

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
(ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΚΡΟΔΡΥΩΝ ΣΤΟ  
ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ**

**ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

**Πτυχιική εργασία της σπουδάστριας  
Δήμητρας Δούρου**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ, Οκτώβριος 2005**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
(ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΚΡΟΔΡΥΩΝ ΣΤΟ  
ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ**

**ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

**Πτυχιακή εργασία της σπουδάστριάς  
Δήμητρας Δούρου**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ, Οκτώβριος 2005**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
(ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΚΡΟΔΡΥΩΝ ΣΤΟ  
ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ**

**ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**



**Πτυχιακή εργασία της σπουδάστριας  
Δήμητρας Δούρου**

**Επιβλέπουσα καθηγήτρια:  
Πετροπούλου Σμαραγδή**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ, Οκτώβριος 2005**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

1

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ**

### **ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

<b>1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΜΟ</b>	7
<b>1.2. ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΡΚΑΔΙΑΣ</b>	10
<b>1.3. ΕΔΑΦΟΣ</b>	14
<b>1.4. ΚΛΙΜΑ</b>	15
1.4.1. Θερμοκρασία	15
1.4.2. Υγρασία	17
1.4.3. Βροχόπτωση	18
1.4.4. Δροσιά και παγετός	18
1.4.5. Χιόνι και χαλάζι	20

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ**

### **Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΥΔΙΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ**

<b>2.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ</b>	21
<b>2.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>	21
2.2.1. Βοτανική ταξινόμηση	21
2.2.2. Μορφολογία	21
<b>2.3. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ-ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ</b>	25
<b>2.4. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ</b>	26
<b>2.5. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ</b>	26
<b>2.6. ΚΑΛΛΙΕΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ</b>	29
2.6.1. Εγκατάσταση και χάραξη καρυδεώνα	29
2.6.2. Σχήματα μόρφωσης	30
2.6.3. Κλάδεμα καρποφορίας	33

2.6.4. Άρδευση	34
2.6.5. Λίπανση	35
2.6.6. Ζιζανιοκτονία	37
2.7. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	37
2.7.1. Ζωικοί εχθροί	37
2.7.2. Μυκητολογικές ασθένειες	41
2.7.3. Βακτηριώσεις	43
2.8. ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	44
2.9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	44
2.10 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ – ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	45

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ**

### **Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ**

3.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ	46
3.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	46
3.2.1. Βοτανική ταξινόμηση	46
3.2.2. Μορφολογία	46
3.3. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ – ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ	50
3.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	50
3.5. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	50
3.6. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	52
3.6.1. Εγκατάσταση και χάραξη καστανεώνα	52
3.6.2. Σχήματα μόρφωσης	53
3.6.3. Κλάδεμα καρποφορίας	56
3.6.4. Άρδευση	56
3.6.5. Λίπανση	57
3.6.6. Ζιζανιοκτονία	57
3.7. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	58
3.7.1. Ζωικοί εχθροί	58
3.7.2. Μυκητολογικές ασθένειες)	61
3.7.3. Μη παρασιτικά αίτια	68
3.8. ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	68
3.9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	69
3.10. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ – ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	71

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ**

<b>4.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ</b>	<b>73</b>
<b>4.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>	<b>73</b>
4.2.1. Βοτανική ταξινόμηση	73
4.2.2. Μορφολογία	73
<b>4.3. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ – ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ</b>	<b>76</b>
<b>4.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ</b>	<b>77</b>
<b>4.5. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ</b>	<b>78</b>
<b>4.6. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ</b>	<b>78</b>
4.6.1. Εγκατάσταση και χάραξη φιστικεώνα	78
4.6.2. Σχήματα μόρφωσης	79
4.6.3. Κλάδεμα καρποφορίας	80
4.6.4. Άρδευση	81
4.6.5. Λίπανση	82
4.6.6. Ζιζανιοκτονία	82
<b>4.7. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b>	<b>83</b>
4.7.1. Ζωικοί εχθροί	83
4.7.2. Μυκητολογικές ασθένειες	83
<b>4.8. ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ</b>	<b>89</b>
<b>4.9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ</b>	<b>93</b>
<b>4.10. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ – ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>94</b>

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΓΕΩΡΓΙΚΟΥ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΑΚΡΟΔΡΥΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ</b>	<b>95</b>
---	-----------

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΑΚΡΟΔΡΥΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ</b>	<b>98</b>
---	-----------

<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>99</b>
---------------------	-----------

## Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Η εργασία αυτή, πραγματοποιήθηκε με σκοπό την συγκέντρωση στοιχείων για την καλλιέργεια της καρυδιάς, καστανιάς και φιστικιάς, τα προβλήματα και τις προοπτικές αυτών στο Νομό Αρκαδίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνονται γενικές πληροφορίες και στοιχεία για το Νομό Αρκαδίας, τον πληθυσμό, το κλίμα και το έδαφος του.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην καταγωγή, στα βοτανικά χαρακτηριστικά και στην επικονίαση της καρυδιάς. Επίσης δίνονται στοιχεία για τις εκτάσεις και την παραγωγή καρυδιών στο νομό, για τις καλλιεργούμενες ποικιλίες για τα υποκείμενα που χρησιμοποιούνται για τις καλλιεργητικές φροντίδες και για την ωρίμανση, συγκομιδή, αποθήκευση και συντήρηση.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται τα ίδια στοιχεία για την καλλιέργεια της καστανιάς και στο τέταρτο κεφάλαιο για τη φιστικιά. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται κοστολόγηση της καλλιέργειας της καρυδιάς, καστανιάς και φιστικιάς στο Νομό. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τις προοπτικές και τα προβλήματα που έχουν αυτές οι καλλιέργειες στο Νομό Αρκαδίας.

Για την υλοποίηση αυτής της εργασίας, οφείλω να ευχαριστήσω τους Γεωπόνους κ. Σωτηρόπουλο Χρήστο και κ.Γκάγκα Ηλία, τους Γεωπόνους της Διεύθυνσης Γεωργίας κ. Μήτσιο Κωνσταντίνο, κ. Μπουγιούκο Νικόλαο και τους παραγωγούς κ. Σιακαλή , κ. Γκανά και κ.Αγγελόπουλο.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά την καθηγήτριά μου κα Πετροπούλου Σμαραγδή για την συμβολή της στην εργασία αυτή.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ακρόδρυα είναι μια σπουδαία ομάδα φυλλοβόλων, καρποφόρων δένδρων που παράγουν τους «ξηρούς καρπούς» με σκληρό κέλυφος, το «κάρυο».

Μέσα σε αυτό περικλείεται το σπέρμα ή αλλιώς «ψίχα» που αποτελείται κυρίως από τις κοτυληδόνες ή το ενδοσπέρμιο που είναι το φαγώσιμο μέρος του καρπού.

Στα ακρόδρυα περιλαμβάνονται κάποια γένη χωρίς βοτανική συγγένεια. Τα πιο σπουδαία των εύκρατων και υποτροπικών περιοχών είναι η καρυδιά, το πεκάν, η φιστικιά, η φουντουκιά και η καστανιά. Σ' αυτά περιλαμβάνεται και η αμυγδαλιά η οποία είναι πυρηνόκαρπο αλλά εξετάζεται στους ξηρούς καρπούς.

Εκτός από τα παραπάνω είδη στους ξηρούς καρπούς ανήκουν και τροπικά – υποτροπικά είδη από τα οποία τα σπουδαιότερα είναι το cashew, το καρύδι της Βραζιλίας και το macadamia.

Στη χώρα μας καλλιεργούνται: η καρυδιά, η καστανιά, η φιστικιά, η λεπτοκαρυά (φουντουκιά) και η αμυγδαλιά.

Η παγκόσμια παραγωγή της καρυδιάς το έτος 1995 είναι 795.000 τόνοι περίπου από τους οποίους 25.000 τόνοι παράγονται στην Ελλάδα σε έκταση 200.000 στρεμμάτων στους Νομούς Αρκαδίας, Αχαΐας, Ηλείας, Ιωαννίνων και Ευρυτανίας. Στο Νομό Αρκαδίας σύμφωνα με στοιχεία του έτους 2000 η παραγωγή ήταν 2.270 τόνοι περίπου.

Το έτος 1995 παρήχθησαν παγκοσμίως 602.000 τόνοι κάστανα από τους οποίους 10.500 τόνοι παρήχθησαν στην Ελλάδα σε έκταση 72.000 στρ. στους Νομούς Λάρισας, Μαγνησίας και Αρκαδίας. Στο Νομό Αρκαδίας το έτος 2000 η παραγωγή ήταν 1188 τόνοι.

Το έτος 1995 παρήχθησαν παγκοσμίως 85.000 τόνοι φιστίκια. Το ίδιο έτος καλλιεργήθηκαν στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στους Νομούς Φθιώτιδας και Αττικής 37000 στρ. με φιστικιές και παρήχθησαν 5500 τόνοι προϊόντος. Το έτος 2000 στην Αρκαδία παρήχθησαν 2 τόνοι φιστίκια περίπου και συνήθως η παραγωγή είναι μικρή λόγω των λίγων στρεμμάτων.

Σύμφωνα με στοιχεία του έτους 1995 παρήχθησαν παγκοσμίως 435.000 τόνοι φουντούκια και στην Ελλάδα σε 76.000 στρέμματα 10.000 τόνοι στους Νομούς Πιερίας και Δράμας. Στο Νομό Αρκαδίας το έτος 2000 η παραγωγή φουντουκιών ήταν 7.5 τόνοι.

Τέλος η αμυγδαλιά το 1995 είχε παγκόσμια παραγωγή 1.120.000 τόνους και οι αμυγδαλέωνες στην Ελλάδα καταλάμβαναν 335.000 στρέμματα με μέση ετήσια παραγωγή 73.200 τόνους. Στην Αρκαδία το 2000 παρήχθησαν 702 τόνοι.



Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός δένδρων και η παραγωγή καστανιάς, φουντουκιάς, αμυγδαλιάς και καρυδιάς στους διάφορους νομούς της Ελλάδας.

