιεργητών ημιεύκαμπτα ή εύκαμπτα για σταθεροποίηση και επαύξηση του βάθους κατεργασίας καθώς και για θρυμματισμό.

Ο περιστροφικός καλλιεργητής από άποψη εργασία τοποθετείται μεταξύ καλλιεργητή και σβάρνας. Η σβάρνα είναι εργαλείο κατάλληλο για ελαφρότερη κατεργασία εδάφους από αυτή του αρότρου και των άλλων εργαλείων με δόντια. Ο περιστροφικός καλλιεργητής χρησιμοποιείται κυρίως για επιφανειακή κατεργασία, για θρυμματισμό, για καταστροφή ζιζανίων και για ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων. Αποδίδει καλύτερα όταν το έδαφος είναι στο ρόγο του και με ταχύτητα υψηλή (8 – 10 Km/h). Το βάρος τους κυμαίνεται μεταξύ 400 και 500 kg/m πλάτους κατεργασίας. Η απαιτούμενη ισχύς για τη λειτουργία του είναι περίπου η ίδια με εκείνη του καλλιεργητή.

#### **ΦΡΕΖΑ**

Η Φρέζα είναι μηχανήμα κατεργασίας εδάφους .

Αναρτάται στο υδραυλικό σύστημα του γεωργικού ελκυστήρα με τρία σημεία στήριξης . Έχει έναν άξονα κάθετο προς τη διεύθυνση κίνησης του γεωργικού ελκυστήρα , ο οποίος παίρνει κίνηση από το δυναμοδοτικό άξονα ( P.T.O. ) , μέσω ενός κιβωτίου ταχυτήτων από το οποίο έχουμε τη δυνατότητα να ρυθμίσουμε την ταχύτητα περιστροφής ανάλογα με τη σύσταση του εδάφους .

Ο άξονας αυτός φέρει λεπίδες με σπειροειδή διάταξη έτσι ώστε , κατά την περιστροφή του , να αγγίζουν το έδαφος η μία μετά την άλλη , επιτυγχάνοντας ομοιόμορφη κατεργασία και χωρίς δονήσεις της φρέζας .

Το πλάτος του άξονα κυμαίνεται μεταξύ 90 – 120 cm και απαιτεί 10 -15 hp ισχύ για κάθε 30 cm πλάτος . Η ταχύτητα περιστροφής κυμαίνεται μεταξύ 100 – 300 στροφών ανά λεπτό . Μεταξύ του άξονα μετάδοσης της κίνησης από το P.T.O. και του κιβωτίου ταχυτήτων της φρέζας υπάρχει ένας μηχανισμός ασφαλείας που προστατεύει τον άξονα και τις λεπίδες από τυχόν ισχυρά εμπόδια που δεν έχει αντιληφθεί ο χειριστής .

Στο πίσω μέρος της η φρέζα φέρει έναν προφυλακτήρα του οποίου το ύψος είναι ρυθμιζόμενο και επηρεάζει ανάλογα το ψιλοχωμάτισμα του εδάφους .

Το βάθος κατεργασίας ρυθμίζεται από τα δύο πέλματα , ενώ στις μεγάλες φρέζες ρυθμίζεται από τους τροχούς .

Σήμερα κατασκευάζονται και μεγαλύτερες φρέζες με πλάτος κατεργασίας έως 4,5 m που παίρνουν κίνηση από το P.T.O. ή διαθέτουν ξεχωριστή μηχανή για τη λειτουργία

Η κατεργασία του εδάφους δεν θα πρέπει να είναι αυτοσκοπός. Γίνεται για να καταστραφούν και να παραχωθούν τα ανεπιθύμητα ζιζάνια (χορτάρια) που πάνω τους παρασιτούν διάφοροι εχθροί της σουλτανίνας (Θρίπες κ.α.), να εξασφαλιστεί η σωστή στράγγιση των νερών και ο αερισμός του εδάφους. Πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν ότι με την κατεργασία του εδάφους διαταράσσεται η δομή του, ενώ με άκαιρες ή ακατάλληλες επεμβάσεις αυτή καταστρέφεται.

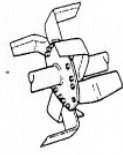
Το κατεργασμένο έδαφος είναι ευάλωτο στη διάβρωση από τον αέρα ή από το νερό. Επομένως το φρεζάρισμα πρέπει να περιορίζεται όσο είναι δυνατόν, στις απαραίτητες επεμβάσεις. Η υπερβολική κατεργασία εδάφους αυξάνει την απαιτούμενη ενέργεια, επιφέρει μεγάλη και άσκοπη κατανάλωση καυσίμων ενώ παράλληλα προκαλεί αρνητικές συνέπειες στο έδαφος. Για να έχουμε τα μεγαλύτερα οφέλη από το φρεζάρισμα σε συνδυασμό με την ελαχιστοποίηση των αρνητικών συνεπειών θα πρέπει η κατεργασία να γίνεται την κατάλληλη εποχή με το κατάλληλο για το έδαφος γεωργικό μηχάνημα. Σκόπιμο είναι να γίνονται, όσο το δυνατόν, λιγότερες επεμβάσεις.



Εικόνα 3.8 : Φρέζες

## ΣΚΑΠΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ.

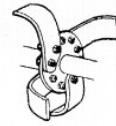
### ΤΥΠΟΥ L



Λεπίδες L

Αποτελεσματικοί για καλή ανάμειξη φυτικών υπολειμμάτων, λιπασμάτων κ.λ.π., καταστροφή ζιζανίων, δευτερεύουσα κατεργασία. Συμπύεση εδάφους.

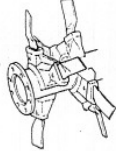
### ΤΥΠΟΥ C



Λεπίδες C

Ότι τύπου L (απαιτήσεις μικρότερης ισχύος). Δεν συμπιέζουν.

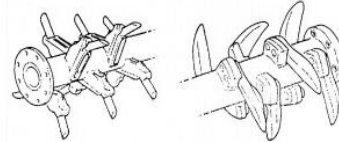
### Ευθείες λεπίδες –



Λεπίδες ευθείες

εργάζονται με κρούση, θρυμματίζουν. Δευτερεύουσα κατεργασία- προετοιμασία σποροκλίνης.

### Δόντια ευθεία-καμπύλα



Δόντια ευθεία

Δόντια καμπύλα

κυρίως για σκληρά ή συμπυκνωμένα εδάφη, εργάζονται με τη μορφή σκαπάνης.

Εικόνα 3.9: Σκαπτικοί μηχανισμοί φρέζας.

(Κ.Τσατσαρέλης, 2000)

## 3.4 Σπορά

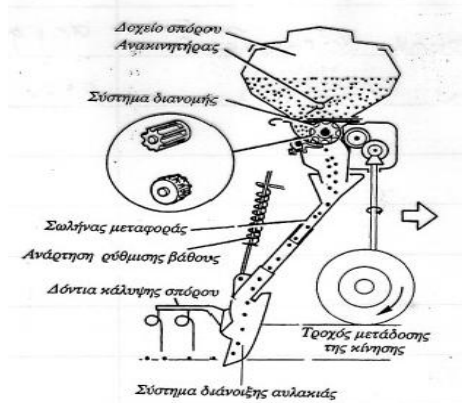
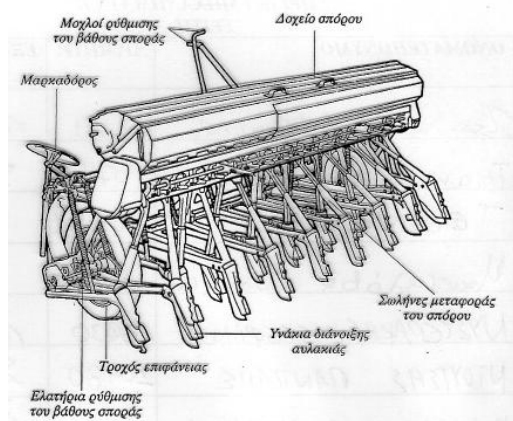
### 3.4.1 Σπαρτικές μηχανές γραμμικών καλλιεργειών μικρών σπόρων

Για την σπορά των σιτηρών χρησιμοποιούνται **Σπαρτικές μηχανές γραμμικών καλλιεργειών μικρών σπόρων** ή σιτηρών.

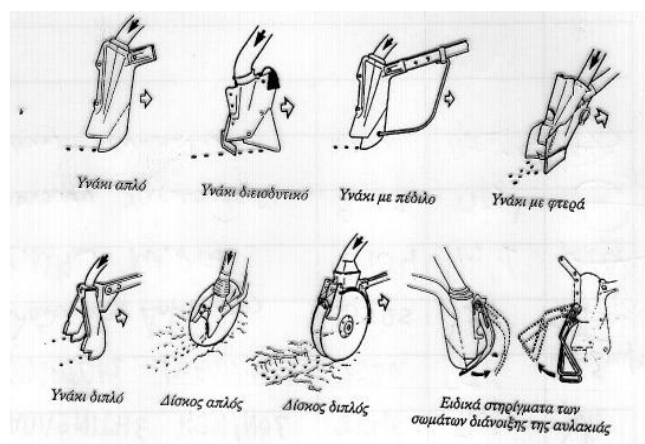
Τα μέρη τα οποία αποτελούνται είναι (Εικόνα 3.10):

- Πλαίσιο μηχανής.
- Δοχείο σπόρου.
- Διασπαρτικό συστήματα το οποίο είναι μπορεί να είναι μηχανικό ή πνευστό.
- Σύστημα μεταφοράς του σπόρου με βαρύτητα ή με ρεύμα αέρα.
- Σύστημα διάνοιξης αυλακιάς με υνάκι ή δίσκος ή με παραλλαγές των 2. (Εικόνα 3.11)
- Σύστημα κάλυψης του σπόρου με διάφορες παραλλαγές τροχών.
- Γραμμοχάρκτης
- Βοηθητικοί μηχανισμοί: (ποσότητας σπόρου, απόστασης, βάθους, κάλυψη εδάφους με πλαστικές ταινίες, κ.λ.π.)





Εικόνα 3.10 : κλασική μηχανή γραμμικής σποράς – τομή σπαρτικής μηχανής.



Εικόνα 3.11: Εργαλεία διάνοιξης της αυλακιάς σε μηχανές γραμμικής σποράς

### 3.4.2 Σπαρτικές Μηχανές ακριβείας

Για την σπορά του καλαμποκιού χρησιμοποιούνται σπαρτικές μηχανές ακριβείας (Εικόνα 3.12)

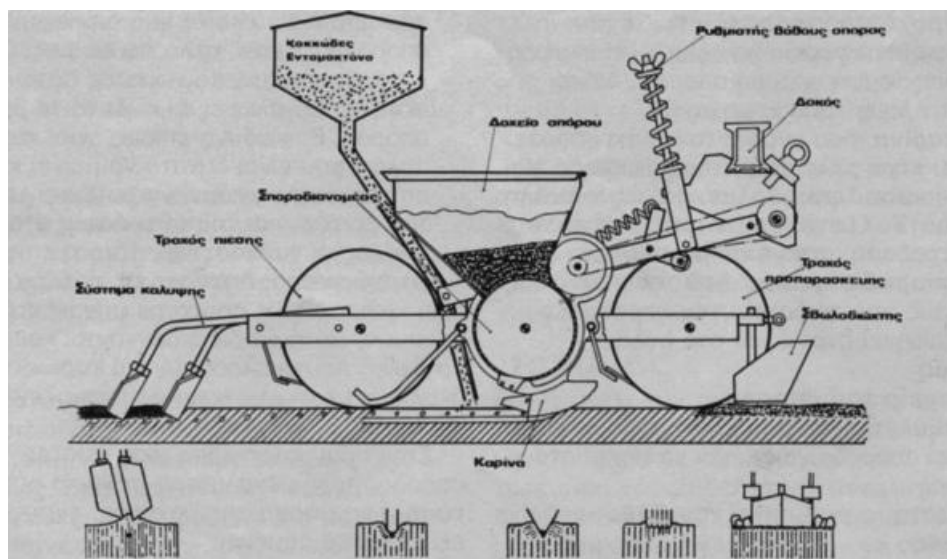
Τα βασικά τμήματα μιας σπαρτικής ακριβείας είναι :

- Το πλαίσιο με τα τρία σημεία στήριξης στα υδραυλικά του γεωργικού ελκυστήρα
- Δύο τροχούς που στηρίζουν την μηχανή και δίνουν κίνηση στους διανομείς σπόρους και άλλων εφοδίων (απεντομωτικό, λίπασμα)
- Τα σποροκιβώτια
- Σύστημα γραναζιών για την ρύθμιση της ταχύτητας του διανομέα και τελικά των σπόρων / στρέμμα
- 2 γραμμοχαράκτες

- Συμπληρωματικά για γραμμική εφαρμογή απεντομωτικού, λιπάσματος, ζιζανιοκτόνου τοποθετούνται δοχεία και συστήματα διανομής τους.
- Αεραντλία συνδεδεμένη με τον δυναμοδότη του ελκυστήρα
- Διαφορα όργανα μέτρησης της έκτασης, του αριθμού σπόρων, των στροφών και της υπερπίεσης της αεραντλίας.

Σε κάθε σπαρτικό σύστημα με αρκετές παραλλαγές υπάρχουν τα εξής συστήματα,

- Σβολοδιώκτης
- Τροχός προετοιμασίας του εδάφους με ελαφριά συμπίεση
- Καρίνα σε σχήμα κλειστού V
- Ελατήριο ρυθμισμού του βάθους σποράς
- Δοχείο σπόρων
- Καδένα μετάδοσης της κίνησης στον σποροδιανομέα
- Σποροδιανομέας με σπές (πνευστές) ή βοηθία (μηχανικές) .
- Εξολκέας ή βαλβίδα που βοηθά τον σπόρο να πέσει από τον σποροδιανομέα
- Στενός τροχός συμπίεσης του σπόρου, μέσα στο αυλάκι σποράς ώστε να ενσωματωθεί στο έδαφος
- Λάμες ή τροχούς για την κάλυψη του σπόρου και δημιουργία αναχώματος (1-2 εκατοστά) για την προστασία της γραμμής σποράς από νεροκράτημα και κρούστα



Εικόνα 3.12 : σπαρτικό στοιχείο μηχανής ακριβείας

### 3.5 Άρδευση

Η μέθοδος άρδευσης καλλιεργειών που προτείνεται από όλους τους ειδικούς αλλά και από την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η άρδευση με σταγόνες ή αλλιώς στάγδην άρδευση. Είναι η μέθοδος με τη μικρότερη σπατάλη νερού, αφού τα φυτά εφοδιάζονται με νερό που παρέχεται με τη μορφή σταγόνων, από σωλήνες που «απλώνονται» κατά μήκος των γραμμών φύτευσης και δεν υπάρχει καθόλου εξάτμιση. Ως μέθοδος, εκτός από τη μικρή κατανάλωση νερού, έχει και αρκετά άλλα πλεονεκτήματα, όπως μεγαλύτερες αποδόσεις, δυνατότητα να αρδευτούν επικλινή και ανώμαλα εδάφη, ελαχιστοποίηση των ζιζανίων, καθώς στις καλλιέργειες δεν υπάρχει μεγάλη υγρασία που ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων. Ίσως η καλύτερη μέθοδος ποτίσματος καλλιεργειών είναι η υπόγεια άρδευση, η οποία βασίζεται στην τοποθέτηση υπόγειων σωληνώσεων, από τις οποίες το ριζικό σύστημα των φυτών τροφοδοτείται με τις απαραίτητες ποσότητες νερού. Όμως πρόκειται για ακριβή επένδυση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως στις μόνιμες καλλιέργειες.

#### 3.5.1. Άρδευση με τεχνητή βροχή

Η μέθοδος της τεχνητής βροχής εφαρμόστηκε στο τέλος του Παγκόσμιου πόλεμου και χρησιμοποιείται σήμερα ευρύτατα στην άρδευση. Με τον όρο **τεχνητή βροχή** χαρακτηρίζεται περισσότερο η μέθοδος δημιουργίας μη φυσικής βροχόπτωσης.

#### Πλεονεκτήματα:

1. Εξυπηρετείται η άρδευση σε μη ομαλά εδάφη.
2. Είναι εύκολη η αυτόματη λειτουργία και γενικά η λειτουργία χωρίς παρακολούθηση.
3. Γίνεται οικονομία νερού σε εδάφη με μεγάλη απορροφητικότητα (αμμώδη κλπ).
4. Είναι δυνατή η άρδευση με μικρή απορροφητικότητα, αφού το νερό πέφτει σε μικρές δόσεις και προλαβαίνει το έδαφος να το απορροφήσει.
5. Εξασφαλίζεται ομοιομορφία άρδευσης.
6. Μπορούμε να αρδεύσουμε τη έκταση σε πυκνά χρονικά διαστήματα με μικρές ποσότητες νερού.

7. Μπορούμε να εξυπηρετήσουμε τις αρδευτικές μας ανάγκες με μικρή παροχή.
8. Έχουμε ολοκληρωτική αξιοποίηση του λιπάσματος.

#### Μειονεκτήματα:

1. Η επίδραση του αέρα στον καταιονισμό που θα είχε σαν συνέπεια να μεταβάλλει το αποτέλεσμα από σημείο σε σημείο ή και να διώξει το νερό από την αρδευόμενη έκταση.
2. Οι δυσμενείς επιδράσεις του νερού στο φύλλωμα και στην ανθοφορία των δένδρων και κυρίων των δένδρων που έχουν ψεκαστεί για περονόσπορο, μελίγκρα κλπ, αφού η τεχνητή βροχή απομακρύνει επικίνδυνα τα φυτοφάρμακα από τα δένδρα.
3. Η δυσμενής επίδραση στα φυλλώματα, νερού με μεγάλη σκληρότητα.
4. Το φράξιμο των οπών των καταιονηστήρων (μπεκ) από άμμο, σκουπίδια κλπ, καθώς και την εκ των έξω είσοδο σαλιγκαριών.
5. Όταν πρόκειται για δενδροκαλλιέργειες όπου τα δένδρα διατηρούν σημαντικές αποστάσεις μεταξύ τους με την τεχνητή βροχή αρδεύεται πρόσθετο έδαφος που δεν περιέχει αξιόλογες ρίζες δένδρων και κάτω από άλλες συνθήκες θα ήταν περιττή (και δαπανηρή) η άρδευσης τέτοιων τμημάτων ενός αγροκτήματος.
6. Δεν προσφέρεται για άρδευση μέσα σε θερμοκήπια.

#### **3.5.2. Άρδευση με σταγόνες**

Το πότισμα γίνεται μέσω σωληνωτού δικτύου ποτίσματος που ο σταλακτηφόρος σωλήνας δικτυώνεται σε όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα ή των φυτών. Οι ενσωματωμένοι σταλάκτες έχουν απόσταση μεταξύ τους από 0,25 έως 0,40 μέτρα και οι γραμμές των σωλήνων απέχουν από 0,30 έως 0,50 μέτρα. Οι σταλακτηφόροι είναι επιφανειακοί ή υπόγειοι.

Με τη μέθοδο αυτή το αρδευτικό νερό χορηγείται φιλτραρισμένο κατ'ευθείαν στις ρίζες των φυτών με έναν προκαθορισμένο ρυθμό, σε μικρές ποσότητες και σε μικρά χρονικά διαστήματα, με τη μορφή σταγόνων. Τα χαρακτηριστικά της μεθόδου αυτής είναι η μικρή παροχή, η μερική διαβροχή του εδάφους, η μεγάλη συχνότητα

και διάρκεια της άρδευσης, το υψηλό ποσοστό υγρασίας στο έδαφος και συνεπώς η χαμηλή εδαφική τάση και η κίνηση του νερού σε δύο ή τρεις κατευθύνσεις (όχι μόνο κατακόρυφα).

#### Πλεονεκτήματα:

1. Είναι δυνατή η εκμετάλλευση πηγών μικρής παροχής που με άλλες μεθόδους είναι δύσκολο να αξιοποιηθούν.
2. Επιτυγχάνεται οικονομία νερού γύρω στο 25% έναντι της τεχνητής βροχής και 50% των επιφανειακών μεθόδων άρδευσης.
3. Η μικρή πίεση λειτουργίας και οι μικρές παροχές απαιτούν λιγότερη ενέργεια για την άρδευση μίας έκτασης.
4. Επιτυγχάνεται υψηλός έλεγχος νερού, γιατί είναι δυνατό να χορηγηθούν στα φυτά με ακρίβεια οι αναγκαίες ποσότητες αρδευτικού νερού.
5. Τα απαιτούμενα για τη λειτουργία του συγκροτήματος εργατικά είναι ελάχιστα και σχεδόν μηδενίζονται με τη χρήση αυτοματισμού.
6. Λόγω της περιορισμένης διαβροχής του νερού είναι δυνατή η απρόσκοπτη εκτέλεση των άλλων αναγκαίων καλλιεργητικών εργασιών.
7. Τα λιπάσματα είναι δυνατό να χορηγηθούν με το αρδευτικό νερό, οπότε επιτυγχάνεται και οικονομία του λιπάσματος.
8. Είναι κατάλληλη για την άρδευση επικλινών και αβαθών εδαφών.
9. Δυνατότητα αξιοποίησης αλατούχων νερών διότι το νερό δεν έρχεται σε επαφή με το φύλλωμα.
10. Δεν επηρεάζεται από τον άνεμο.
11. Παράγονται καλύτερες ποιότητες των γεωργικών προϊόντων.

#### Μειονεκτήματα:

1. Οι εμφράξεις της μικρής διαμέτρου στομιών των σταλακτήρων από τα αιωρούμενα στερεά υλικά, τις πρασινάδες ή τα διαλυμένα σε αυτά άλατα.
2. Τρωκτικά και έντομα ακόμη και οι εργαζόμενοι είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές σε ορισμένα εξαρτήματα του δικτύου.
3. Απαιτεί σχετικά υψηλό επίπεδο γνώσεων για το σωστό χειρισμό και τη συντήρηση του δικτύου.

4. Το υψηλό κόστος εγκαταστάσεως έναντι των άλλων μεθόδων άρδευσης.
5. Απαιτείται η χρησιμοποίηση καθαρού νερού και γι αυτό επιβάλλεται η κατασκευή στην κεφαλή διανομής, λεκανών ηρεμίας προς συγκράτηση των φερτών υλικών.
6. Επειδή η διαβροχή του εδάφους είναι περιορισμένη, είναι ανάγκη να προσεχθεί ιδιαίτερα το ποσοστό διαβροχής ανάλογα με την καλλιέργεια και το έδαφος.

Φυσικά, υπάρχουν και οι γνωστές επιφανειακές μέθοδοι άρδευσης. Γενικά, τα κριτήρια επιλογής μεθόδου άρδευσης είναι το ελάχιστο κόστος άρδευσης, οι ανάγκες σε εργατικά χέρια, η κατανάλωση ενέργειας και η κατανάλωση νερού.