**Πίνακας 1 : ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΝΔΡΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΣΕ ΤΟΝ) ΚΑΣΤΑΝΙΩΝ ΚΑΙ ΦΟΥΝΤΟΥΚΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΝΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 1999**

Γεωγραφικά διαμερίσματα και νομοί	Καστανιές			Φουντουκιάς		
	Συνολικός αριθμός δένδρων	Δένδρα καν/κών δενδρώνων	Παραγωγή όλων των δένδρων	Συνολικός αριθμός δένδρων	Δένδρα καν/κών δενδρώνων	Παραγωγή όλων των δένδρων
<b>Σύνολο Ελλάδος...</b>	<b>1.738.716</b>	<b>989.717</b>	<b>13.548</b>	<b>735.458</b>	<b>671.322</b>	<b>3.214</b>
.....						
<b>Περιφέρεια Πρωτευούσης</b>	-	-	-	<b>110</b>	-	-
<b>Λοιπή Ετερέα Ελλάδα και Ήβουα</b>	<b>190.341</b>	<b>86.309</b>	<b>1.913</b>	<b>3.878</b>	<b>2.290</b>	<b>54</b>
Αιτωλοακαρνανίας...	19.421	5.740	197	1.220	1.200	19
Αττικής (υπόλοιπο)	200	-	2	500	-	4
.....						
Βοιωτίας	3	-	-	-	-	-
Ευβοίας	38.303	26.425	384	195	195	-
Ευρυτανίας	58.165	23.945	896	850	-	8
Φθιώτιδος	64.066	27.245	380	983	895	22
Φωκίδος	10.183	3.234	54	130	-	1
<b>Τελοπόννησος</b>	<b>259.811</b>	<b>185.387</b>	<b>2.954</b>	<b>10.541</b>	<b>4.450</b>	<b>14</b>
Αργολίδος	-	-	-	550	550	1
Αρκαδίας	203.516	156.112	2.446	4.555	3.800	9
Αχαΐας	1.417	740	32	5.000	-	-
Αιολείας	565	460	18	275	40	2
Κορινθίας	-	-	-	-	-	-
Μακωνίας	45.313	24.440	271	140	50	2
Μεσσηνίας	9.000	3.635	187	21	10	-
<b>Ώνιοι Νήσοι</b>	<b>8.106</b>	<b>3.892</b>	<b>321</b>	<b>267</b>	-	<b>4</b>
Κακύνθου	-	-	-	110	-	1
Μερκύρας	8.094	3.892	321	157	-	3
Μεγαλοασπληνείας	12	-	-	-	-	-

Λευκάδας	-	-	-	-	-	-
<b>Ήπειρος</b>	<b>106.746</b>	<b>47.224</b>	<b>992</b>	<b>160.829</b>	<b>127.202</b>	<b>559</b>
Αρτας	83.875	44.455	800	124.090	116.235	425
Θεσπρωτίας	618	430	6	537	450	2
Ιωαννίνων	22.253	2.339	186	3.247	1.955	37
Πρεβέζης	-	-	-	3.247	1.955	37
<b>Θεσσαλία</b>	<b>319.912</b>	<b>259.757</b>	<b>2.543</b>	<b>78.386</b>	<b>71.154</b>	<b>299</b>
Καρδίτσας	14.295	6.732	153	1.740	1.390	4
Λαρίσης	178.767	139.760	1.574	48.964	48.064	247
Μαγνησίας	110.480	10.580	750	14.000	13.500	26
Τρικάλων	16.370	10.685	66	13.682	8.200	22
<b>Μακεδονία</b>	<b>610.597</b>	<b>297.649</b>	<b>2.901</b>	<b>461.408</b>	<b>449.316</b>	<b>2.194</b>
Γρεβενών	1.150	-	5	2.155	1.610	7
Δράμας	240	240	-	101.130	98.785	430
Ημαθίας	8.760	7.970	82	2.818	2.708	21
Θεσσαλονίκης	8.420	3.970	202	12.075	11.175	28
Καβάλας	925	170	39	69.428	68.637	458
Καστοριάς	5.527	247	67	3.384	2.906	15
Κιλκίς	201.100	43.600	1.038	16.655	15.645	89
Κοζάνης	71.450	1.240	400	12.120	10.075	38
Πέλλας	12.080	9.630	105	9.555	8.535	41
Περιίας	83.354	29.604	737	205.953	205.225	918
Σερρών	500	500	20	17.555	17.005	103
Φλωρίνης	193.991	189.178	124	840	720	9
Χαλκιδικής	23.100	11.300	82	7.740	6.290	37
<b>Θράκη</b>	<b>340</b>	<b>340</b>	<b>-</b>	<b>18.165</b>	<b>16.735</b>	<b>63</b>
Εβρου	100	100	-	1.200	870	5
Ξάνθης	240	240	-	11.260	10.410	32
Ροδόπης	-	-	-	5.705	5.455	26
<b>Νήσοι</b>	<b>139.037</b>	<b>50.699</b>	<b>389</b>	<b>1.118</b>	<b>160</b>	<b>17</b>
<b>Αιγαίου</b>						
Δωδεκανήσου	-	-	-	16	-	-
Κυκλάδων	43	-	1	110	110	-
Λέσβου	129.776	50.019	219	238	-	5
Σάμου	8.318	680	160	754	50	12
Χίου	900	-	9	-	-	-
<b>Κρήτη</b>	<b>103.826</b>	<b>58.460</b>	<b>1.535</b>	<b>756</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
Ηρακλείου	74	-	1	303	-	5
Λασιθίου	587	-	3	190	15	1
Ρεθύμνης	1.168	1.000	7	222	-	3
Χανίων	101.997	57.460	1.524	41	-	1

	Αμυγδαλιές			Καρυδιές		
<b>Εύνολο Ελλάδος</b>	<b>9.123.923</b>	<b>6.333.868</b>	<b>56.046</b>	<b>2.467.190</b>	<b>885.984</b>	<b>21.053</b>
Περιφέρεια Πρωτευού σης	3.650	580	20	165	-	2
Λοιπή Ετρεά Ελλάδα & Εύβοια	<b>1.225.954</b>	<b>612.237</b>	<b>6.268</b>	<b>450.877</b>	<b>128.615</b>	<b>3.376</b>
Αιτωλοακα ρνανίας	206.029	101.332	2.010	83.747	16.983	491
Αττικής (υπόλοιπο)	181.002	95.275	858	2.884	80	31
Βοιωτίας	104.920	69.605	178	12.098	5.510	36
Ευβοίας	322.523	64.910	1.503	88.124	2.000.910	719
Ευρυτανίας	1.432	270	14	120.725	26.105	1.281
Φθιώτιδας	212.836	174.890	1.397	93.389	43.362	608
Φωκίδας	197.212	105.955	308	499.100	15.665	210
<b>Τελοπόννη σος</b>	<b>770.311</b>	<b>326.814</b>	<b>5.085</b>	<b>758.817</b>	<b>291.845</b>	<b>5.967</b>
Αργολίδας	55.545	35.645	282	17.023	9.235	23
Αρκαδίας	188.718	62.060	352	251.396	110.586	1.415
Αχαΐας	157.298	64.891	1.732	155.095	53.324	1.441
Ηλείας	87.267	24.238	149	83.907	19.353	1.294
Κορινθίας	117.290	93.880	521	70.629	35.494	484
Λακωνίας	102.726	33.795	544	135.491	50.550	453
Μεσσηνίας	61.467	12.305	605	45.276	13.303	677
<b>όνιοι Νήσοι</b>	<b>232.551</b>	<b>73.916</b>	<b>1.873</b>	<b>47.878</b>	<b>4.264</b>	<b>775</b>
Ζακύνθου	15.273	1.150	115	7.764	665	87
Κερκύρας	111.886	45.531	1.268	29.540	2.759	567
Κεφαλληνία ς	54.277	15.225	365	6.989	790	88
Λευκάδος	51.115	12.010	125	3.585	50	33
<b>Ηπειρος</b>	<b>110.443</b>	<b>37.732</b>	<b>833</b>	<b>263.342</b>	<b>87.152</b>	<b>235</b>
Άρτης	26.711	6.640	105	140.802	51.741	780
Θεσπρωτία ς	37.328	19.561	227	13.399	5.773	150
Ιωαννίνων	25.112	6.151	236	98.087	25.713	966
Πρεβέζης	21.292	5.380	265	11.054	3.925	139
<b>Θεσσαλία</b>	<b>3.225.505</b>	<b>338.290</b>	<b>23.633</b>	<b>304.424</b>	<b>138.200</b>	<b>1.881</b>
Καρδίτσης	40.069	21.873	112	117.229	35.931	429
Λαρίσης	1.628.862	1.506.403	9.828	69.626	44.576	521
Μαγνησίας	1.530.302	1.493.902	13.564	19.881	9.966	291
Τρικάλων	26.272	16.112	129	97.688	47.727	640

<b>Μακεδονία</b>	<b>1.947.642</b>	<b>1.803.086</b>	<b>1.913</b>	<b>342.812</b>	<b>201.927</b>	<b>3.885</b>
Γρεβενών	20.275	8.720	99	4.275	1.770	150
Δράμας	39.418	37.935	214	22.799	15.918	362
Ημαθίας	40.442	40.002	364	9.984	7.550	151
Θεσσαλονί κης	213.561	19.263	610	22.424	12.536	536
Καβάλας	434.185	428.034	4.934	19.654	11.883	295
Καστοριάς	3.501	1.685	26	28.546	11.217	468
Κιλκίς	147.308	133.853	887	22.631	18.758	271
Κοζάνης	151.873	89.113	1.023	49.191	24.900	431
Πέλλης	15.130	14.640	131	15.270	10.840	138
Πιερίας	29.182	25.490	264	33.552	25.297	495
Σερρών	716.969	715.244	2.115	16.770	12.680	242
Φλωρίνης	57.128	53.150	52	29.046	20.998	118
Χαλκιδικής	78.670	62.590	194	30.870	11.650	228
<b>Θράκη</b>	<b>203.071</b>	<b>127.083</b>	<b>2.211</b>	<b>52.651</b>	<b>13.620</b>	<b>596</b>
Έβρου	95.788	52.798	916	20.611	9.645	189
Ξάνθης	6.830	5.770	33	15.590	1.755	150
Ροδόπης	100.453	68.515	1.262	16.450	2.220	257
<b>Νήσοι</b>						
<b>Αιγαίου</b>	<b>1658.815</b>	<b>1</b>	<b>***</b>	<b>87.430</b>	<b>2.923</b>	<b>582</b>
Δωδεκανήσ ου	45.557	9.797	198	7.323	840	113
Κυκλάδων	79.664	16.078	757	3.155	100	53
Λέσβου	199.579	72.950	767	53.927	1.640	209
Σάμου	49.375	16.285	121	15.918	343	157
Χίου	284.640	52.360	209	7.107	0	50
<b>Κρήτη</b>	<b>745.981</b>	<b>146.660</b>	<b>3.158</b>	<b>158.794</b>	<b>17.438</b>	<b>1.954</b>
Ηρακλείου	233.180	9.333	1.494	35.682	2.535	680
Λασιθίου	280.885	123.270	891	42.538	5.760	250
Ρεθύμνης	44.263	2.572	125	47.503	8.988	573
Χανίων	187.653	11.485	648	33.071	155	451

Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι η παραγωγή της καστανιάς είναι η μεγαλύτερη στο Νομό Αρκαδίας σε σχέση με τα υπόλοιπα ακρόδρυα. Ακολουθούν η καρυδιά, αμυγδαλιά και τέλος η φουντουκιά.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω στοιχεία της στατιστικής υπηρεσίας η παραγωγή κασάνων του Νομού Αρκαδίας είναι η μεγαλύτερη σε όλη την Πελοπόννησο. Επίσης παγκοσμίως η παραγωγή κασάνων είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή οποιουδήποτε άλλου ακροδρύου. Η παραγωγή φουντουκιών έρχεται πρώτη σε σύγκριση με την παραγωγή στους υπόλοιπους νομούς της Πελ/νήσου και 23<sup>η</sup> σε επίπεδο Ελλάδος. Τα αμύγδαλα καταλαμβάνουν την 6<sup>η</sup> θέση στην Πελ/νησο και την 28<sup>η</sup> πανελλαδικά. Τέλος τα καρύδια κατέχουν την 2<sup>η</sup> θέση στην Πελ/νησο. Επίσης την ίδια θέση κατέχουν και πανελλαδικά. Στον παρακάτω πίνακα

φαίνεται η εξέλιξη της καλλιέργειας της φυστικής στην Ελλάδα από το 1961 έως το 1998.

### ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ

ΕΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΝΤΡΩΝ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τόνοι)	ΤΙΜΗ (δρχ/κιλό)	ΑΚΑΘ. ΑΞΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ(χιλδρχ)
1961	231.738	281	38,41	10.793
1962	234.756	234	44,87	10.500
1963	277.718	318	47,54	1.518
1964	268.270	428	48,95	20.951
1965	310.252	585	45,76	26.770
1966	322.291	521	63,68	33.177
1967	334.330	861	80,24	69.087
1968	349.104	789	60,00	47.340
1969	385.209	835	52,00	43.420
1970	438.538	626	64,22	40.202
1971	491.559	862	78,81	67.934
1972	465.214	1.246	85,20	106.159
1973	610.368	1.028	94,01	96.642
1974	620.536	1.400	71,57	100.198
1975	635.572	1.123	105,70	118.701
1976	652.364	1.522	135,74	206.596
1977	706.468	1.640	152,33	249.821
1978	719.526	1.487	167,83	249.563
1979	730.750	2.190	246,69	540.251
1980	773.745	2.514	232,80	585.259
1981	809.873	2.310	263,03	607.599
1982	846.000	1.550	296,30	459.265
1983	888.728	2.580	338,30	872.814
1984	939.892	2.637	429,70	1.133.119
1985	962.028	2.310	474,84	1.096.880
1986	982.524	2.296	515,94	1.184.598
1987	990.360	4.030	589,58	2.376.007
1988	990.087	2.260	605,94	1.369.424
1989	92.911	4.938	641,62	3.168.320
1990	929.572	2.640	891,00	2.352.240
1991	1.028.804	6.285	1.026,00	6.448.410
1992	1.068.627	4.718	1.000,27	4.719.274
1993	1.056.064	6.209	864,30	5.366.439
1994	105.866	5.630	946,20	5.327.106
1995	1.041.720	6.340	867,00	5.496.780
1996	1.002.677	6.640	895,30	5.944.792
1997	999.510	8.430	1.033,55	8.712.827
1998	1.034.818	7.564	1.249,71	9.452.806

Ειδικότερα για τον Νομό Αρκαδίας θα αναφερθούμε στην καλλιέργεια της καρυδιάς, καστανιάς και φιστικιάς που είναι συστηματικές.

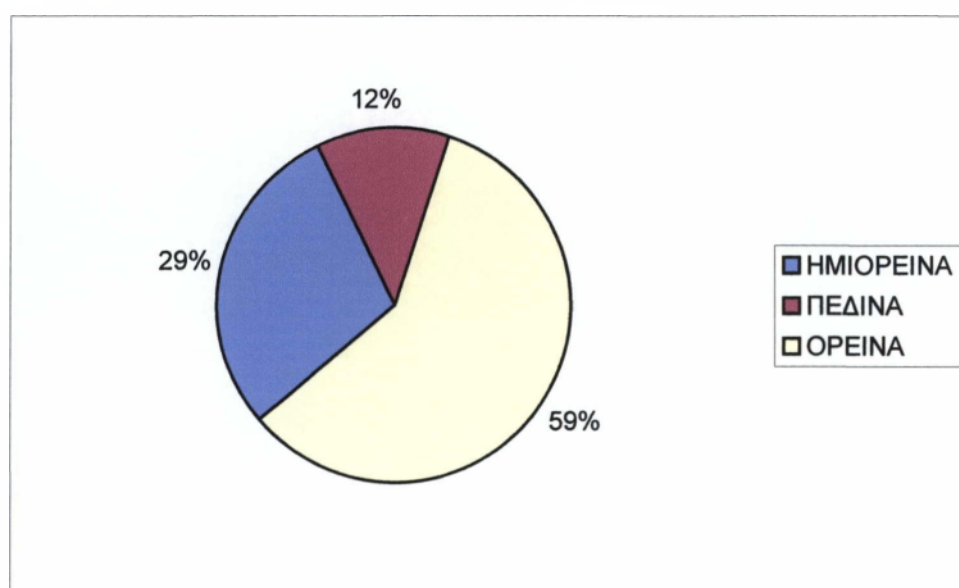
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

### 1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΜΟ

Ο νομός Αρκαδίας καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα της Πελοποννήσου. Συνορεύει βόρεια με τους Νομούς Αχαΐας και Κορινθίας, νότια με τους Νομούς Λακωνίας και Μεσσηνίας, δυτικά με τον νομό Ηλείας, ανατολικά με τον νομό Αργολίδας και βρέχεται από τον Αργολικό κόλπο. Τα κυριότερα βουνά είναι: ο Πάρνωνας με υψόμετρο 1937μ., το Μαίναλο με 1935 μ. το Αρτεμίσιο με 1772 μ. και το Λύκαιο με 1429 μ. τα οποία αποτελούν το οροπέδιο της Αρκαδίας.

Ο νομός καταλαμβάνει έκταση 4.418.700 στρεμμάτων. Η έκταση του νομού ανάλογα με το ανάγλυφο του εδάφους κατανέμεται σε 508.700 στρέμματα πεδινά, 1.278.000 στρέμματα ημιορεινά και 2.632.000 ορεινά.



**Διάγραμμα 1.1.** Κατανομή της συνολικής έκτασης του νομού Αρκαδίας ανάλογα με το ανάγλυφο του εδάφους.

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι η μεγαλύτερη έκταση του νομού είναι ορεινή.

Η έκταση του νομού ανάλογα με τη χρήση της κατανέμεται ως εξής:

<b>Πίνακα 1.1. : ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ.</b>		
<b>Χρήση γής</b>	<b>Εκταση(στρ)</b>	<b>Ποσοστό(%)</b>
Καλλμενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις	695.822	15,7
Δημοτικοί – κοινοτικοί βοσκότοποι	866.400	19,6
Ιδιωτικοί βοσκότοποι	1.423.300	32,2
Δάση	1.206.300	27,3
Εκτάσεις οικισμών (κτίρια, δρόμοι)	122.200	2,8
Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά	60.600	1,4
Άλλες εκτάσεις	44.078	1,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>4.418.700</b>	<b>100,0</b>

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Τρίπολης



Σύμφωνα με στοιχεία του έτους 2000 η δενδροκομία καταλαμβάνει στο νομό Αρκαδίας 156.883 στρέμματα από τα οποία 10.773 καλλιεργούνται με καρυδιές, 6.108 με καστανιές και 14 με φιστικιές. Η καρυδιά είναι το τέταρτο σε παραγωγή καλλιεργούμενο είδος σύμφωνα με στοιχεία του έτους 2000. Αναλυτικότερα αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακα 1.2.: ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ , ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ.**

Καλλιεργούμενο είδος	Εκτάσεις (στρέμματα)	Παραγωγή (κιλά)
Ελιές για λάδι	114.074	20.596.744
Καρυδιές	10.773	2.269.945
Μηλιές	7.986	12.722.825
Καστανιές	6.108	1.188.080
Αμυγδαλιές	3.830	702.373
Αχλαδιές	2.729	5.131.505
Κερασιές	2.726	1.687.605
Χαρουπιές ήμερες	2.385	700.000
Βυσσινιές	1.424	1.524.460
Συκιές (Ξερά)	1.247	147.770
Ελιές βρώσιμες	1.101	364.805
Πορτοκαλιές	913	1.829.390
Μανταρινιές	869	517.230
Λεμονιές	418	938.395
Φιστικιές	14	2146
Ροδακινιές	70	81.530
Φουντουκιές	60	7.470
Βερικοκιές	46	60.160
Κυδωνιές	30	89.900
Συκιές (Νωπά)	3	358.140
Δαμασκηνιές (Νωπά)	3	18.300
Δαμασκηνιές (Ξερά)	3	350
Ακτινίδια	2	260
<b>Σύνολο εκτάσεων</b>	<b>156.883</b>	

Πηγή: Διεύθυνση Γεωργίας Αρκαδίας

Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις και αγραναπαύσεις στο νομό Αρκαδίας μαζί με το είδος της καλλιέργειας και τον αριθμό στρεμμάτων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

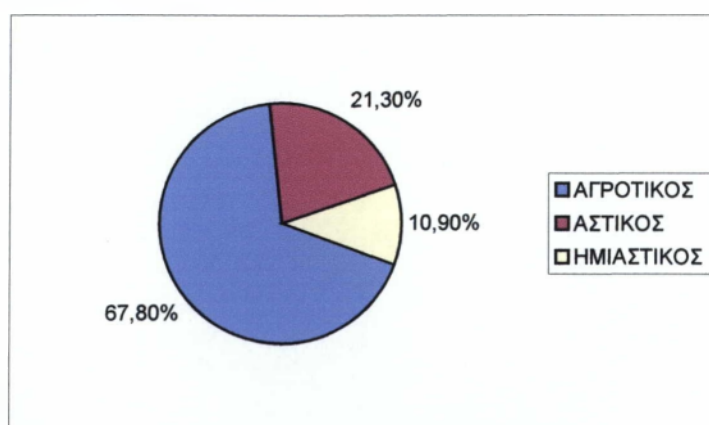
<b>Πίνακας 1.3.: ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΓΡΑΝΑΠΑΥΣΕΙΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΤΟ ΕΤΟΣ 2000</b>		
<b>Είδος καλλιεργειών</b>	<b>Στρέμματα</b>	<b>Ποσοστό (%)</b>
Δενδρώδεις καλλιέργειες	202.962	29,2
Αγρανάπαυση	184.506	26,6
Αμπέλια	18.128	2,6
Αροτραίες καλλιέργειες	277.888	39,9
Κηπευτική γη	12.338	1,7
<b>Σύνολο</b>	<b>695.822</b>	<b>100</b>

*Πηγή:* Στατιστική Υπηρεσία Τρίπολης.

Στον πίνακα 1.3 το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχουν οι αροτραίες καλλιέργειες όπως η πατάτα, ακολουθούν οι δενδρώδεις όπως οι καρυδιές, η αγρανάπαυση τα αμπέλια και τα κηπευτικά.

## 1.2 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΡΚΑΔΙΑΣ

Ο πληθυσμός ανέρχεται σε 105.309 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Από αυτούς οι 22.463 κάτοικοι αποτελούν τον αστικό πληθυσμό, οι 11.446 τον ημιαστικό και οι 71.400 τον αγροτικό πληθυσμό (Διάγραμμα 1.2).



*Διάγραμμα 1.2.:* Κατανομή του πληθυσμού του νομού Αρκαδίας σε αστικό, ημιαστικό και αγροτικό.

*Πηγή:* Στατιστική Υπηρεσία Τρίπολης.

Οι περισσότεροι καλλιεργητές καρυδιάς εντοπίζονται στα παρακάτω Δημοτικά διαμερίσματα:

Αλωνίσταινας, Πιάνας, Ροεινού, Τσελεπάκου, Βαλτεσινίκου, Μαγουλιάνων, Αράχωβας, Χρυσοβιτίου, Σιλίμνας, Μαινάλου, Παλλαντίου και Βλαχοκερασιάς.

Οι καλλιεργητές καστανιάς βρίσκονται στα Δημοτικά διαμερίσματα: Καστάνιτσας, Κοσμά, Ασέας, Βουρβούρων, Καστρίου, Αλεποχωρίου, Κερασιάς, Βλαχοκερασιάς και Δολιανών. Τέλος η φυσικιά καλλιεργείται στο παράλιο Άστρος.

Στους πίνακες 1.4 και 1.5 παρουσιάζονται τα Δημοτικά Διαμερίσματα με τον μεγαλύτερο αριθμό καλλιεργούμενων στρεμμάτων καρυδιάς και καστανιάς.