### **3.6 Μηχανήματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων**

#### **3.6.1 Γενικά για τα φυτοφάρμακα, ορολογία, κατηγορίες**

Φυτοφάρμακο ονομάζεται κάθε ουσία ή συνδυασμός ουσιών με την οποία επιδιώκεται η ανάσχεση, η καταστροφή ή η καταπολέμηση των παρασίτων (συμπεριλαμβανομένων των φορέων ζωικών και ανθρώπινων ασθενειών), καθώς και των ανεπιθύμητων φυτικών ή ζωικών ειδών που βλάπτουν ή επιβαρύνουν την παραγωγή, τη μεταποίηση, την αποθήκευση, τη μεταφορά ή την εμπορία των τροφίμων, των γεωργικών προϊόντων, της ξυλείας, των ινών ή των ζωοτροφών ή που μπορεί να χορηγηθούν στα ζώα για την καταπολέμηση των εντόμων, των αραχνιδών και των άλλων ενδο- ή εκτοπαρασίτων. Σε αυτά περιλαμβάνονται επίσης οι ρυθμιστές της ανάπτυξης των φυτών, τα αποφυλλωτικά, τα ξηραντικά και τα προϊόντα που περιορίζουν τον αριθμό των παραγόμενων καρπών ή χάρη στα οποία αποφεύγεται η πρόωρη πτώση τους καθώς και οι ουσίες που χρησιμοποιούνται πριν από ή μετά τη συγκομιδή για να αποφευχθεί η υποβάθμιση των προϊόντων κατά την αποθήκευση ή τη μεταφορά τους.

**Ενεργές ουσίες:** οι ουσίες ή οι μικροοργανισμοί, συμπεριλαμβανομένων των ιών, που ασκούν γενική ή ειδική δράση στους επιβλαβείς οργανισμούς ή στα φυτά, σε μέρη φυτών ή σε φυτικά προϊόντα.

**Φυτοφαρμακευτικά προϊόντα:** πρόκειται για προϊόντα τα οποία αποτελούνται από ενεργές, φυτοπροστατευτικές ή ουσίες συνδυασμένης

δραστικότητας ή για προϊόντα που περιλαμβάνουν ανάλογες ουσίες και προορίζονται για της εξής χρήσεις:

- προστασία των φυτών ή των φυτικών προϊόντων από τους επιβλαβείς οργανισμούς ή για την προληπτική αντιμετώπιση της δράσης τους, εκτός των περιπτώσεων κατά τις οποίες τα εν λόγω προϊόντα παράγονται για να χρησιμοποιηθούν μάλλον για λόγους υγιεινής παρά για λόγους προστασίας των φυτών ή των φυτικών προϊόντων.
- επίδραση στις ζωτικής σημασίας διεργασίες των φυτών, όπως για παράδειγμα όταν πρόκειται για ουσίες, εκτός των θρεπτικών, που επενεργούν στην αύξησή τους.
- εξασφάλιση της διατήρησης των φυτικών προϊόντων, στο μέτρο που οι εν λόγω ουσίες ή προϊόντα δεν αποτελούν αντικείμενο των ειδικών κοινοτικών διατάξεων για τα συντηρητικά.
- καταστροφή ανεπιθύμητων φυτών ή τμημάτων φυτών, εξαιρουμένων των φυκιών.
- ανάσχεση ή πρόληψη του ανεπιθύμητου πολλαπλασιασμού φυτικών ειδών εξαιρουμένων των φυκιών.

**Στα γεωργικά φάρμακα κατατάσσονται:** Παρασιτοκτόνα (ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, νηματοδοκτόνα, ακαρεοκτόνα, βακτηριοκτόνα, λειμοκοκτόνα ή τρωκτικοκτόνα.), Εντομοελκυστικά, Εντομοαπωθητικά, Ρυθμιστές Ανάπτυξης Εντόμων, Φυτορρυθμιστικές ουσίες, Μικροβιολογικά Σκευάσματα.

**Έχει επικρατήσει όμως με τον όρο γεωργικά φάρμακα ή φυτοφάρμακα να εννοούνται κυρίως τα παρασιτοκτόνα.**

#### **Κατηγορίες Παρασιτοκτόνων**

**Ακαρεοκτόνα** (Acaricides) : Εξοντώνουν τα ακάρεα γενικά, που προσβάλλουν κυρίως τα οπωροφόρα δέντρα .

**Αποξηραντικά** (Desiccants) : Ξηραίνουν τα φύλλα των φυτών .

**Αποφυλλωτικά** (Defoliants) : Απομακρύνουν τα φύλλα των φυτών.

**Βακτηριοκτόνα** (Bactericides) : Καταπολεμούν τα βακτήρια, που προσβάλλουν φυτά, ζώα και ανθρώπους.

**Εκτοπαρασιτοκτόνα** (Tickicides ή Ixodicides) : Εξοντώνουν παράσιτα όπως π.χ. τσιμπούρια κλπ. των ζώων.

**Εντομοκτόνα** (Insecticides): Εξοντώνουν έντομα σε καλλιέργειες και σε ζώα και χρησιμοποιούνται στη δημόσια υγεία. Είναι δυνατόν να δρουν εξ επαφής, εξοντώνοντας κατευθείαν το έντομο, ή διασυστηματικά, καθιστώντας το φυτό δηλητηριώδες για το έντομο.

**Ζιζανιοκτόνα** (Herbicides): καταστροφείς ζιζανίων, χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο ανεπιθύμητων φυτών, είτε σε καλλιέργειες, είτε σε δημόσιους χώρους αναψυχής. Μπορεί να είναι εκλεκτικά, εξοντώνοντας τα ζιζάνια και όχι την καλλιέργεια ή γενικά, εξοντώνοντας οποιαδήποτε βλάστηση.

**Θαμνοκτόνα** (Sylvanicides) : Ζιζανιοκτόνα για την εξόντωση δέντρων και θάμνων.

**Ιοκτόνα** (Antivirals) : Καταπολεμούν τους ιούς, που είναι υπεύθυνοι για ένα μεγάλο αριθμό θανατηφόρων ασθενειών σε φυτά, ζώα και ανθρώπους .

**Ιχθυοκτόνα** (Piscicides) : Ψάρια.

**Μαλακιοκτόνα** (Molluscicides) : Μαλάκια (γαστερόποδα και σαλιγκάρια)

Αρχικά και μέχρι την δεκαετία του 1960 τα φυτοφάρμακα είχαν μια καλή φήμη που οφειλόταν κυρίως στον έλεγχο των ασθενειών, που στοίχησε την ζωή σε εκατομμύρια ανθρώπους, όπως την ελονοσία, την βουβωνική πανούκλα, με την χρήση του DDT. Η άποψη αυτή άλλαξε μετά την δημοσίευση του βιβλίου «Silent Spring» της Rachel Carson το 1962 και γνωστοποιήθηκαν τα τοξικά αποτελέσματα του DDT στα πουλιά. Αυτήν την στιγμή λόγω των πιθανών τοξικών αποτελεσμάτων των φυτοφαρμάκων στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον, υπάρχουν κανονισμοί για την κατάθεση του εμπορικού τους σήματος, την κυκλοφορία τους, και την χρησιμοποίησή τους ιδιαίτερα στον ανεπτυγμένο κόσμο.

Συχνά χρησιμοποιούνται συντημήσεις για τον χαρακτηρισμό των σκευασμάτων των φυτοφαρμάκων. Επειδή τα φυτοφάρμακα προέρχονται από ξένες χώρες έχει επικρατήσει η χρήση λατινικών γραμμάτων για το σκοπό αυτό. Παρακάτω περιγράφονται σύντομα οι κυριότεροι τύποι σκευασμάτων με τα αρχικά που συνηθέστερα χρησιμοποιούνται.

**Διαλύματα** (S, LS, LC, AS). Το φυτοφάρμακο τυποποιείται (φορμουλάρεται) μέσα σε νερό ή άλλο διαλύτη και αποτελεί πραγματικό διάλυμα. Τα διαλύματα αν παρουσιαστούν σωστά από το γεωργό δεν αφήνουν ορατά υπολείμματα πάνω στα γεωργικά προϊόντα (που σε μερικές περιπτώσεις μειώνουν την ποιότητα) και δεν προκαλούν προβλήματα στα ψεκαστικά μηχανήματα.



Γαλακτωματοποίησιμα (EC) Είναι σε υγρή μορφή που μπορεί να αναμιχθεί με νερό για να σχηματίσει γαλάκτωμα. Γαλάκτωμα είναι ο λεπτός καταμερισμός ενός υγρού (συνήθως με τη μορφή πολύ μικρών σφαιρικών σταγόνων) ομοιόμορφα μέσα σ' ένα άλλο υγρό. Πολλά δραστικά συστατικά φυτοφαρμάκων δεν είναι υδατοδιαλυτά αλλά είναι διαλυτά σε ελαιώδεις ουσίες. Στα γαλακτώματα λοιπόν το δραστικό συστατικό διαλύεται συχνά σε μια ελαιώδη ουσία και ένας γαλακτωματοποιητής προστίθεται σ' αυτά, ώστε τελικά το γαλακτωματοποίησιμο αυτό σκεύασμα να μπορεί να αναμιχθεί εύκολα με νερό σχηματίζοντας ένα γαλακτώδες υγρό, το γαλάκτωμα. Τα γαλακτωματοποίησιμα είναι σχεδόν αβλαβή για τους ψεκαστήρες.

Σκόνες επίπασης (D, DP, P). αποτελούνται συνήθως από το δραστικό συστατικό σε ανάμειξη με αδρανές υλικό όπως ο τάλκης, η άργιλος, κονιοποιημένα κελύφη ξηρών καρπών, ηφαιστειακή στάχτη κ.α. Όλα τα συστατικά είναι κονιοποιημένα σε ένα σχετικά ομοιόμορφο μέγεθος σωματιδίων (particles). Τα αδρανή υλικά προστίθενται για να βελτιώσουν την αποθήκευση και τους χειρισμούς. Οι σκόνες επίπασης πάντα εφαρμόζονται στα φυτά σε ξηρή μορφή (σκονίσματα), και δεν πρέπει ποτέ να αναμειγνύονται με νερό. Τα πολύ μικρά σωματίδια των σκονών επίπασης τις κάνουν επιρρεπείς σε διαφυγή (drift) σε μη στοχευόμενες επιφάνειες κατά την εφαρμογή στις καλλιέργειες.

Κοκκώδη (G, granular). Παρασκευάζονται με διαβροχή σωματιδίων αργίλου, κελυφών καρυδιών, σπαδικών αραβοσίτου ή άλλων πορωδών υλικών με υγρό δραστικό συστατικό φυτοφαρμάκου. Εφαρμόζονται απ' ευθείας χωρίς ανάμειξη με νερό ή άλλο φορέα. Χρησιμοποιούνται συνήθως για επεμβάσεις στο έδαφος. Μπορούν να εφαρμοσθούν απ' ευθείας στο έδαφος ή και πάνω στα φυτά. Είναι ασφαλέστερα στην εφαρμογή τους από φυτοφάρμακα που εφαρμόζονται με ψεκασμό ή επίπαση και υπάρχει μικρός κίνδυνος διαφυγής (drift).

Αερολύματα (aerosol). Βρίσκονται μέσα σε μεταλλικά κουτιά με πίεση. Το προωθητικό αέριο ωθεί το φυτοφάρμακο προς τον εξωτερικό χώρο μέσα από ένα λεπτό ακροφύσιο. Χρησιμοποιούνται κύρια σε κατοικίες και κήπους και λιγότερο σε θερμοκήπια και στάβλους. Σπάνια χρησιμοποιούνται στη γεωργία σε εμπορική κλίμακα. Πέρα από τα συμπιεσμένα αερολύματα, τα θερμικά και μηχανικά αερολύματα χρησιμοποιούνται σε ειδικές περιπτώσεις .

Καπνογόνα, φυτοφάρμακα σε αέρια μορφή (gas). Ουσίες που παράγουν τοξικά αέρια. Χρησιμοποιούνται για καταπολέμηση τρωκτικών, εντόμων, ακάρεων νηματωδών, ζιζανίων και οργανισμών που προκαλούν ασθένειες στα φυτά. Πωλούνται σε στερεά, υγρή και αέρια μορφή. Όλα πάντως, όταν απελευθερωθούν, μετατρέπονται σε αέρια. Μπορούν να εγχυθούν στο έδαφος, να χρησιμοποιηθούν κάτω από ταρπολίνες, σε αποθηκευμένα προϊόντα ή για καταπολέμηση σε κτίρια (για τις λεγόμενες «απολυμάνσεις»). Τα αέρια αυτά διαχέονται γρήγορα στο χώρο που εφαρμόζονται, διαπερνούν ακόμα και στερεούς φραγμούς (π.χ. ξύλο) καταπολεμώντας έτσι παράσιτα σε απρόσιτα σημεία. Είναι πολύ τοξικά για τον άνθρωπο και τα ζώα και πρέπει να χρησιμοποιούνται με εξαιρετική προσοχή.

Δηλητηριώδη δολώματα (poisonous bait). Το δραστικό συστατικό βρίσκεται σε ανάμειξη με νερό, τροφή, ή άλλη ελκυστική ουσία. Τοποθετείται σε χώρο με πρόσβαση στα ζώα – στόχους. Είναι χρήσιμα για την καταπολέμηση ποντικών, αρουραίων και άλλων τρωκτικών.

Βοηθητικές ή προσθετικές ουσίες (ή έκδοχα – adjuvants additives). Είναι χημικές ενώσεις που προστίθενται στα σκευάσματα για βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους. Οι διαβρεκτικοί παράγοντες και οι γαλακτωματοποιητές είναι απαραίτητοι για να αναμειχθεί το δραστικό συστατικό με νερό και να διαβρέξει τη φυλλική επιφάνεια. Οι εξαπλωτικοί και προσκολλητικοί παράγοντες βοηθούν το δραστικό συστατικό να εξαπλωθεί ομοιόμορφα στην ψεκαζόμενη επιφάνεια και να παραμείνει εκεί χωρίς να αφαιρείται εύκολα από τη βροχή και τον αέρα. Οι διεισδυτικοί παράγοντες υποβοηθούν το δραστικό συστατικό να διαπεράσει την εξωτερική επιφάνεια προς τους εσωτερικούς ιστούς του φυτού.

### **3.6.2 Ψεκαστικά μηχανήματα**

Ψεκαστικά εννοούμε τα μηχανήματα και τις συσκευές που χρησιμεύουν για την διασπορά προϊόντων φυτοπροστασίας.

Οι πλέον διαδεδομένοι τρόποι διασποράς προϊόντων φυτοπροστασίας είναι :

- Η δημιουργία και εκτόξευση σταγονιδίων
- Η εκτόξευση προϊόντων σε μορφή κόνεως
- Η διανομή κοκκωδών σκευασμάτων
- Διακρίσεις : ψεκαστήρες, επιπαστήρες, διανομείς κοκκωδών

- Διακρίσεις με τον τρόπο κίνησης χειροκίνητα, μηχανοκίνητα, αυτοκινούμενα.
- Διακρίσεις ψεκαστήρων ανάλογα την καλλιέργεια : μεγάλων καλλιεργειών, δενδροκομικοί.



Εικόνα 3.13: Ψεκαστικό μεγάλων καλλιεργειών αυτοκινούμενο.

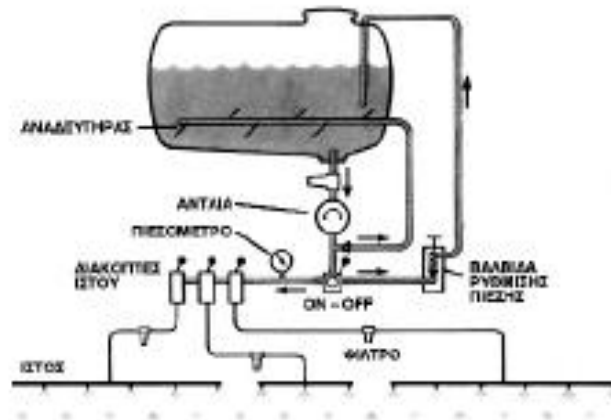


Εικόνα 3.14 : Ψεκαστικό δενδροκομικό.

#### ■ Ψεκαστικά μεγάλων καλλιεργειών αναρτώμενα

Τα μέρη ενός ψεκαστικού (Εικόνα 3.15)

- Πλαίσιο : συγκρατεί τα διάφορα μέρη και έχει διαμόρφωση στο μπροστά μέρος για ανάρτηση στα τρία σημεία του υδραυλικού
- Δοχείο αποθήκευσης : κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο με ειδική διαμόρφωση για έλεγχο της στάθμης του υγρού.
- Αντλία – συσσωρευτής πίεσης : στο κάτω μέρος του πλαισίου , εμβολοδιαφραγματική (μεμβρανοφόρος), η κίνηση των διαφραγμάτων γίνεται με εκκεντροφόρο άξονα που παίρνει κίνηση από τον δυναμοδότη, εμβολοφόρες με 1-6 έμβολα, φυγοκεντρικές αντλίες .
- Χειριστήριο : στο μπροστά μέρος , το οποίο φέρει μανόμετρο – βαλβίδα ρύθμισης της πίεσης – διανομείς του ψεκαστικού υγρού.
- Ιστός (μπάρα) : με υδραυλική ή μηχανική αναδίπλωση για μεταφορά, ανύψωση και αυτοοριζοντίωση, με μηχανισμό επαναφοράς σε εμπόδια.



Εικόνα 3.15: Μέρη αναρτώμενου ψεκαστικού μηχανήματος



Εικόνα 3.16 : Ψεκαστικό μεγάλων καλλιεργειών .

Το δοχείο είναι περιεκτικότητας συνήθως 1000 λίτρων και φέρει μεγάλο στόμιο στο επάνω μέρος με κάλυμμα και σίτα για να διευκολύνεται το γέμισμα , ο έλεγχος και ο καθαρισμός . Επίσης στο κάτω μέρος του δοχείου υπάρχει μια τάπα για το άδειασμα κατά τον καθαρισμό του . Συνήθως στην έξοδο από το δοχείο προς την αντλία , υπάρχει ένα φίλτρο για να συγκρατεί τις ξένες ύλες , που μπορεί να προκαλέσουν φθορά στην αντλία , ή να βουλώσουν τα ακροφύσια . Η ροή του διαλύματος προς τα ακροφύσια ψεκασμού , γίνεται με άμεση πίεση του αντλητικού μηχανισμού ( αντλία ) στο υγρό . Τα ακροφύσια ψεκασμού διοχετεύουν το υγρό ψεκαστικό διάλυμα σε μορφή σταγονιδίων , που το μέγεθός τους ρυθμίζεται . Η λειτουργία πίεσης είναι 2,5 Atm και η απόδοση των ψεκαστήρων με αυτή την πίεση , είναι 1,2 lt / min . Ο χειριστής έχει τη δυνατότητα ελέγχου της πίεσης από το μανόμετρο , να επιτρέπει την επαναφορά του υγρού στο δοχείο και να διακόπτει τον

ψεκασμό όταν θέλει , με τη δικλείδα επιστροφής , χωρίς να σταματήσει τη λειτουργία της αντλίας . Επίσης υπάρχει η βαλβίδα ασφαλείας , που επιτρέπει την επαναφορά του ψεκαστικού διαλύματος στο δοχείο , όταν η πίεση υπερβεί ένα ορισμένο όριο .

Το ύψος του ψεκασμού κυμαίνεται από 35 – 55 cm και η ταχύτητα πορείας κατά την εργασία είναι περίπου 6 Km / h . Ο τύπος αυτός των ψεκαστήρων , μπορεί να φέρει μεγάλο αριθμό ακροφυσίων στο σωλήνα εκτόξευσης και να μπορεί να καλύψει εξ ολοκλήρου το έδαφος , κάτω από το σωλήνα ψεκασμού με καλό διαμερισμό του φαρμάκου . Υπολογίζεται ότι υπάρχει η δυνατότητα να ψεκαθούν πάνω από 200 στρ. την ημέρα , όταν το πλάτος του ψεκασμού είναι 7 m και η ταχύτητα πορείας του ελκυστήρα 6 Km / h , με όλες τις διακοπές και καθυστερήσεις .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### Τόπος Εφαρμογής - Πολύδροσο Ν. Φωκίδας

Το Πολύδροσο είναι χωριό του νομού Φωκίδας και έδρα του δήμου Παρνασσού. Είναι χτισμένο σε υψόμετρο 380 μέτρων στις βορειοανατολικές πλαγιές του Παρνασσού. Ο πληθυσμός του σύμφωνα με την απογραφή του 2001 είναι 1.465 κάτοικοι. Μέχρι το 1928 ονομαζόταν Σουβάλα, οπότε και μετονομάστηκε Πολύδροσο. Λέγεται ότι η ονομασία «Σουβάλα» είναι Τούρκικη ονομασία και σημαίνει «πολύ νερό». Η Πολύδροσος τα τελευταία χρόνια έχει σημαντική τουριστική ανάπτυξη λόγω της μικρής απόστασης που την χωρίζει από τα χιονοδρομικά κέντρα του Παρνασσού. Ανάμεσα στο Πολύδροσο και στο γειτονικό χωριό Λιλαία βρίσκονται οι πηγές του Κηφισού. Η γεωργία στο Ν. Φωκίδος είναι αναπτυγμένη στις μικρές πεδιάδες και ιδιαίτερα στην πεδιάδα της Άμφισσας. Γεγονός είναι ότι η καλλιέργεια καλαμποκιού, σιταριού και άλλων σιτηρών είναι αναπτυγμένη και στο Πολύδροσο Παρνασσού.

Τα σιτηρά στην Ελλάδα καλλιεργούνται σε διάφορες κλιματικές, τοπογραφικές και εδαφικές συνθήκες. Τα σημαντικά χαρακτηριστικά του κλίματος είναι η θερμοκρασία αέρα, οι βροχοπτώσεις, η "διάρκεια" της ηλιοφάνειας, οι άνεμοι και η εμφάνιση παγετού. Το ποσό βροχοπτώσεων είναι κρίσιμο κατά τη διάρκεια της περιόδου από αρχές Μαρτίου μέχρι το τέλος του Μαΐου. Εάν οι βροχοπτώσεις είναι περιορισμένες κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, η παραγωγή μπορεί να μειωθεί σημαντικά ή και να μηδενιστεί. Στο Πολύδροσο η βροχόπτωση δεν είναι περιορισμένη. Μια ελάχιστη θερμοκρασία αέρα 8°C είναι απαραίτητη για την έναρξη της ανάπτυξης του φυτού στα τέλη του χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη, ενώ η βέλτιστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι 25°C. Οι κλιματολογικές συνθήκες του Πολυδρόσου ευνοούν την καλλιέργεια καλαμποκιού και σιταριού. Παρακάτω δίνεται ο πίνακας (Πίνακας 1) των κλιματολογικών συνθηκών καθώς επίσης και το τοπογραφικό του τόπου εφαρμογής. Το τοπογραφικό είναι επίσης επισυναπτόμενο αρχείο.