**Πίνακας 1.4.: ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΤΟΥ Ν.ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΜΕ ΤΟΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΑΡΙΘΜΟ ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΡΥΔΙΑΣ.**

Δημοτικά Διαμερίσματα	Στρέμματα
Αλωνίσταινα	650
Βαλτεσινίκος	550
Πιάνα	500
Μαγούλιανα	500
Τσελεπάκος	400
Ροεινό	325
Τουρκολέκα	318
Αράχωβα	300
Χρυσοβίτσι	240
Παλλάντιο	200
Σιλίμνα	200
Ράδου	200
Βλαχοκερασιά	200
Πικέρνι	180
Μαίναλο	180
Κερασιά	160
Αγ. Βασίλειος	150
Θεόκτιστο	150
Λαγκάδια	140
Πάπαρη	140
Καμάρα	125
Μεσορράχη	120
Πυργάκι	110
Βούρβουρα	100
Βαλτέτσι	100
Ρίζες	100

Πηγή: Διεύθυνση Γεωργίας Τρίπολης

**Πίνακας 1.5.: ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΤΟΥ Ν. ΑΡΚΑΔΙΑΣ  
ΜΕ ΤΟΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΑΡΙΘΜΟ ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ.**

<b>Δημοτικά Διαμερίσματα</b>	<b>Στρέμματα</b>
Καστάνιτσα	4.000
Καστρί	1.200
Βούρβουρα	1.000
Κοσμάς	1.000
Ασσέα	920
Μεσορράχη	500
Αλεποχώρι	450
Βλαχοκερασιά	350
Δολιανά	280
Αραχαμίτες	200
Κούτρουφα	200
Έλατος	100

**Πηγή:** Διεύθυνση Γεωργίας Τρίπολης.



Χάρτης 1.1 Ο Νομός Αρκαδίας

### 1.3. ΕΔΑΦΟΣ

Τα εδάφη του νομού Αρκαδίας από άποψη μηχανικής σύστασης είναι αργιλλοπηλώδη και γενικά μετρίως λεπτόκοκκα. Είναι επαρκή σε θρεπτικά στοιχεία εκτός από το ασβέστιο (Ca), το οποίο λείπει σε μεγάλο ποσοστό αλλά αντιμετωπίζεται. Το pH κυμαίνεται από 5 έως 7,5.

Η καρυδιά έχει μεγάλη προσαρμοστικότητα στις διάφορες εδαφοκλιματικές συνθήκες αλλά η καλύτερη ανάπτυξη και απόδοση επιτυγχάνεται σε δροσερά, βαθιά, ελαφρά έως μέσης σύστασης εδάφη, καλά αεριζόμενα και αποστραγγιζόμενα, με ουδέτερη αντίδραση (pH 6,5 – 7,5), με όριο ανθρακικών αλάτων έως 0,25 (2500  $\mu\text{mhos/cm}$  ηλεκτρική αγωγιμότητα) και με οργανική ουσία 2,5 – 3%. Επίσης η συγκέντρωση Na, Cl, B πρέπει να είναι μικρή. Το βάθος του εδάφους πρέπει να είναι 1,5 έως 2,7  $\mu$ .

Η καστανιά ευδοκιμεί καλύτερα σε εδάφη αμμώδη η αμμοπηλώδη με όξινο ως ουδέτερο pH από 4,5 έως 6,5. Δεν πρέπει να περιέχουν περισσότερο από 2% ενεργό ασβέστιο γιατί η καστανιά είναι ασβεστόφοβο δένδρο. Αναπτύσσεται καλύτερα σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές, σε ηλιόλουστες και ζεστές πλαγιές με αποτέλεσμα να μπορεί εύκολα να καλλιεργηθεί στο νομό Αρκαδίας.

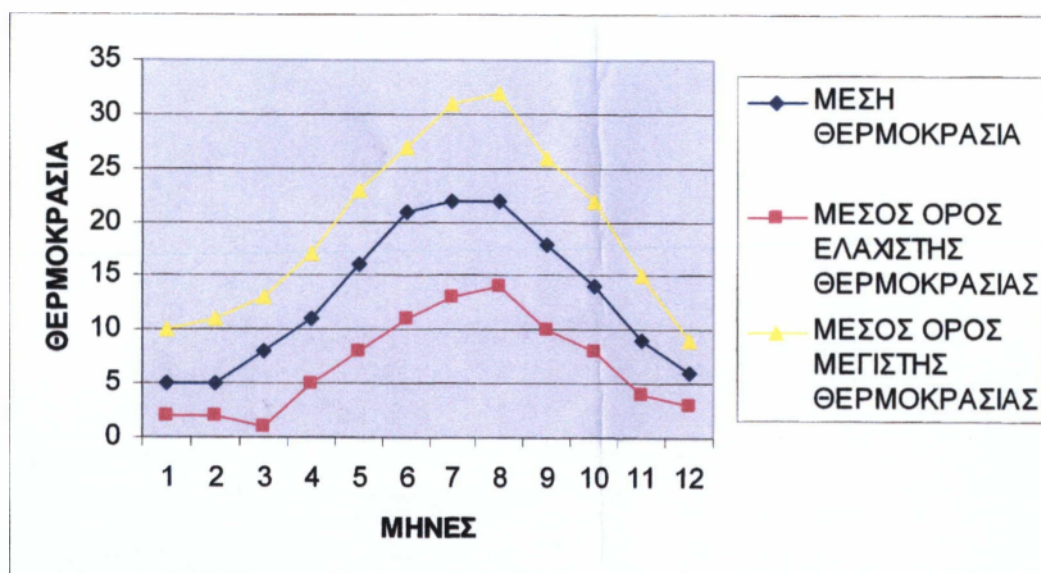
Η φιστικιά προσαρμόζεται σε ποικιλία εδαφών, προτιμά τα σχετικώς βαθιά, ελαφρά ή ξηρά και αμμοπηλώδη εδάφη, με υψηλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο. Δεν ανέχεται τα υγρά, βαριά εδάφη και γενικά εκείνα που δεν αποστραγγίζονται καλά. Ανέχεται όμως τα ελαφρώς όξινα, αλκαλικά ή αλατούχα εδάφη. Νόστιμα φιστίκια παράγονται σε εδάφη στραγγερά, ασβεστώδη και με μέση μηχανική σύσταση.

Με βάση τα εδάφη του νομού Αρκαδίας και με την δυνατότητα βελτίωσής τους σε ορισμένες περιπτώσεις με τη βοήθεια των λιπασμάτων και των καλλιεργητικών εργασιών που γίνονται η καλλιέργεια της καρυδιάς, καστανιάς, φιστικιάς είναι εφικτή.

## 1.4. ΚΛΙΜΑ

### 1.4.1.Θερμοκρασία

Το κλίμα στο νομό Αρκαδίας είναι ηπειρωτικό με αρκετά χαμηλή θερμοκρασία το χειμώνα (5,9 έως 4,6° C τον Ιανουάριο σύμφωνα με το διάγραμμα 1.3). Πολλές φορές η θερμοκρασία έχει κατέλθει του μηδενός(-18°c το χειμώνα του 2004) ενώ την άνοιξη η μέση θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 7 και 15° C. Αντίθετα το καλοκαίρι είναι αρκετά θερμό με θερμοκρασία 20-22° C που το φθινόπωρο μειώνεται στους 18° C και μπορεί να κατέλθει στους 9,5° C.



**Διάγραμμα 1.3** Μέση θερμοκρασία ανά μήνα ,μέσος όρος ελάχιστης θερμοκρασίας και μέσος όρος μέγιστης θερμοκρασίας στο νομό Αρκαδίας

**Πηγή:**Μετεωρολογικός σταθμός Τρίπολης.

Η καρυδιά ευδοκίμει καλύτερα σε κλίματα με δροσερά καλοκαίρια γιατί οι υψηλές θερμοκρασίες (45° C) προκαλούν εγκαύματα στο περικάρπιο των καρπών, συρρίκνωση στα σπέρματα και επηρεάζουν το χρώμα της ψίχας(αποκτά μαύρο χρώμα).Το χειμώνα οι καρυδιές χρειάζονται χαμηλές θερμοκρασίες ικανές για τη διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών για να έχουμε καλύτερη παραγωγή. Τ' ανεπτυγμένα δένδρα έχουν μεγάλη αντοχή σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες ενώ τα νεαρά δενδρύλλια υπόκεινται σε σοβαρή ζημιά ξύλου από παγετούς αν η θερμοκρασία κατέλθει στους - 9° C έως - 11° C.

Απότομη πτώση της θερμοκρασίας το φθινόπωρο στους -6,5 έως - 9,5° C μπορεί να καταστρέψει τις κορυφές των βλαστών και να περιορίσει πολύ τον αριθμό των οφθαλμών που θα δώσουν καρποφόρους βλαστούς

την επόμενη άνοιξη. Το ίδιο επικίνδυνοι είναι οι παγετοί του χειμώνα καθώς και οι παγετοί της άνοιξης.

Η καρυδιά παρουσιάζει το φαινόμενο να θέτει σε κυκλοφορία τους χυμούς της μετά από μια ύψωση της θερμοκρασίας ακόμη και κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Αν μετά από μια τέτοια κυκλοφορία των χυμών συμβεί παγετός, η καρυδιά θα ζημιωθεί περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο είδος φυλλοβόλου δένδρου. Οι παγετοί της άνοιξης ( $-1^{\circ}\text{C}$ ), όταν γίνονται μετά την έναρξη της βλάστησης προκαλούν σοβαρές ζημιές τόσο στην παραγωγή του έτους όσο και στα ίδια τα δένδρα.

Η καστανιά θέλει κλίμα ελαφρό ψυχρό με μέση ετήσια θερμοκρασία  $8-15^{\circ}\text{C}$ , Κατά την περίοδο του λήθαργου αντέχει σε θερμοκρασίες μέχρι  $-15^{\circ}\text{C}$  έως  $-17^{\circ}\text{C}$ . Η βλάστηση που αρχίζει στις αρχές Απριλίου είναι ευαίσθητη στους παγετούς της άνοιξης που συχνά εκμηδενίζουν την παραγωγή. Οι υγρές και πολύ ψυχρές περιοχές πρέπει ν' αποφεύγονται γιατί παρουσιάζουν αυξημένη συχνότητα ανοιξιότικων παγετών και γιατί σ' αυτές εκδηλώνονται από πολύ νωρίς το φθινόπωρο ομίχλες που ευνοούν την προσβολή των φύλλων από ανθράκνωση με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται ή και να σταματά ακόμα η ανάπτυξη του καρπού.

Σε ζεστές περιοχές πρέπει να προτιμώνται για φύτευση οι βόρειες και ανατολικές εκθέσεις, διότι η καστανιά είναι πάρα πολύ ευαίσθητη στα ηλιακά εγκαύματα. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε υψόμετρο από 300-1300 μέτρα. Στην Αρκαδία καλλιεργείται σε υψόμετρο 1300 μέτρων (Δολιανά)

Η φιστικιά θεωρείται ξηροφυτικό φυτό, γιατί αντέχει σε μεγάλη ξηρασία εδάφους και αέρα. Ευδοκιμεί σε περιοχές όπου οι χειμώνες είναι ψυχροί (για την διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών της) και τα καλοκαίρια είναι μακρά, ζεστά (25-37,5% υγρασία) και ξηρά για την ωρίμανση των καρπών της.

Κατά την διάρκεια του χειμώνα μπορεί να ανεχθεί πολύ χαμηλές θερμοκρασίες ( $-11^{\circ}\text{C}$ ) χωρίς κανένα πρόβλημα. Αντίθετα οι ανοιξιότικοι παγετοί και ιδιαίτερα ο βροχερός καιρός κατά τη διάρκεια της άνθησης δυσκολεύουν την καλλιέργειά της. Απαιτεί 800-1000 ώρες χειμερινού ψύχους ευδοκιμεί καλά σε υψόμετρο 650 μέτρων αλλά απαντάται και μέχρι υψόμετρου 1000 μέτρων. Στην Αρκαδία καλλιεργείται στο παράλιο Άστρος όπου έχει υψόμετρο μηδέν.