Πίνακας 1. (Σεπτέμβριος 2011-Φεβρουάριος 2012)

Υψόμετρο: 350 μ.

Συντεταγμένες: LAT(Πλάτος): 38° 48' 00" N LONG(Μήκος): 23° 54' 00" E

Έτος	Μήνας	Μ.Ο. Μεγ.	Μ.Ο. Ελαχ.	Μ.Ο.	Μεγ. Θερμ.	Ελαχ. Θερμ.	Κατακρήμιση Εδάφους (χιλιοστά.)	Ταχύτητα Ανέμου- Μ.Ο./Μεγ. (χιλ/ώρα)	
2011	9	24.0	12.6	17.8	27.4	10.2	0.8	1.5	37.0
2011	10	18.0	8.7	13.0	26.7	1.3	182.4	1.3	46.7
2011	11	12.4	3.1	7.2	20.3	-1.3	26.4	0.6	32.2
2011	12	12.3	3.7	7.8	18.7	-1.9	66.4	3.0	78.9
2012	1	8.7	-1.0	3.6	14.8	-7.4	54.4	2.7	74.0
2012	2	8.7	1.2	4.6	14.5	-3.1	272.0	1.8	53.1
<b>Μ.Ο.</b>		<b>14.02</b>	<b>4.72</b>	<b>9</b>	<b>20.4</b>	<b>-2.2</b>	<b>Συν: 602.4</b>	<b>1.82</b>	<b>53.65</b>

Πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Πολυδρόσου Φωκίδος.

<http://penteli.meteo.gr/stations/polydroso/NOAAYR.TXT>



Εικόνα 1 : Εικόνα τόπου εφαρμογής





## **4.2 Τεχνικές Άρδευσης στο Πολύδροσο**

### **4.2.1 Αραβόσιτος**

Ο αραβόσιτος, λόγω της παραγωγής μεγάλης ποσότητας ξηράς ουσίας, έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Οι απαιτήσεις αυτές στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου κυμαίνονται από 400-800 χιλιοστά και αυξάνουν με την ηλικία ενώ είναι μεγαλύτερες κατά τη διάρκεια της άνθησης. Για τα Ελληνικά δεδομένα η άρδευση είναι περισσότερο αναγκαία κατά το διάστημα Μάιο – Αύγουστο όπου είναι το κρίσιμο στάδιο, πριν την άνθηση. Η άρδευση του αραβόσιτου μπορεί να γίνει με τεχνητή βροχή ή με σταγόνες.

Στην καλλιέργεια του αραβόσιτου στο Πολύδροσο Φωκίδας η άρδευση γίνεται με καταιονισμό (τεχνητή βροχή). Η άρδευση γίνεται 26 ώρες ανά εβδομάδα και συνολικά για την καλλιέργειά μας χρειάζονται 10 αρδεύσεις. Η άρδευση γίνεται τους καλοκαιρινούς μήνες κυρίως και το νερό αντλείται, από παρακείμενο ποτάμι (Βοιωτικός Κηφισός) μέσω αντλίας. Η αντλία είναι διβάθμια με κόμπλερ, επιφανειακή στους 30hr (μοτέρ). Ο καταιονιστήρας έχει διάμετρο 24mm.

### **4.2.2 Σιτάρι**

Στην καλλιέργειά μας, στο Πολύδροσο Φωκίδας η άρδευση δεν είναι απαραίτητη. Σε περίπτωση που υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο άρδευσης τότε ενδείκνυται κατά την ολοκλήρωση της ανάπτυξης του καρπού μία το πολύ άρδευση με καταιονισμό.

## **4.3 Φυτοπαθολογικά Προβλήματα-Ιώσεις**

### **4.3.1 Αραβόσιτος**

Στην καλλιέργεια του αραβόσιτου, στο Πολύδροσο Φωκίδας λόγω των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν δεν εμφανίζονται φυτοπαθολογικά προβλήματα.

### **4.3.2 Σιτάρι**

Για την καλλιέργεια του σιταριού στο σημείο αναφοράς επίσης δεν εμφανίζονται φυτοπαθολογικά προβλήματα.

## **4.4 Ζωικοί Εχθροί**

### **4.4.1 Αραβόσιτος**

Στο Πολύδροσο Φωκίδας, εμφανίζεται στην καλλιέργεια αραβόσιτου το φαινόμενο σκουλικιού το οποίο δεν κρίνεται αναγκαίο να αντιμετωπιστεί αλλά στην περίπτωση ακραίων περιπτώσεων αντιμετωπίζεται με ψεκασμό.

### **4.4.2 Σιτάρι**

Στην καλλιέργεια σιταριού, στο Πολύδροσο Φωκίδας εμφανίζονται αγριόχορτα. Το φαινόμενο αυτό αντιμετωπίζεται με ζιζανιοκτόνα, το είδος των οποίων εξαρτάται από το φύλλωμα των ζιζανίων (στενόφυλλο-πλατύφυλλο).

## **4.5 Μυκητολογικές ασθένειες**

### **4.5.1 Αραβόσιτος**

Στο Πολύδροσο Φωκίδας, στην καλλιέργεια του αραβόσιτου δεν εμφανίζονται φαινόμενα μυκητολογικών ασθενειών.

### **4.5.2 Σιτάρι**

Στην καλλιέργειά μας, δεν εμφανίζονται φαινόμενα μυκητολογικών ασθενειών.

## **4.6 Τεχνοοικονομική Μελέτη Καλλιεργειών**

### **4.6.1 Εισόδημα από γεωργικές επιχειρήσεις.**

Η γεωργική εκμετάλλευση είναι η βασική μονάδα παραγωγής των αγροτικών προϊόντων, δηλαδή των προϊόντων που παράγονται από το φυτά και τα ζώα, που εκμεταλλεύεται ο άνθρωπος. Ο αντικειμενικός σκοπός της γεωργικής εκμετάλλευσης είναι η παραγωγή προϊόντων που θα δώσουν το μεγαλύτερο δυνατό οικονομικό αποτέλεσμα (κέρδος) για το γεωργό, ώστε να μπορέσει να ζήσει αυτός και η οικογένειά του .

Κάθε γεωργική εκμετάλλευση έχει στη διάθεσή της ορισμένους συντελεστές παραγωγής σε διάφορες ποσότητες , με τη βοήθεια των οποίων και με τις γνώσεις του γεωργού παράγει τα διάφορα προϊόντα . Ο γεωργός συνδυάζει το φυσικό περιβάλλον με τους διαθέσιμους συντελεστές παραγωγής και με τις γνώσεις που διαθέτει, ασκεί τη γεωργική δραστηριότητα και παράγει τα γεωργοκτηνοτροφικά προϊόντα με σκοπό, εκτός από τη διατροφή και την κάλυψη των αναγκών της οικογένειάς του τον εφοδιασμό της αγοράς και την επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής οικονομικής ωφέλειας για την εκμετάλλευση, ώστε να πληρωθούν οι διάφοροι συντελεστές παραγωγής και αυτός ο ίδιος.

Η αγροτική εκμετάλλευση λοιπόν είναι ένα σύνολο από κλάδους παραγωγής, που έχουν σκοπό την παραγωγή προϊόντων για εμπορία και αυτοκατανάλωση και την επίτευξη του καλύτερου δυνατού οικονομικού αποτελέσματος. Από τον ορισμό αυτό προκύπτει ότι αντικειμενικός σκοπός της γεωργικής εκμετάλλευσης, δεν είναι μόνο η παραγωγή προϊόντων, αλλά και η επίτευξη του καλύτερου δυνατού οικονομικού αποτελέσματος . Επομένως η δραστηριότητα της εκμετάλλευσης πρέπει να ακολουθεί τις αρχές της οικονομίας οι δε επιλογές της πρέπει να βασίζονται τόσο σε τεχνικά όσο και σε οικονομικά κριτήρια.

Στη γεωργία, συντελεστές παραγωγής χαρακτηρίζονται το έδαφος, η εργασία, το κεφάλαιο (με τις διάφορες μορφές του ) και η επιχειρηματική ικανότητα του γεωργού. Στο συντελεστή έδαφος συνυπάρχει πάντα και ο φυσικός παράγοντας, όπως είναι το κλίμα και γενικά το φυσικό περιβάλλον, με το οποίο είναι στενά συνδεδεμένη η γη .

Οι συντελεστές παραγωγής λοιπόν είναι οικονομικά αγαθά, τα οποία με βάση μια ορισμένη τεχνική ή διαδικασία μετατρέπονται ή δίνουν άλλα χρήσιμα για τον άνθρωπο αγαθά, που ονομάζουμε προϊόντα.

Κάθε γεωργική εκμετάλλευση έχει στη διάθεση της ορισμένες ποσότητες συντελεστών παραγωγής (γη, σπόροι, λιπάσματα, νερό), με τον συνδυασμό των οποίων παράγει διάφορα προϊόντα (σιτάρι, φρούτα, μπαμπάκι κ.τ.λ.) Κοινό χαρακτηριστικό όλων των συντελεστών παραγωγής είναι ότι βρίσκονται σε σχετική στενότητα (σπανιότητα), αφού η προσφορά τους είναι μικρότερη από τη ζήτηση.

Υπάρχουν συντελεστές παραγωγής που χρησιμοποιούνται μία μόνο φορά στην παραγωγή και καταναλώνονται, π.χ. σπόροι, λιπάσματα, κ.τ.λ. ενώ υπάρχουν άλλοι που χρησιμοποιούνται για μια σειρά ετών, π.χ. μηχανήματα, κτίρια, έγχειρες ετήσιες υπηρεσίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην παραγωγή χωρίς αυτοί να καταναλώνονται ή αχρηστεύονται παρά μόνο μετά την πάροδο πολλών ετών, όσο διαρκεί η παραγωγική τους ζωή.

#### **4.6.2 Κοστολόγηση των αγροτικών προϊόντων**

Κοστολόγηση είναι το σύνολο των εργασιών που αποβλέπουν στο να κατατάξουν, να καταγράψουν και να επιμερίσουν κατάλληλα τις δαπάνες, ώστε να προσδιοριστεί το κόστος ενός προϊόντος μιας παραγωγικής διαδικασίας ή μιας υπηρεσίας. Από το γενικό αυτό ορισμό προκύπτει ότι, προκειμένου για τη γεωργία, κοστολόγηση είναι η εργασία που γίνεται για να προσδιοριστεί το κόστος της παραγωγής ενός γεωργικού ή κτηνοτροφικού προϊόντος, π.χ. καπνού, σταφυλιών κρέατος κ.τ.λ. που παράγεται από τη γεωργική εκμετάλλευση ή τη μονάδα παραγωγής. Σκοπός δηλαδή της κοστολόγησης είναι να δώσει στους αρμόδιους φορείς, (γεωργούς, συνεταιρισμούς, καταναλωτές, κράτος), τις απαραίτητες πληροφορίες που έχουν σχέση με το κόστος των προϊόντων.

#### **4.6.3 Δαπάνες παραγωγής**

Στο πλαίσιο λοιπόν της γεωργικής εκμετάλλευσης τις συνολικές δαπάνες παραγωγής αποτελούν το άθροισμα της χρηματικής αξίας των συνολικών ποσοτήτων των παραγωγικών συντελεστών, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή συγκεκριμένων ποσοτήτων προϊόντος ή προϊόντων. Για τον υπολογισμό όμως της χρηματικής αξίας των παραγωγικών συντελεστών θα πρέπει να γνωρίζουμε τόσο την ποσότητα όσο και την τιμή του καθενός από αυτούς.

#### 4.6.4 Τα κεφάλαια των γεωργικών εκμεταλλεύσεων

Το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων αποτελούν τα κεφάλαια της αγροτικής εκμετάλλευσης. Μπορεί όμως ο επικεφαλής της γεωργικής εκμετάλλευσης ή κάποιο μέλος της οικογένειάς του να έχει κάποιο περιουσιακό στοιχείο, που να μην είναι αγροτικό ούτε και να έχει σχέση με την αγροτική παραγωγή (π.χ. διαμέρισμα που το νοικιάζει). Στην περίπτωση αυτή το κεφάλαιο της αγροτικής οικογένειας διακρίνεται σε γεωργικό και εξωγεωργικό. Γεωργικό είναι το κεφάλαιο, το οποίο αποτελείται από εκείνα τα περιουσιακά στοιχεία που συμμετέχουν στη παραγωγική διαδικασία της αγροτικής δραστηριότητας του κατόχου του, π.χ. χωράφια, γεωργικά μηχανήματα κ.τ.λ., ενώ το εξωγεωργικό κεφάλαιο περιλαμβάνει τα περιουσιακά στοιχεία που δε σχετίζονται με τη γεωργική δραστηριότητα, π.χ. μαγαζί στην πόλη ή στο χωριό, σπίτι ή οικόπεδο στην πόλη κ.τ.λ.

Το κεφάλαιο της αγροτικής εκμετάλλευσης εμφανίζεται σε διάφορες μορφές και ανάλογα με αυτές διαχωρίζεται σε τρεις βασικές κατηγορίες: Το έγγειο, το πάγιο και το κυκλοφοριακό.

**A)** Στο έγγειο κεφάλαιο περιλαμβάνεται το έδαφος και οι άλλες μορφές του ακίνητου κεφαλαίου, που είναι συνδεδεμένες με τη γη, δηλαδή :

-Οι έγγειες βελτιώσεις, όπως είναι τα μόνιμα έργα αρδεύσεων και αποστραγγίσεων (πηγάδια, γεωτρήσεις, μόνιμοι υπόγειοι σωλήνες και αυλάκια κ.τ.λ.), οι περιφράξεις, τα τσιμεντάλωνα κ.τ.λ.

-Τα γεωργοκτηνοτροφικά κτίσματα και εγκαταστάσεις, που αφορούν την αγροτική εκμετάλλευση, όπως είναι οι αγροικίες, οι στάβλοι, οι αποθήκες, τα χοιροστάσια, τα ορνιθοτροφεία, οι αποθήκες ζωοτροφών, τα σιλό.

-Οι πολυετείς φυτείες, όπως είναι οι ελαιώνες, τα αμπέλια και όλα τα καρποφόρα δέντρα.

**B)** Στο πάγιο κεφάλαιο περιλαμβάνονται :

Τα μηχανήματα και εργαλεία της γεωργικής εκμετάλλευσης, όπως είναι τα τρακτέρ το αγροτικό αυτοκίνητο, οι μηχανές εσωτερικής καύσης και οι ηλεκτροκινητήρες, οι θεριζοαλωνιστικές μηχανές, οι σωλήνες άρδευσης, οι ψεκαστήρες και πολλά άλλα μηχανήματα και εργαλεία. Αυτά λέγονται και νεκρό κεφάλαιο, σε αντίθεση με το ζωικό.

- Τα ζώα εργασίας, παραγωγής και αναπαραγωγής (υποείδη, αγελάδες, πρόβατα κ.τ.λ.) που λέγονται και ζωικό κεφάλαιο.

Χαρακτηριστικό των δύο παραπάνω βασικών κατηγοριών κεφαλαίου (έγγειου και πάγιου) είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγική διαδικασία για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από ένα χρόνο ή από μία παραγωγική περίοδο, σε αντίθεση με το κυκλοφοριακό κεφάλαιο. Για αυτό και ονομάζονται μόνιμο κεφάλαιο.

**Γ) Το κυκλοφοριακό κεφάλαιο ή κεφάλαιο κίνησης** αποτελείται από τα περιουσιακά στοιχεία που συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία μόνο για ένα χρόνο ή μία παραγωγική περίοδο. Ανάλογα με τη μορφή που εμφανίζεται, διακρίνεται σε:

**Κεφάλαιο προμηθειών.** Περιλαμβάνει τα αποθέματα των διάφορων υλικών και εφοδίων που βρίσκονται στην αποθήκη του γεωργού και προορίζονται να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγική διαδικασία. Δηλαδή η αξία των σπόρων, λιπασμάτων, φαρμάκων, καυσίμων, ζωοτροφών και λοιπών εφοδίων που έχει προμηθευτεί ο γεωργός, για να τα χρησιμοποιήσει άμεσα στην προσεχή περίοδο, αποτελούν το κεφάλαιο προμηθειών.

**Προϊόντα στην αποθήκη.** Περιλαμβάνει τα αποθέματα των προϊόντων που προορίζονται για πώληση ή αυτοκατανάλωση και διατηρούνται στην αποθήκη του γεωργού μέχρις ότου διατεθούν ή καταναλωθούν από τη γεωργική οικογένεια, π.χ. σιτάρι, ξεροί καρποί, πατάτες και λοιπά διατηρούμενα προϊόντα.

**Προκαταβολές καλλιεργειών.** Στην κατηγορία αυτή συγκαταλέγονται οι δαπάνες, που έχουν γίνει για ορισμένες καλλιέργειες και οι οποίες μέχρι τη συγκομιδή του προϊόντος θα είναι ενσωματωμένες στις καλλιέργειες, π.χ. το λίπασμα που ο γεωργός έχει ρίξει στο έδαφος, η εργασία που έχει διατεθεί μέχρι μια ορισμένη στιγμή, χωρίς να έχει ακόμα παραχθεί προϊόν.

**Απαιτήσεις του γεωργού από τρίτους,** δηλαδή τα διάφορα χρηματικά ποσά που του οφείλουν άλλα πρόσωπα και πρόκειται να τα εισπράξει μέσα στο έτος (π.χ. γραμμάτια προς είσπραξη κ.τ.λ.).

**Διαθέσιμα ή λοιπά** τρέχοντα στοιχεία του ενεργητικού, δηλαδή τα μετρητά που έχει στα χέρια του ο γεωργός, οι καταθέσεις του στην Τράπεζα, οι διάφοροι τίτλοι αξιών (ομολογίες) κ.τ.λ.

#### **4.6.5 Επιβαρύνσεις κεφαλαίου**

Οι διάφορες μορφές του κεφαλαίου δημιουργούν στον κάτοχό του ορισμένες δαπάνες, πέρα απ' τις δαπάνες λειτουργίας του, οι οποίες βαρύνουν κάθε χρόνο τη γεωργική εκμετάλλευση, ανεξάρτητα αν το κεφάλαιο χρησιμοποιείται παραγωγικά ή όχι. Οι δαπάνες αυτές είναι γνωστές ως επιβαρύνσεις κεφαλαίου.

Οι ετήσιες επιβαρύνσεις του κεφαλαίου είναι :

**Α) Τόκος.** Ο τόκος είναι η αμοιβή του κεφαλαίου που απασχολείται σε κάθε οικονομική δραστηριότητα.. Ο τόκος υπολογίζεται ανεξάρτητα αν το κεφάλαιο χρησιμοποιείται ή όχι, γιατί αν ο γεωργός αποταμίευε στην Τράπεζα τα χρήματα που δαπάνησε για την απόκτηση του κεφαλαίου αυτού, θα έπαιρνε κάποιο τόκο.

**Β) Συντήρηση- Επισκευές.** Οι δαπάνες αυτής της κατηγορίας αναφέρονται μόνο στο έγγειο και πάγιο κεφάλαιο και γίνονται για να διατηρείται το κεφάλαιο σε καλή κατάσταση, ώστε να μπορεί να προσφέρει τις υπηρεσίες του στην εκμετάλλευση.

**Γ) Ασφάλιστρα.** Αυτά αποτελούν δαπάνη που γίνεται για την ασφάλιση του κεφαλαίου έναντι των κινδύνων και ζημιών (πυρκαγιάς, παγετού, ζώης κ.τ.λ. ) που υπόκεινται το γεωργικό κεφάλαιο. Από τις κατηγορίες του γεωργικού κεφαλαίου δεν ασφαλίζεται η «γη» και συνήθως οι « έγγειες βελτιώσεις» , γιατί δε διατρέχουν κινδύνους.

**Δ) Φόροι-Εισφορές.** Η επιβάρυνση αυτή περιλαμβάνει διάφορους φόρους. Εισφορές και λοιπά γενικά έξοδα του κεφαλαίου, π.χ. φόρος περιουσίας, φόρος οικοδομών , εισφορά στην Κοινότητα κατά κεφαλή ζώου για τη χρήση βοσκότοπων κ.τ.λ.

**Ε) Αποσβέσεις.** Η επιβάρυνση των αποσβέσεων αναφέρεται σε κεφάλαια που υπόκεινται σε φθορά.

#### 4.6.6 Έννοιες

**Ακαθάριστη πρόσοδος:** είναι η συνολικά παραγόμενη ποσότητα προϊόντων, εκφρασμένη σε χρήμα, η οποία προκύπτει ως αποτέλεσμα οικονομικής δραστηριότητας μιας επιχείρησης. Αποτελείται από τα εξής στοιχεία: την αξία των πωλούμενων προϊόντων, τις ποσότητες προϊόντων που χορηγούνται σε ξένους εργάτες και μηχανήματα ως αμοιβή αυτών, τις ποσότητες προϊόντων που διατίθενται για την κάλυψη οικογενειακών αναγκών, τις αδιάθετες και αποθηκευμένες ποσότητες προϊόντων, τις ποσότητες σπόρων ίδιας παραγωγής, τα ποσά των αποζημιώσεων-επιδοτήσεων, την απογραφική αύξηση του φυτικού-ζωικού κεφαλαίου.

**Παραγωγικές δαπάνες:** είναι οι κάθε φύσης και μορφής δαπάνες ή θυσίες που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας αγροτικών



προϊόντων. Αποτελούνται από: το τεκμαρτό ενοίκιο εδάφους, την αμοιβή της καταβαλλόμενης ξένης και οικογενειακής εργασίας, την δαπάνη του χρησιμοποιούμενου σταθερού κεφαλαίου( απόσβεση, συντήρηση, ασφάλιστρο, τόκος) και μεταβλητού κεφαλαίου (αξίες εισροών που χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγική διαδικασία).

**Κέρδος ή ζημία:** είναι η πρόσθετη αμοιβή των συντελεστών παραγωγής που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική δραστηριότητα μιας εκμετάλλευσης, πέρα από την αμοιβή ή την δαπάνη που υπολογίζεται ή καταβάλλεται για την χρήση τους.

**Κέρδος= ακαθάριστη πρόσοδος- παραγωγικές δαπάνες.**

**Γεωργικό εισόδημα:** είναι η αμοιβή των συντελεστών παραγωγής(εδάφους, εργασίας, κεφαλαίου) που προκύπτει από την συνδυασμένη χρησιμοποίησή τους στην παραγωγική διαδικασία, μιας εκμετάλλευσης ή ενός κλάδου παραγωγής. Προσθετική μέθοδος: προκύπτει από την πρόσθεση των στοιχείων από τα οποία αποτελείται (ενοίκιο εδάφους, αμοιβή εργασίας, τόκος κεφαλαίου, πραγματοποιούμενο κέρδος ή υπάρχουσα ζημία). Έχει σημασία γιατί δείχνει την συνολική αμοιβή των τριών συντελεστών παραγωγής, αποτελεί την βάση σύγκρισης των διαφόρων τύπων αγροτικών εκμεταλλεύσεων και κλάδων αγροτικής παραγωγής, καθορίζει το ελάχιστο μέγεθος της εκμετάλλευσης για την εξασφάλιση ενός στοιχειώδους βιοτικού επιπέδου.