### 1.4.2. Υγρασία

Η σχετική υγρασία στο νομό Αρκαδίας κυμαίνεται σε ικανοποιητικά έως υψηλά επίπεδα όλο το έτος.

Κατά τους χειμερινούς μήνες η σχετική υγρασία φτάνει μέχρι 80% ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες είναι μεταξύ 42% και 64%.

Στο παρακάτω πίνακα μπορούμε να δούμε τις διάφορες τιμές της σχετικής υγρασίας ανά μήνα κατά τα έτη 1990 – 2000.

**Πίνακας 1.6.: ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) ΣΤΟ Ν. ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 1990 – 2000.**

Έτος	Μήνες												
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοεμ	Δεκ	ΜΟ
1990	75	68	55	63	64	45	43	53	58	68	78	83	63
1991	77	79	73	76	67	57	68	64	60	67	76	80	70
1992	75	70	74	69	63	58	55	48	56	67	75	79	66
1993	73	73	68	60	69	61	53	55	62	65	82	76	66
1994	76	79	63	65	69	60	56	44	47	67	73	77	64
1995	80	71	72	65	53	42	53	59	60	60	80	81	65
1996	83	78	76	64	58	47	45	51	59	72	77	80	66
1997	68	66	66	66	49	56	46	53	60	72	79	82	64
1998	82	73	67	54	59	44	34	43	55	60	76	77	60
1999	66	69	66	51	44	36	40	44	55	55	77	85	57
2000	76	84	67	63	53	47	45	50	56	65	60	72	62

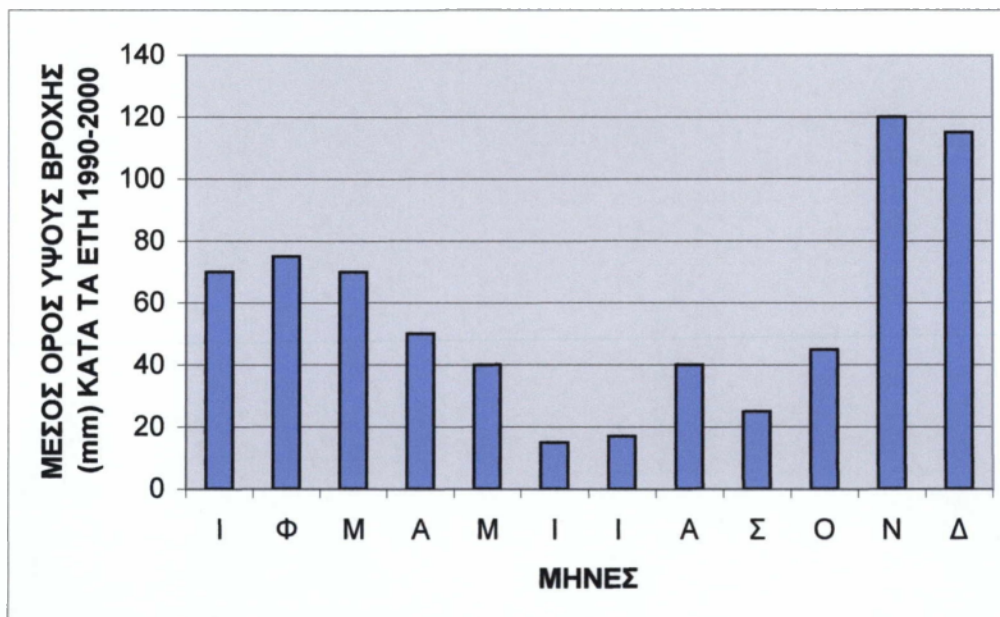
**Πηγή:** Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

Στον πίνακα 1.6 παρατηρούμε ότι η σχετική υγρασία κατά μέσο όρο τη δεκαετία 1990-2000 κυμαίνεται από 57-70 %.

### 1.4.3. Βροχόπτωση

Ο μεγαλύτερος όγκος των βροχοπτώσεων παρατηρείται στο νομό Αρκαδίας κατά τους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο και Φεβρουάριο. Την άνοιξη έχουμε βροχοπτώσεις σε ικανοποιητικό βαθμό ενώ το καλοκαίρι οι περισσότερες βροχοπτώσεις σημειώνονται κατά τον μήνα Αύγουστο.

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η κατανομή των βροχοπτώσεων στο νομό κατά τα έτη 1999 – 2000.



**Διάγραμμα 1.4.:** Κατανομή μέσου όρου ύψους βροχής σε mm στο νομό Αρκαδίας κατά τα έτη 1990- 2000.

**Πηγή:** Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης

Η καρυδιά χρειάζεται τουλάχιστον 700 mm βροχής ετησίως .Η καστανιά χρειάζεται την περισσότερη ποσότητα νερού την περίοδο Αυγούστου – Σεπτεμβρίου, που οι καρποί αποκτούν το τελικό τους μέγεθος. Η φιστικιά τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό τις έχει Ιούνιο – Αύγουστο που γίνεται το γέμισμα των καρπών αλλά καλύτερα αυτό το διάστημα να καλύπτει τις ανάγκες της σε νερό μέσω άρδευσης παρά βροχόπτωσης όπου βρέχεται η κόμη και οι καρποταξίες.

### 1.4.4. Δροσιά και παγετός

Το φαινόμενο του παγετού παρατηρείται τις αίθριες νύχτες του χειμώνα και κυρίως της άνοιξης όταν επικρατεί άπνοια. Όταν η θερμοκρασία κατέλθει του μηδενός δημιουργείται παγετός τις πρώτες πρωινές ώρες.

Ο ανοιξιάτικος παγετός είναι πιο καταστρεπτικός από τον φθινοπωρινό γιατί τότε τα δένδρα βρίσκονται στο στάδιο της έκπτυξης των οφθαλμών, της άνθησης και της γονιμοποίησης.

Στον πίνακα 1.7. δίνεται ο αριθμός των ημερών δροσιάς και παγετού ανά μήνα κατά τα έτη 1990- 2000.

**Πίνακας 1.7.: ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΜΕΡΩΝ ΔΡΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΓΕΤΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΣΤΟ Ν. ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 1990-2000.**

Έτος	ΜΗΝΕΣ																								
	ΙΑΝ		ΦΕΒ		ΜΑΡ		ΑΠΡ		ΜΑ		ΙΟΥΝ		ΙΟΥΛ		ΑΥΓ		ΣΕΠΤ		ΟΚΤ		ΝΟΕΜ		ΔΕΚ.		
	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	
1990	9	19	7	15	16	10	18	3	23	2	7	-	2	-	17	-	21	-	20	-	20	4	14		
1991	10	16	8	6	22	1	16	4	18	-	14	-	12	-	21	-	23	-	16	-	20	4	3	1	
1992	4	17	-	20	6	9	18	1	17	-	20	-	18	-	13	-	27	-	21	-	23	4	4		
1993	1	21	-	12	11	11	17	2	28	-	22	-	1	-	11	-	20	-	19	-	7	2	10		
1994	13	9	11	7	21	10	17	2	22	2	10	-	7	-	4	-	14	-	20	-	15	5	11	1	
1995	6	4	16	12	11	12	19	8	19	-	6	-	11	-	18	-	20	-	19	3	13	10	3		
1996	4	5	0	6	-	4	12	2	22	-	14	-	11	-	16	-	16	-	21	2	21	2	14		
1997	7	18	6	13	6	7	9	6	13	-	11	-	2	-	9	-	22	-	21	1	14	-	5		
1998	7	13	8	10	12	11	11	1	13	-	2	-	-	-	6	-	11	-	19	-	12	-	3		
1999	1	16	2	4	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	10	4	10		
2000	5	20	1	18	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	4	1		

**Πηγή:** Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

Οι ανοιξιάτικοι παγετοί προκαλούν ζημιές στις καρυδιές, κυρίως στις ορεινές περιοχές. Θα πρέπει να επιλέγονται τοποθεσίες χωρίς παγετούς ή να χρησιμοποιούνται όψιμες ποικιλίες που βλαστάνουν αφού έχουν περάσει οι παγετοί.

Η καστανιά ευδοκίμει καλύτερα σε επικλινείς τοποθεσίες όπου λόγω διαφυγής των ψυχρών ρευμάτων δε σημειώνονται παγετοί. Η φιστικιά δεν ζημιώνεται από τους ανοιξιάτικους παγετούς κατά την περίοδο της ανθοφορίας της γιατί ανθίζει όψιμα.

#### 1.4.5. Χιόνι και χαλάζι

Οι περισσότερες χιονοπτώσεις σημειώνονται τον Φεβρουάριο και τον Μάρτιο μήνα. Χαλαζόπτωση παρατηρείται κυρίως την άνοιξη και μερικές φορές τους καλοκαιρινούς μήνες.

Το χιόνι και το χαλάζι είναι δύο καιρικά φαινόμενα τα οποία μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στους οφθαλμούς αλλά και σε ολόκληρο το δένδρο.

Στον πίνακα 1.8. μπορούμε να δούμε τον αριθμό των ημερών χιονόπτωσης και χαλαζόπτωσης στο νομό Αρκαδίας κατά τα έτη 1990-2000.

**Πίνακας 1.8.: ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΜΕΡΩΝ ΧΙΟΝΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΛΑΖΙΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΣΤΟ Ν. ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 1990 – 2000.**

Έτος	ΜΗΝΕΣ																							
	ΙΑΝ		ΦΕΒ		ΜΑΡ		ΑΠΡ		ΜΑ		ΙΟΥΝ		ΙΟΥΛ		ΑΥΓ		ΣΕΠΤ		ΟΚΤ		ΝΟΕ Μ		ΔΕΚ.	
	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α	Χι	Χ α
1990	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
1991	2	-	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-
1992	1	-	5	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
1993	6	-	1 0	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-
1994	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	3	-	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
1996	2	-	2	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
1997	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
1998	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	1	-	3	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-

**Πηγή:** Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

Σύμφωνα με τα στοιχεία από τους παραπάνω πίνακες το κλίμα του νομού Αρκαδίας πληροί τις προϋποθέσεις για την επιτυχή καλλιέργεια των ακροδρύων και τις υψηλές αποδόσεις αυτών με αρνητικό παράγοντα τους παγετούς.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

## Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΥΔΙΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ

### 2.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Η καρυδιά κατάγεται από την Ασία απ' όπου ήρθε στην Ελλάδα κατά την αρχαιότητα και ύστερα διαδόθηκε στην Ιταλία και την υπόλοιπη Ευρώπη. Καλλιεργείται σε πολλές χώρες όπως Γαλλία, Ιταλία, Τουρκία, συστηματικά όμως και σε πολύ μεγάλη έκταση η καρυδιά καλλιεργείται στις ΗΠΑ. Ο καρπός της έχει μεγάλη θρεπτική αξία και το πολύτιμο ξύλο της χρησιμοποιείται στην επιπλοποιία.

### 2.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### 2.2.1. Βοτανική ταξινόμηση

Η κοινή καρυδιά (*J.regia*) ανήκει στην οικογένεια των Καρυωδών (*Juglandaceae*). Το γένος *Juglans* περιλαμβάνει 60 είδη ιθαγενή της Ασίας και Αμερικής και περίπου 30 υβρίδια. Τα περισσότερα είδη είναι αυτοφυή εκτός από το είδος *J. Regia* που είναι η καλλιεργούμενη καρυδιά. Τα είδη του γένους *Juglans* είναι διπλοειδή με αριθμό χρωμοσωμάτων  $2n=32$  ( $n=16$ ).

Επίσης υπάρχουν μαύρες και λευκές καρυδιές (είδη που αυτοφύονται στις ΗΠΑ πχ *J.Nigra*) Στην Αρκαδία καλλιεργούνται σπορόφυτα καρυδιάς και οι ποικιλίες *Franquette* και *Chandler*.

#### 2.2.2. Μορφολογία

Είναι δένδρο φυλλοβόλο, μόνοικο, δίκλινο, μακρόβιο και μπορεί να φθάσει σε ύψος τα 30 μέτρα.

**Η ρίζα** των σπορόφυτων είναι πασσαλώδης και παχύτερη από τον κορμό κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης. Με την πάροδο του χρόνου αναπτύσσεται και πλάγια και τείνει να λάβει επιφανειακή εξάπλωση. Το ξύλο της είναι υποκίτρινο και πλούσιο σε σαρκώδη εντεριώνη, ο δε φλοιός της είναι χονδρός, μαλακός και φαιόχρους.

**Ο κορμός**, αναπτύσσεται σχετικά γρήγορα, ιδιαίτερα μετά το 3-4<sup>ο</sup> έτος από τη φύτευση. Σε μικρή ηλικία ο φλοιός της είναι λεπτός και λείος με πρασινοελαιώδες χρώμα που μεταβάλλεται αργότερα σε αργυρώδες χρώμα και ο κορμός τελικά γίνεται ευθύς και χονδρός, με βαθιές ακανόνιστες σχισμές σε προχωρημένη ηλικία.

Το καθαρό ύψος του σπάνια ξεπερνά τα 6 μέτρα, η διάμετρος του κυμαίνεται από 0,60 έως 0,90 αλλά καμιά φορά φθάνει μέχρι το 1,5 μέτρο.

**Οι κεντρικοί βραχίονες** είναι χονδροί, ισχυροί και με τις μεγάλες διακλαδώσεις τους προσδίδουν στην κόμη του δένδρου κωνικό ή σφαιρικό σχήμα. Οι μικρότεροι κλάδοι είναι εύθραυστοι, μαλακοί, στερούνται αντοχής και ελαστικότητας (λόγω της εντεριώνης).

Η ανάπτυξη των βλαστών παρουσιάζει εποχιακές φάσεις ή κύκλους βλάστησης. Την Άνοιξη έως τα μέσα του καλοκαιριού η βλάστηση είναι αρκετά ζωηρή. Ακολουθεί μια σύντομη περίοδος ανάσχεσης της βλάστησης και αμέσως μετά νέα ανάπτυξη (επιμήκυνση) μερικών μόνο από τους βλαστούς της άνοιξης.

**Τα φύλλα** μήκους 20-40 εκ. είναι σύνθετα, εναλλασσόμενα με περιττό αριθμό φυλλαρίων, συνήθως 5-9 και σπανιότερα περισσότερα.

Τα παράφυλλα έχουν πτεροειδή διάταξη πάνω στο κεντρικό μίσχο και σχήμα ωειδές που καταλήγει στην κορυφή σε αιχμή.

Από αυτά το ακραίο έχει μεγαλύτερη ανάπτυξη. Κατά την εμφάνισή τους είναι μαλακά, χνουδωτά με ιώδες χρώμα που σύντομα γίνεται πράσινο.

Κατά την πλήρη ανάπτυξή τους είναι σκληρά, δερματώδη, λεία, περιέχουν μεγάλο ποσοστό τανίνης και αιθέριων ελαίων. Λόγω της τανίνης και των αιθέριων ελαίων προστριβόμενα αναδίδουν αρωματώδη οσμή αρκετά ευχάριστη.



**Εικ. 2.1. Διάταξη φύλλων καρυδιάς**

**Οι οφθαλμοί** είναι ξυλοφόροι, μικτοί, απλοί ανθοφόροι ή αλλιώς ιουλοφόροι. Οι ξυλοφόροι και οι μικτοί βρίσκονται επάκρια ή πλάγια των βλαστών ενώ οι απλοί πάντα βρίσκονται πλάγια. Οι μικτοί είναι μεγαλύτεροι από τους ξυλοφόρους ενώ οι απλοί ξεχωρίζουν από το κωνικό τους σχήμα.

Σε κάθε γόνατο υπάρχουν περισσότεροι από έναν οφθαλμοί (1-3) ,οι υπερκείμενοι.

**Τα άνθη** της καρυδιάς είναι μονογενή (φυτό μόνοικο δίκλινο). Κάθε δένδρο δηλαδή φέρει αρσενικά και θηλυκά άνθη σε χωριστές ταξιανθίες.

**Τα αρσενικά άνθη** βρίσκονται κατά ομάδες σε ταξιανθίες που ονομάζονται ίουλοι. Οι ίουλοι εμφανίζονται στη βάση των βλαστών του προηγούμενου έτους, μεμονωμένοι ή ανά δύο ή και τρεις μαζί σε κάθε θέση.

Όταν φθάσουν το οριστικό τους μέγεθος το μήκος τους κυμαίνεται από 10-22 εκ. Κάθε ίουλος αποτελείται από 100-160 άνθη και κάθε ένα φέρει 4 σέπαλα ενωμένα σαν ένα σώμα (περιάνθιο) που περιβάλλει και προστατεύει στους στήμονες. Οι στήμονες (2-32) σε κάθε άνθος αυξάνουν σε αριθμό στα ακραία άνθη του ίουλου.

Οι ανθήρες φέρονται πάνω σ' ένα πολύ βραχύ νήμα (1-2mm), αποτελούνται από δύο λοβούς όπου ο καθένας απ' αυτούς εγκλείει κατά μέσο όρο 900 κόκκους γύρης. Έτσι από κάθε ίουλο παράγονται περίπου 2.000.000 κόκκοι γύρης.



**Εικ. 2.2. Ίουλοι καρυδιάς**

**Τα θηλυκά άνθη** φέρονται σε βοτρυόμορφες ταξιανθίες ανά 1-3 ή και περισσότερα. Εμφανίζονται την άνοιξη, στο κέντρο μιας δέσμης από 4-6 φύλλα που εκπτύσσονται από ακραίο ή κοντά στην κορυφή οφθαλμό ενός βλαστού του προηγούμενου έτους. Είναι απέταλα και αποτελούνται από ένα βράκτιο, δύο βρακτιοειδή, 4 σέπαλα και από μια ωθήκη μονόχωρη, με δύο καρπόφυλλα που περικλείει ένα μόνο ωάριο. Η ωθήκη απολήγει σε δύο μεγάλα στίγματα σχεδόν άμισχα λόγω του βραχύ στύλου του υπέρου.

Ο **καρπός** της καρυδιάς είναι δρύπη που αποτελείται από το περικάρπιο (πράσινο περίβλημα), το ενδοκάρπιο (κέλυφος) και το ενδοσπέρπιο (ψίχα). Ο σχηματισμός του αρχίζει τον Ιούνιο και ολοκληρώνεται τον Σεπτέμβριο.



**Εικ. 2.3.** Καρύδι σε στάδιο σχηματισμού



**Εικ. 2.4.** Καρύδι πλήρως σχηματισμένο

Το **περικάρπιο** είναι το εξωτερικό πράσινο περίβλημα της ωοθήκης που σχίζεται και αποχωρίζεται κατά την ωρίμανση από το υπόλοιπο τμήμα του καρπού. Μέσα σ' αυτό υπάρχει το ενδοκάρπιο. Το πάχος του περικαρπίου κατά την ωρίμανση φθάνει τα 4 χιλιοστά μέσο όρο. Η εσωτερική του επιφάνεια είναι θολωτή και παρουσιάζει ανωμαλίες λόγω των αυλακώσεων του κελύφους.

Ο σχηματισμός του αποδίδεται στην ανάπτυξη των ιστών της ανθοδόχης, των σεπάλων και του εξωτερικού στρώματος του τοιχώματος της ωοθήκης.

Το **ενδοκάρπιο** είναι το γνωστό κέλυφος που σχηματίζεται από δύο καλά συγκολλημένους συμμετρικούς λοβούς (ημικελύφη).

Το κέλυφος έχει ακανόνιστες αυλακώσεις, δεν είναι ποτέ ομαλό όπως δεν είναι και η εσωτερική επιφάνειά του. Το πάχος του κυμαίνεται από 1-2,5 χιλ. και το βάρος του αντιπροσωπεύει το 40-60% του συνολικού βάρους του ξηρού καρπού. Το σχήμα του κελύφους ανάλογα με την ποικιλία μπορεί να είναι καρδιόμορφο, ελλειπτικό, επίμηκες ωοειδές, κωνικό ή σφαιρικό. Η βάση του και η κορυφή του μπορεί να είναι καμπυλωτή, στρογγυλή, γωνιώδης ή αιχμηρή. Η κορυφή είναι αφανής σε μερικές ποικιλίες και πολύ αναπτυγμένη σε άλλες. Το εσωτερικό του καρπού χωρίζεται ατελώς με δύο κάθετα διαφράγματα σε 4 χώρους. Ο σχηματισμός του ενδοκαρπίου οφείλεται στην ανάπτυξη των εσωτερικών τοιχωμάτων της ωοθήκης.



**Το ενδοσπέρμιο** είναι το φαγώσιμο μέρος του καρπού που αποτελείται από το έμβρυο και τις μεγάλες κοτυληδόνες.

Κατά την πλήρη ανάπτυξη του γεμίζει σχεδόν τελείως το κέλυφος και χωρίζεται το ενδοσπέρμιο από το διάφραγμα σε δύο βασικούς λοβούς. Το ενδοσπέρμιο που είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα, αντιπροσωπεύει το 35-55% του ξηρού καρπού.

Τέλος, η καρυδιά καρποφορεί επάκρια σε βλαστό τρέχουσας εποχής από μικτούς οφθαλμούς.

Συνήθως τα θηλυκά άνθη φέρονται σε βλαστούς τρέχουσας εποχής μήκους 10-20 εκ. και σπανιότερα σε βλαστούς μήκους 50-60 εκ. Τα άνθη των μακρών αυτών βλαστών εκπτύσσονται όψιμα και οι καρποί συνήθως μένουν μικροί.

Η διαφοροποίηση των ιουλοφόρων οφθαλμών γίνεται νωρίς κατά τη βλαστική περίοδο, με την έναρξη του πρώτου κύματος βλάστησης. Την επόμενη άνοιξη οι ίουλοι εκπτύσσονται πλήρως και δίνουν άφθονη γύρη.

### **2.3. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ – ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ (ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ)**

Η καρυδιά είναι φυτό ανεμόφιλο, αυτογονιμοποιούμενο και σταυρογονιμοποιούμενο. Μερικές ποικιλίες παρουσιάζουν κάποιο βαθμό αυτοστεριρότητας λόγω της διχογαμίας όπου αρσενικά και θηλυκά άνθη δεν ωριμάζουν συγχρόνως, με συνέπεια τη μείωση της παραγωγής.

Ο καλύτερος τρόπος για να εξασφαλιστεί επαρκής επικονίαση είναι να γίνει σταυρογονιμοποίηση με τη φύτευση δύο ή περισσότερων ποικιλιών που η μία θ' απελευθερώνει τη γύρη της πρώιμα και η άλλη όψιμα. Σε νεαρούς καρυδεώνες ο γυρεοδότης μπορεί να επικονιάσει αποτελεσματικά μέχρι 200 μέτρα απόσταση, ενώ σε παραγωγικούς που έχουν δένδρα με μεγάλη κόμη η απόσταση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 μέτρα. Οι περισσότεροι παραγωγοί προτιμούν να φυτεύουν μία πλήρη σειρά επικονιαστή σε κάθε 10<sup>η</sup> σειρά κάθετα στον άνεμο, αρχίζοντας από την πρώτη σειρά του καρυδεώνα. Σε καρυδεώνες που έχουν πρόβλημα επικονίασης μπορεί να γίνει τεχνητή επικονίαση με τη συλλογή γύρης από ίουλους άλλης ποικιλίας, με τη φύτευση δένδρων επικονιαστών και με την τοποθέτηση ιούλων σε τουλουπάνια πάνω σε μερικά δένδρα. Πιθανόν ο πιο κατάλληλος ίουλος για ν' αποβάλλει γύρη είναι εκείνος που έχει ήδη μερικούς ανθήρες ανοικτούς. Η γύρη διαχωρίζεται από τους ίουλους με κοσκίνισμα και διατηρεί τη βλαστικότητά της , 2-3 ημέρες κάτω από συνθήκες φυσικού περιβάλλοντος.