**Γεωργικό οικογενειακό εισόδημα:** είναι η αμοιβή των -εδάφους, εργασίας, κεφαλαίου-, που ανήκουν στον γεωργό και την οικογένειά του και προκύπτει από την συνδυασμένη χρήση τους. Προκύπτει προσθέτοντας τα: επιτυγχανόμενο κέρδος, ενοίκιο ιδιόκτητων αγρών, τόκο ιδίων κεφαλαίων, αμοιβή οικογενειακής εργασίας.

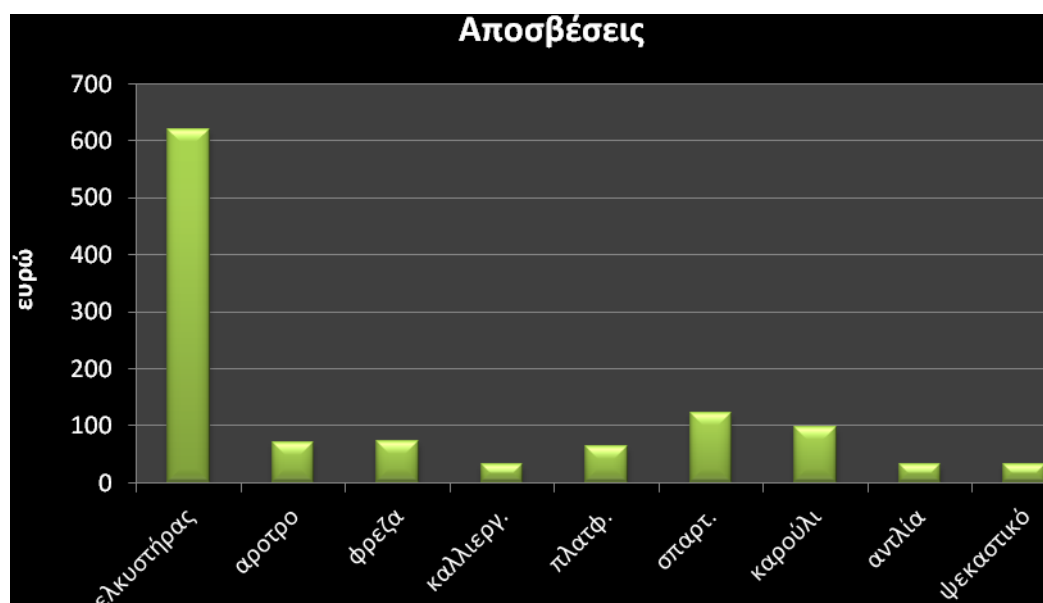
**Πρόσοδος εδάφους (έγγεια πρόσοδος):** αντιπροσωπεύει την αμοιβή του συντελεστή έδαφος που χρησιμοποιείται στην αγροτική εκμετάλλευση ή στον κλάδο παραγωγής. Προκύπτει από την πρόσθεση των: επιτυγχανόμενο κέρδος, ενοίκιο εδάφους ιδίου και καταβαλλόμενου..

**Πρόσοδος από εργασία:** αντιπροσωπεύει την αμοιβή της εργασίας που χρησιμοποιείται στην παραγωγική δραστηριότητα μιας εκμετάλλευσης. Προκύπτει από την πρόσθεση των: επιτυγχανόμενο κέρδος, υπολογιζόμενη οικογενειακή και την καταβαλλόμενη ξένη αμοιβή ανθρώπινης εργασίας. Δείχνει την συνολική αμοιβή της ανθρώπινης εργασίας στην αγροτική παραγωγή και το ύψος της ημερήσιας αμοιβής των εργαζομένων σε αυτήν.

**Καθαρά πρόσδοδος(πρόσδοδος απο το κεφάλαιο):** αντιπροσωπεύει την αμοιβή του κεφαλαίου που χρησιμοποιείται στην παραγωγική δραστηριότητα μιας εκμετάλλευσης. Προκύπτει από την πρόσθεση των: επιτυγχανόμενο κέρδος και τον υπολογιζόμενο τόκο του κεφαλαίου καθώς και του ενοικίου (καταβαλλόμενου και τεκμαρτού) του αγρού.

**Ακαθάριστο κέρδος:** είναι το τμήμα της ακαθάριστης προσόδου ή του ακαθάριστου εισοδήματος, το οποίο καλείται να καλύψει τις σταθερές δαπάνες ή το κόστος των σταθερών συντελεστών παραγωγής. Προκύπτει από την πρόσθεση των: επιτυγχανόμενο κέρδος και τις συνολικές σταθερές δαπάνες παραγωγής της αγροτικής εκμετάλλευσης.

#### 4.6.7 Οικονομικά αποτελέσματα καλλιεργητικής περιόδου



Γράφημα 4.1 : Αποσβέσεις

#### **Αποσβέσεις**

Αξία κτίσης μείον υπολειμματική αξία / πιθανή διάρκεια οικονομικής ζωής

Ελκυστήρας =  $( 17000 - 1500 ) / 25 = 620$  ευρώ / έτος

Άροτρο =  $( 3000 - 200 ) / 40 = 70$  ευρώ / έτος

Φρέζα =  $( 2000 - 200 ) / 25 = 72$  ευρώ / έτος

Καλλιεργητής =  $( 1500 - 200 ) / 40 = 32,5$  ευρώ / έτος

Πλατφόρμα =  $( 2000 - 100 ) / 30 = 63$  ευρώ / έτος

Σπαρτική = ( 4000 – 300 ) / 30 = 123,3 ευρώ / έτος

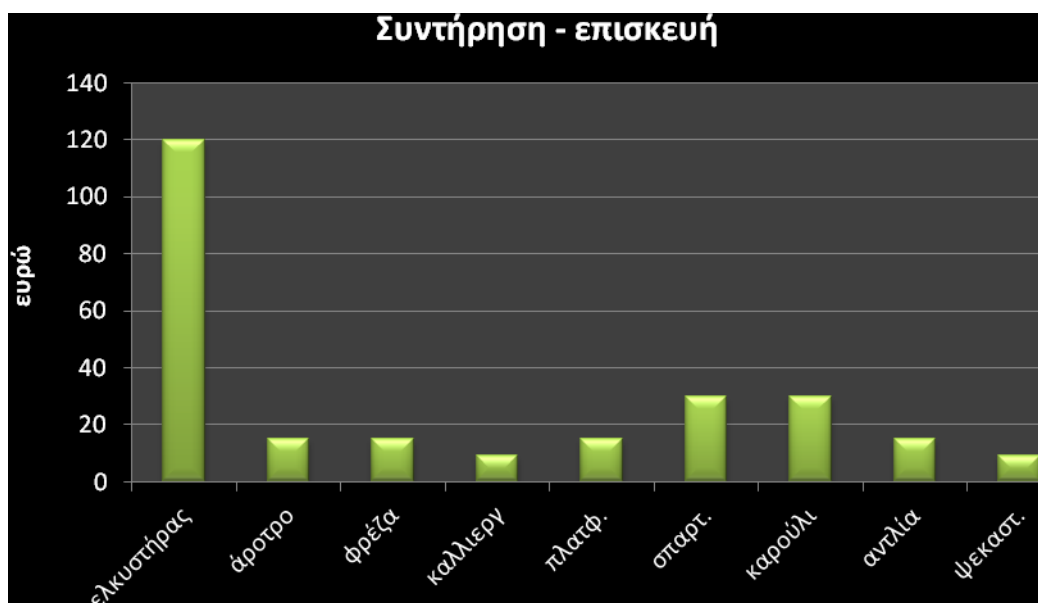
Καρούλι = ( 3500 – 100 ) / 35 = 97,5 ευρώ / έτος

Αντλία = (1500 – 0 ) / 35 = 33,3 ευρώ / έτος

Ψεκαστικό = (1000- 0 ) / 30 = 33,3 ευρώ / έτος

**Η αποθήκη** ανήκει στον παραγωγό, είναι πολύ παλιά και έχει ελάχιστη απόσβεση.

**Σύνολο = 1144,9 ευρώ / έτος**



Γράφημα 4.2: Συντήρηση-Επισκευή

#### **Συντήρηση – Επισκευές**

**( Αρχική τιμή κτίσης – τρέχουσα αξία μηχανημάτων ) \* 3%**

Ελκυστήρας = ( 17000 – 13000 ) \* 3% = 120 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος

Άροτρο = ( 3000 – 2500 ) \* 3% = 15 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος

Φρέζα = ( 2000 – 1500 ) \* 3% = 15 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος

Καλλιεργητής = ( 1500 – 1200 ) \* 3% = 9 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος

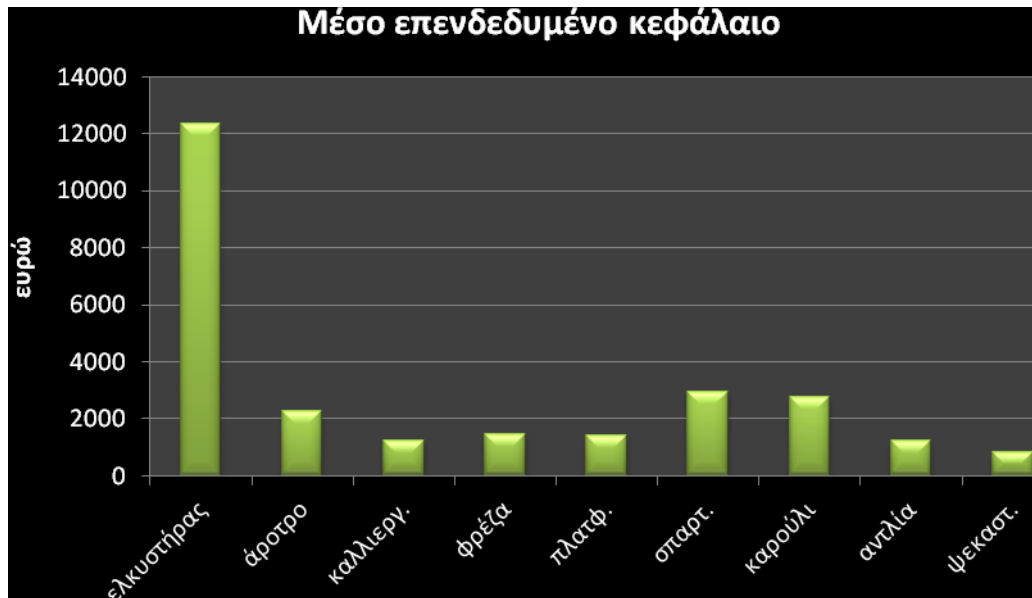
Πλατφόρμα = ( 2000 – 1500 ) \* 3% = 15 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος

Σπαρτική = ( 4000 – 3000 ) \* 3% = 30 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος

Καρούλι = (3500 – 2500 ) \* 3% = 30 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος

Αντλία = ( 1500 – 1000 ) \* 3% = 15 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος

Ψεκαστικό = ( 1000 – 700 ) \* 3% = 9 ευρώ / το τρέχων οικονομικό έτος



Γράφημα 4.3 : Μέσο επενδεδυμένο κεφάλαιο

#### Μέσο επενδεδυμένο κεφάλαιο

( Λογιστική αξία στην αρχή του έτους + λογιστική αξία στο τέλος του έτους ) / 2

$$\text{Ελκυστήρας} = \frac{\left( \left\{ 17000 - \left( 7 \cdot \frac{17000-1500}{25} \right) \right\} + \left\{ 17000 - \left( 8 \cdot \frac{17000-1500}{25} \right) \right\} \right)}{2} = 12350 \text{ ευρώ}$$

$$\text{Άροτρο} = \frac{\left( \left\{ 3000 - \left( 10 \cdot \frac{3000-200}{40} \right) \right\} + \left\{ 3000 - \left( 11 \cdot \frac{3000-200}{40} \right) \right\} \right)}{2} = 2265 \text{ ευρώ}$$

$$\text{Φρέζα} = \frac{\left( \left\{ 2000 - \left( 7 \cdot \frac{2000-100}{25} \right) \right\} + \left\{ 2000 - \left( 8 \cdot \frac{2000-100}{25} \right) \right\} \right)}{2} = 1460 \text{ ευρώ}$$

$$\text{Καλλιεργητής} = \frac{\left( \left\{ 1500 - \left( 8 \cdot \frac{1500-100}{40} \right) \right\} + \left\{ 1500 - \left( 9 \cdot \frac{1500-100}{40} \right) \right\} \right)}{2} = 1223,75 \text{ ευρώ}$$

$$\text{Πλατφόρμα} = \frac{\left( \left\{ 2000 - \left( 9 \cdot \frac{2000-100}{30} \right) \right\} + \left\{ 2000 - \left( 10 \cdot \frac{2000-100}{30} \right) \right\} \right)}{2} = 1401,5 \text{ ευρώ}$$

$$\text{Σπαρτική} = \frac{\left( \left\{ 4000 - \left( 8 \cdot \frac{4000-300}{30} \right) \right\} + \left\{ 4000 - \left( 9 \cdot \frac{4000-300}{30} \right) \right\} \right)}{2} = 2951,96 \text{ ευρώ}$$

$$\text{Καρούλι} = \frac{\left( \left\{ 3500 - \left( 7 \cdot \frac{3500-100}{35} \right) \right\} + \left\{ 3500 - \left( 8 \cdot \frac{3500-100}{35} \right) \right\} \right)}{2} = 2771,37 \text{ ευρώ}$$

$$\text{Αντλία} = \frac{\left( \left\{ 1500 - \left( 6 \cdot \frac{1500-0}{35} \right) \right\} + \left\{ 1500 - \left( 7 \cdot \frac{1500-0}{35} \right) \right\} \right)}{2} = 1220,5 \text{ ευρώ}$$

$$\text{Ψεκαστικό} = \frac{\left( \left\{ 1000 - \left( 5 \cdot \frac{1000-0}{35} \right) \right\} + \left\{ 1000 - \left( 6 \cdot \frac{1000-0}{35} \right) \right\} \right)}{2} = 816,85 \text{ ευρώ}$$

**Σύνολο = 26460,93 ευρώ.**



Γράφημα 4.4 : Παραγωγικές δαπάνες

#### Παραγωγικές δαπάνες

Ενοίκιο γης (ξένα) = 20 στρ. \* 30 ευρώ / στρέμμα = **600 ευρώ (εμφανής δαπάνη)**

Ενοίκιο γης (ιδιόκτητα) = 20 στρ. \* 30 ευρώ / στρέμμα = **600 ευρώ (τεκμαρτή δαπάνη)**

Ανθρώπινη εργασία ξένοι εργάτες = **300 ευρώ / καλλιεργητική περίοδο καλαμποκιού (εμφανής δαπάνη)**

Ανθρώπινη εργασία ξένοι εργάτες = **60 ευρώ / καλλιεργητική περίοδο σιταριού (εμφανής δαπάνη)**

Ανθρώπινη εργασία οικог. Εργάτες = 7 μήνες ≈ 420 ώρες εργασίας = **2730 ευρώ / καλλιεργητική περίοδο καλαμποκιού (τεκμαρτή δαπάνη)**

Ανθρώπινη εργασία οικог. Εργάτες 11 ώρες εργασίας = **71,5 ευρώ / καλλιεργητική περίοδο σιταριού (τεκμαρτή δαπάνη)**

#### **Αξία αναλώσιμων**

Σπόροι για τα 20στρ χρειαζόμαστε **440 € (καλαμπόκι)**

Σπόροι για τα 20 στρ χρειαζόμαστε **300 € (σιτάρι)**

Λίπασμα για τα 20 στρεμ **1040 ευρώ(καλαμπόκι)**

Λίπασμα για τα 20 στρεμ **489 ευρώ(σιτάρι)**

Φυτοφάρμακα για τα 20 στρεμ. **100 ευρώ(καλαμπόκι)**

Φυτοφάρμακα για τα 20 στρεμ. **108 ευρώ (σιτάρι)**

Συντήρηση – επισκευή = **258 ευρώ**

Καύσιμα = 460lt με 1,49€/lt (κατανάλωση ελκυστήρα 11,5 lt/h) = **685 ευρώ (καλαμπούκι)**

Καύσιμα = **360 ευρώ (σιτάρι)**

Δαπάνες ρεύματος ≈ **270 ευρώ / καλλιεργητική περίοδο**

Ασφάλιστρα (δεν υπολογίζονται).

Τόκοι Αποσβέσεων 6% για 6 μήνες = **34,35 ευρώ**

Τόκοι πάγιου κεφαλαίου Μ.Ε.Κ (εκτός εδάφους) 6% για 6 μήνες = **793,82 ευρώ**

Τόκοι παραγωγικών δαπανών (εκτός τεκμαρτών δαπανών) 6% για 6 μήνες = **175,14 ευρώ**

#### **Ακαθάριστη Πρόσοδος**

Από την καλλιέργεια του καλαμποκιού (σύνολο παραγωγής \* τιμή πώλησης προϊόντος )

20 στρέμ. \* 1,6 τόνοι / στρέμ. \* 220 ευρώ / τόνο = **7040 ευρώ**

Από την καλλιέργεια του σιταριού (σύνολο παραγωγής \* τιμή πώλησης προϊόντος )

20 στρέμ. \* 0,3 τόνοι / στρέμ. \* 200 ευρώ / τόνο = **1200 ευρώ**

Σύνολο = **8240 ευρώ**

**Κέρδος = ακαθάριστη πρόσοδος – σύνολο παραγωγικών δαπανών = 8240 – 9414,7 =**

**-1174,67 ευρώ ΖΗΜΙΑ**

**Κόστος προϊόντος = παραγ. Δαπάνες / απόδοση tn = 9414,7 / 6+32 = 247,74 ευρώ / τόνο**

(ο υπολογισμός δεν είναι αντιπροσωπευτικός καθώς περιέχει τις συνολικές παραγωγές καλαμποκιού κ σιταριού)

**Γεωργικό εισόδημα = ακαθάριστη πρόσοδος – εμφανείς δαπάνες =**

**8240 – 6013,31 = 2226,69 ευρώ**

## Συμπεράσματα

Κατά την διάρκεια της μελέτης μας η οποία διήρκησε περίπου έναν χρόνο είχαμε την δυνατότητα να δούμε στην καθημερινότητά της την ζωή ενός αγρότη όπως και τα προβλήματα αυτής. Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψιν τις σκληρές συνθήκες εργασίας που επιβάλλει η αγροτική ζωή , το υψηλό κόστος κτίσης των γεωργικών μηχανημάτων, το υψηλό κόστος ζωής στις μέρες μας και το αποτέλεσμα της τεχνοοικονομικής μας μελέτης(πολύ χαμηλό κέρδος 2226,69 ευρώ),συμπεραίνουμε ότι για να μπορέσει ο αγρότης να ζήσει αξιοπρεπώς αυτός και η οικογένειά του θα πρέπει να έχει στην κατοχή του αρκετά μεγάλες καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Ειδικά και για την συγκεκριμένη καλλιέργεια όπου έγινε και η τεχνοοικονομική μελέτη, η επένδυση κρίνεται γενικότερα ασύμφορη ή συμφέρουσα μόνο όταν ο αγρότης την κάνει για συμπληρωματική εργασία και εισόδημα.

## **Βιβλιογραφία.**

Δαλιάνης Κ., «Χειμερινά Σιτηρά», Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα 1983.

Καραμάνος Α., «Τα σιτηρά των Εύκρατων Κλιμάτων», Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Αθήνα 1992.

Σφήκας Α., «Ειδική Γεωργία Ι. Σιτηρά, Ψυχανθή και Χορτοδοτικά Φυτά», Α.Π.Θ., Εκδόσεις: Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Θεσσαλονίκη 1995.

Ν. Ζιώγα, Δ. Ντελής, Κ. Σχορτσανίτης, Μελέτες Αγροτικής οικονομίας , Αθήνα 1992.

Καστρινός Στρατής, Σημειώσεις Φορολογικής Λογιστικής, Ηράκλειο 2002.

Μυγδάκος Ε. Σημειώσεις Μεταπτυχιακού Πρ. Σπ. "Πιστοποίηση αγροτικών προϊόντων ποιότητας", Παν. Αργινίου, 2008.

Κυριαζής Κ., Παπαδάκης Ε., Τεχνοοικονομική Μελέτη, Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα 2009.

Δρ. Σαμαράς Β., Στα πλαίσια του προγράμματος hydrosense υδατικές απαιτήσεις των καλλιεργειών βάμβακος, καλαμποκιού, βιομηχανικής ντομάτας και τεύτλων στο θεσσαλικό χώρο, Γεωπόνος-εδαφολόγος τακτικός ερευνητής εθ.ι.αγ.ε./ιχτελ

Τσατσαρέλη Κ.Α., Αρχές μηχανικής κατεργασίας του εδάφους και σποράς, Εκδόσεις Γιαχούδη, 2000.

Τσιάκαλου Χρ., Πτυχιακή Μελέτη, «Η διαφοροποίηση του αγροτικού τομέα στον νομό Λάρισας κατά την τελευταία 30ετία», Τμήμα Οικιακής οικονομίας και Οικολογίας, 2008

Μπιζρέμης Π., Σημειώσεις Εργαστηρίου Τεχνολογία Γεωργικών Μηχανών Ι-ΙΙ, ΤΕΙ Μεσολογγίου, Τμήμα Μ.Υ.Π, 2011.

«Η επίδραση του κλίματος και του εδάφους στην παραγωγικότητα του μαλακού και σκληρού σιταριού» της Αντωνίου Θεοδώρας,

Δρ. Αναλογίδης Δ. , «Θρέψη και λίπανση του αραβόσιτου.», Αν. Καθηγητής Γεωπ. Πανεπιστημίου Αθηνών

Σιτάρι-Οικολογική Καλλιέργεια-Νέα Σελήνη τεύχος 30, Νοέμβριος 2003.



Ηλεκτρονικές πηγές

[http://www.ftiaxno.gr/2008/12/blog-post\\_15.html](http://www.ftiaxno.gr/2008/12/blog-post_15.html)

[http://penteli.meteo.gr/stations/polydrosos/NOAA\\_YR.TXT](http://penteli.meteo.gr/stations/polydrosos/NOAA_YR.TXT)

<http://www.pioneerhi-bred.gr/main.php?id=132&lang=el>

[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/maize/growth01\\_maize.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/maize/growth01_maize.htm)

<http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/wheat/index.htm>

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CE%BC%CF%80%CF%8C%CE%BA%CE%B9>