Η γονιμοποίηση πραγματοποιείται 2-5 ημέρες μετά την επικονίαση και θα πρέπει για να έχουμε ικανοποιητική απόδοση να γονιμοποιηθεί υψηλό ποσοστό ανθέων (50-90% επειδή η ανθοφορία της καρυδιάς είναι γενικά φτωχή).

Από έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι τα θηλυκά άνθη της καρυδιάς είναι περισσότερο επιδεκτικά για επικονίαση κατά το στάδιο που τα στίγματα έχουν καλά αναπτυχθεί χωρίς να έχουν διαχωριστεί τελείως και σχηματίζουν γωνία 45° περίπου με τον άξονα της ωοθήκης.

Σε εγκατεστημένους ήδη καρυδεώνες που δεν έχει γίνει καμιά πρόβλεψη για επικονιαστές η κατάσταση μπορεί ν' αντιμετωπισθεί μόνιμα, με εμβολιασμό κατάλληλων ποικιλιών που θα επιλεγούν ως γυρεοδότριες.

Όταν τα δένδρα είναι μικρής ηλικίας ο εμβολιασμός γίνεται απευθείας στον κορμό. Σε μεγάλης όμως ανάπτυξης δένδρα ο εμβολιασμός θα γίνει ψηλά, σε βραχίονες με διάμετρο που δεν ξεπερνά τα 10-12 εκ. και προς την πλευρά που φυσάει ο άνεμος για καλύτερη επικονίαση αργότερα. Εμβολιασμός ενός κλάδου κάθε δεύτερου ή τρίτου δένδρου κάθε τρίτης σειράς είναι επαρκής για αποτελεσματική σταυρεπικονίαση θα απαιτηθούν 3-6 έτη για να παραχθούν αρκετοί ίουλοι από τα νέα εμβόλια.

Στο νομό Αρκαδίας στις εμβολιασμένες ποικιλίες το 6% των δένδρων καρυδιάς είναι οι επικονιάστρες με κυριότερες την *Ron de Mondignac* (Ρον ντε Μοντινιάκ) ή την *Meylannaise* (Μιλανέζ) για την ποικιλία *Franquette* (Φρανκέτ) και για την ποικιλία *Chandler* (Τσάντλερ) κύριος επικονιαστής είναι η *Franquette* μαζί με την *Ronde de Mondignac* ή την *Meylannaise*. Για τα σπορόφυτα δεν λαμβάνεται καμιά πρόνοια ώστε να έχουμε σταυρεπικονίαση.

## 2.4. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ως υποκείμενα για την καρυδιά χρησιμοποιούνται σπορόφυτα που προέρχονται από σπόρους του είδους *J. Regia*. Τα σπορόφυτα όμως υποκείμενα δημιουργούν δένδρα που αργούν να μπουν σε καρποφορία και αποκτούν μεγάλο ύψος. Πολλαπλασιάζεται και με ανεμβολίαστα σπορόφυτα.

Επίσης η καρυδιά πολλαπλασιάζεται με εγκεντρισμό (αγγλικό, σχιστό, υπόφλοιο ή στεφανίτη) και μ'ενοφθαλμισμό (πλακίτη, ασπιδωτό ή Τ, μαγιόρκειο). Σε οργανωμένα φυτώρια γίνεται με αγγλικό ή πλακίτη εμβολιασμό την άνοιξη και με εμβόλια που έχουν διατηρηθεί σε ψυγείο.

Στο νομό Αρκαδίας χρησιμοποιούνται σπορόφυτα, εμβολιασμένα. Δεν υπάρχουν φυτωριούχοι που να εμβολιάζουν τις καρυδιές και τα προμηθεύονται από φυτώρια της Λάρισας. Τα τελευταία χρόνια έχει φυτευθεί η ποικιλία *Franquette* σε έκταση 200 στρεμμάτων και η ποικιλία *Chandler* σε 50 στρ περίπου. Το πρόγραμμα είναι για 10 έτη. Η επιδότηση είναι 12.50 €/στρ.

## 2.5. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Στη χώρα μας όλα σχεδόν τα δένδρα προέρχονται από σπορόφυτα και η διάκριση τους γίνεται ανάλογα με την σκληρότητα του καρπού σε αφράτα, ημίσκληρα και σκληροκέλυφα με διάφορες τοπικές ονομασίες. Χωρίζονται σε τρεις ομάδες:

Στην πρώτη ομάδα υπάγονται πληθυσμοί που είναι γνωστοί ως γυμνοκάρυδα, μακροκάρυδα, μικρά τσιποκάρυδα καθώς και τα βασιλικά της Κρήτης. Στη δεύτερη, πληθυσμοί γνωστοί ως αυγουλάτα, αγιορείτικα, καρπενησιώτικα και στρογγυλοκάρυδα.

Στην τρίτη, οι γνωστοί ως χονδροκάρυδα, μυτοκάρυδα και καρυδοφούντουκα πληθυσμοί.

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα στην Ελλάδα είναι Γαλλικές (*Franquette, Parissienne, Maisette, Marbot*) και Αμερικανικές (*Hartley, Vina, Gustine, Pedro, Payne, Amigo, Serr*). Ανάλογα με το υψόμετρο και τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής προσαρμόζεται και η κατάλληλη ποικιλία. Έτσι στο νομό Αρκαδίας καλλιεργείται η ποικιλία *Franquette* και λιγότερο η *Chandler*. Προσαρμόζονται περισσότερο, συγκριτικά με τις υπόλοιπες γιατί η βλάστηση τους γίνεται όψιμα και διαφεύγουν τους ανοιξιότικους παγετούς.

### **Franquette:**

Γαλλική ποικιλία που θεωρείται μία από τις καλύτερες σ' όλο τον κόσμο. Εντοπίστηκε και διαδόθηκε αρχικά στη δεξιά παράρθιο περιοχή του *Isere*. Καλλιεργείται στην Γαλλία. Στις ΗΠΑ εισήχθη το 1870. Χρησιμοποιήθηκε ως γονέας σε πολλές τεχνητές διασταυρώσεις για τη δημιουργία νέων ποικιλιών.

Στην Ελλάδα εισήχθη το 1964 από το Ινστιτούτο Δενδροκομίας Νάουσας. Η ποικιλία *franquette* λόγω όψιμης βλάστησης διαφεύγει τους ανοιξιότικους παγετούς και είναι αποκλειστικά για ορεινές περιοχές σαν βασική ποικιλία και μόνο σαν επικονιάστρια στις πεδινές. Επίσης λόγω μεγάλης αντοχής της στο ψύχος, δεν ζημιώνεται από τις χαμηλές χειμερινές θερμοκρασίες, είναι όμως ευαίσθητη στις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού. Είναι ημιρθόκλαδη έως ορθόκλαδη ποικιλία και ακρόκαρπη, (μικτοί οφθαλμοί μόνο επάκρια των βλαστών). Η βλάστηση της γίνεται όψιμα (20 Απριλίου – 10 Μαΐου) και το ίδιο και η άνθηση (άνθηση αρσενικών 4-19 Μαΐου, άνθηση θηλυκών 16 Μαΐου – 1 Ιουνίου). Στα δένδρα μεγάλης ηλικίας οι ίουλοι είναι πολυάριθμοι αλλά αργεί η εμφάνισή τους σε σχέση με τα νεαρά δένδρα όπου οι ίουλοι εμφανίζονται νωρίτερα.

Η είσοδος στην καρποφορία είναι γρήγορη με σταθερή ετήσια απόδοση και ικανοποιητική. Ωριμάζει όψιμα (10-22 Οκτωβρίου) και έχει μικρή ευαισθησία στην ανθράκνωση αλλά αρκετά μεγάλη στη

βακτηρίωση(*Xanthomonas juglandis*). Ο καρπός της έχει σχήμα επίμηκες ελλειπτικό ως ωοειδές. Η βάση δεν είναι πάντα συμμετρική, στρογγυλοποιείται από τα πτερύγια. Η κορυφή είναι ελαφρά κωνική με εμφανή αιχμή. Τα πτερύγια συγκόλλησης ημικελύφων προεξέχουν σ' όλη την έκταση τους και κυρίως στα ανώτερα 2/3 του καρπού.

Το κέλυφος είναι σχετικά τραχύ λόγω των ανωμάτων βοθρίων κατά μήκος των πτερυγίων και των μικρών αυλακώσεων που σχηματίζουν ένα πυκνό δίκτυο πάνω στην επιφάνειά του. Το πάχος του αν και μέτριο, του εξασφαλίζει πολύ καλή αντοχή στις μεταφορές και στις διάφορες μεταχειρίσεις του καρπού κατά την προετοιμασία του. Η συγκόλληση ημικελύφων είναι γενικά ισχυρή.



**Εικ. 2.5. Καρπός ποικιλίας *Franquette***

Με ύψος 38-40mm και διάμετρο 28-32mm χαρακτηρίζεται ως καρπός ελαφρά χονδρός και έχει βάρος 9-11,5 γραμμάρια και αποδίδει ψίχα 45% πολύ καλής ποιότητας, με ευχάριστη γεύση και ξανθή απόχρωση που γεμίζει καλά το κέλυφος.

Τέλος λόγω της σχετικά γρήγορης εισόδου σε καρποφορίας της ικανοποιητικής παραγωγικότητά της και της καλής ποιότητας του καρπού της, η *Franquette* είναι η περισσότερη χρησιμοποιούμενη ποικιλία στη Γαλλία και σε πολλές άλλες χώρες για τη δημιουργία εντατικής μορφής καρυδεώνων.

Στην Αρκαδία καλλιεργείται γιατί μπορεί σε δύσκολες συνθήκες όπως ο ανοιξιάτικος παγετός και το ψύχος ν' αναπτυχθεί ικανοποιητικά γιατί λόγω όψιμης βλάστησης διαφεύγει.

#### ***Chandler*.**

Είναι καινούργια ποικιλία για ορεινές περιοχές αλλά είναι πλαγιόκαρπη. (Το 80% των καρπών παράγεται σε πλάγιους βλαστούς) Προσαρμόζεται και σε πεδινές περιοχές διότι η ποιότητα της ψίχας του καρπού της δεν επηρεάζεται από τις υψηλές καλοκαιρινές θερμοκρασίες. Η ψίχα της είναι εξαιρετικής ποιότητας και έχει ξανθό χρώμα.

Δένδρο με μέση ανάπτυξη και όψιμη βλάστηση (25/4 – 8/5) μόλις 5 ημέρες πριν την *Franquette*. Είναι πολύ παραγωγική ποικιλία με γρήγορη είσοδο στην καρποφορία και με καρπό που αποδίδει 51% ψίχα άριστης ποιότητας.

## 2.6. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

### 2.6.1. Εγκατάσταση και χάραξη καρυδεώνα

Το έδαφος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση ενός καρυδεώνα, οργώνεται πριν από την φύτευση σε βάθος 30-40cm. Το όργωμα αποσκοπεί στην καταστροφή των πολυετών ζιζανίων και στην αφρατοποίηση του εδάφους που είναι απαραίτητη για την καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των δένδρων. Πριν το όργωμα λαμβάνονται δείγματα εδάφους και γίνονται αναλύσεις για να καθοριστεί το είδος και η ποσότητα των χημικών λιπασμάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Για την Αρκαδία ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στη βασική λίπανση που είναι απαραίτητη και αφορά την ενσωμάτωση στο έδαφος φωσφόρου και καλίου χορηγούμε 50 μονάδες καλίου και 20 φωσφόρου (αντιστοιχούν σε 100 χγρ. Θεϊικό κάλι και 100 χγμ. Αραιού υπερφωσφορικού 0-20-0) που ενσωματώνονται στο έδαφος σε βάθος 40 εκ. Μετά την ισοπέδωση του χωραφιού γίνεται η σήμανση των θέσεων των λάκκων. Οι λάκκοι έχουν συνήθως διαστάσεις 50x50 εκ.

Η καλύτερη εποχή φύτευσης είναι τέλος Οκτωβρίου με αρχές Νοέμβρη μετά από βροχή υπό την προϋπόθεση ότι τα δενδρύλλια θα είναι ανεπτυγμένα με διετές εμβόλιο για ν' ανταπεξέλθουν στις καιρικές συνθήκες (χαμηλές θερμοκρασίες κ.λ.π). Αν τα δενδρύλλια είναι με μονοετές εμβόλιο καλύτερη εποχή φύτευσης είναι στις αρχές της άνοιξης (τέλος Φεβρουαρίου - αρχές Μάρτη). Οι αποστάσεις φύτευσης κυμαίνονται από 7 μέχρι 12 μέτρα και εξαρτώνται από το σύστημα καλλιέργειας, την ευρωστία της ποικιλίας, το κλάδεμα μόρφωσης, τη δυνατότητα άρδευσης, τη γονιμότητα, την υφή και κλίση του εδάφους. Η διάταξη των φυτών μπορεί να είναι ορθογώνια, κατά τετράγωνα ή κατά ρόμβους.

Συνήθως στην Αρκαδία η διάταξη είναι κατά τετράγωνα 10x10μ. για την ποικιλία *Franquette* και 8x8μ. για την *Chandler*. Οποιοδήποτε σχήμα φύτευσης και αν εφαρμοστεί για την εγκατάσταση ενός καρυδεώνα, είναι αναγκαία η χάραξη των βασικών γραμμών φύτευσης, δύο τουλάχιστον. Την πρώτη βασική γραμμή χαράζουμε τεντώνοντας ένα νήμα παράλληλα προς μια πλευρά του αγρού και σε απόσταση 4-6μ. από το όριο αυτού (φράκτη ή δρόμο).

Πάνω στη βασική αυτή γραμμή στηριζόμαστε για να χαράξουμε όλες τις άλλες γραμμές ή για να βρούμε απευθείας τα σημεία φύτευσης. Συνιστάται η πασσάλωση για ν' αποφευχθούν ζημιές από ανέμους και μπορεί να γίνει με τη χρησιμοποίηση γωνιόμετρου ή με ένα μόνο σύρμα πάνω στο οποίο υπάρχουν σημάδια που δείχνουν τις θέσεις που θα τοποθετηθούν οι πάσσαλοι.

Τα δενδρύλλια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι καλά ξυλοποιημένα με αναπτυγμένο και πυκνά διακλαδισμένο ριζικό σύστημα

που θα καταλήγει σε κεντρική πασσαλόριζα μήκους 35-50 εκ. ηλικίας 2-4 ετών, εύρωστα και χωρίς κόμβους ή θραύσεις στον κορμό. Αν υπάρχουν ενδείξεις μυκητολογικής ασθένειας πρέπει να εμβαπτίζονται σε βορδιγάλειο πολτό 1% για απολύμανση. Η προετοιμασία συνίσταται στο να διατηρηθούν όλες οι υγιείς ρίζες και ν' αποφευχθεί η φύτευση ακρωτηριασμένων φυτών.

Ύστερα τα δενδρύλλια τοποθετούνται με προσοχή στο λάκκο και για ν' αποφευχθούν ζημιές από τον ήλιο τοποθετείται γύρω από τον κορμό κυματοειδές χαρτί ή οποιοδήποτε άλλο φθινό υλικό που μπορεί να διατηρηθεί δύο ή περισσότερα χρόνια μέχρι ότου ο φλοιός του κορμού αποκτήσει επαρκές πάχος και ανθεκτικότητα στην επίδραση του ήλιου. Καμιά φορά ασβεστώνουμε τους κορμούς αλλά αυτή η προστασία δεν είναι τόσο αποτελεσματική.

### 2.6.2. Σχήματα μόρφωσης

Στην καρυδοκαλλιέργεια τα πιο επικρατέστερα σχήματα μόρφωσης των δένδρων είναι το κυπελλοειδές και το τύπου πυραμίδας.

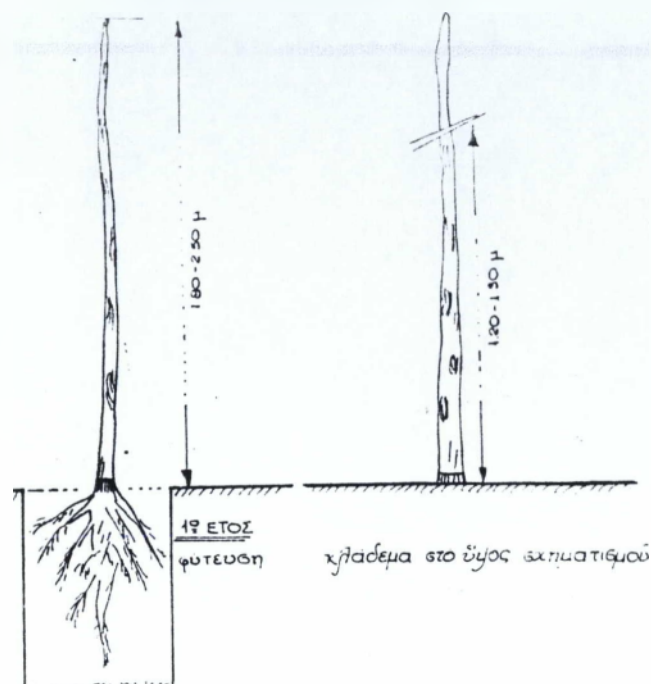
**A)** Σε ορθόκλαδες και ημιορθόκλαδες ποικιλίες όπως *franquette*, *Meylannaise*, *Ron de montignac* και *Hartley* :

Το σύστημα του κυπέλλου είναι το πιο κατάλληλο για φυτείες εντατικής μορφής με χαμηλή διαμόρφωση και πυκνή φύτευση γιατί επισπεύδει την είσοδο των δένδρων σε καρποφορία. Για το σχηματισμό του κυπέλλου επεμβαίνουμε κατά τα' ακόλουθα στάδια ανάπτυξης.

**Πρώτο έτος:** Τα δενδρύλλια όταν είναι εύρωστα (1,80μ. και άνω) με χειμερινό κλάδεμα κατά το Μάρτιο – Απρίλιο επιβραχύνονται σε ύψος 1,30 μ. περίπου.

Κατά το τέλος Μαΐου αρχές Ιουνίου από τη νέα βλάστηση, επιλέγονται οι βραχίονες που πρόκειται να διατηρηθούν και οι άλλοι κορφολογούνται.

Παρότι τελικά θα διατηρηθούν 3 βασικοί βραχίονες, για προληπτικούς λόγους διατηρούνται 4 βλαστοί που απέχουν μεταξύ τους 12 εκ. και είναι συμμετρικά τοποθετημένοι γύρω από τον άξονα του δένδρου. Επίσης οι βραχίονες βρίσκονται σε γωνία 45-55° από τον κατακόρυφο άξονα.



Εικ. 2.7. Κλάδεμα 1<sup>ου</sup> έτους

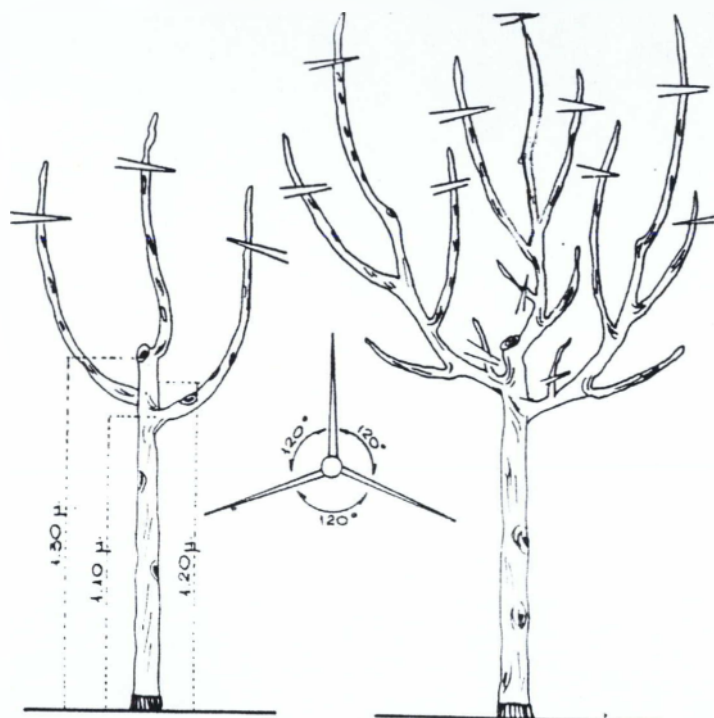
**Δεύτερο έτος:** Κατά το χειμώνα αφαιρούνται όλοι οι βλαστοί που είχαν κορφολογηθεί πλην τριών που θα αποτελέσουν το σκελετό του δένδρου. Αυτοί οι βλαστοί θα επιβραχυνθούν στο ύψος που το ξύλο τους φαίνεται ώριμο (ψημένο) και πάνω από εξωτερικό οφθαλμό, που τον διαλέγουμε σε τέτοια θέση ώστε να διευκολύνεται η ισορροπημένη ανάπτυξή τους. Ανάλογα με το μήκος και το πάχος του βλαστού αφαιρείται ένα τμήμα αυτού που συνήθως αντιστοιχεί με το 1/3 του ολικού μήκους.

Κατά το θέρος, λόγω των προηγούμενων επεμβάσεων, μπορεί να έχουμε ανάπτυξη πολύ ζωηρών βλαστών που κάμπτονται προς τα κάτω και συχνά θραύονται από δυνατό αέρα. Για ν' αποφευχθούν τέτοιες ζημιές γίνεται κορφολόγημα κατά το πρώτο στάδιο της περιόδου βλάστησης, το οποίο ισχυροποιεί τους νέους βλαστούς και δημιουργεί πλάγια βλάστηση από τους ακραίους οφθαλμούς.

**Τρίτο έτος:** Κατά το χειμώνα επιβραχύνονται οι βασικοί βραχίονες αφαιρώντας το 1/4 - 1/3 της ετήσιας βλάστησης ανάλογα με τη ζωρότητα κάθε βραχίονα. Αν η βλάστηση είναι πολύ ζωηρή το τμήμα που διατηρείται να μην υπερβαίνει το 1μ. για ν' αποφευχθεί υπερβολικό γύμνωμα στη βάση των βραχιόνων. Η επιβράχυνση γίνεται κοντά σ' έναν εξωτερικό οφθαλμό.

Σε καθένα από τους τρεις βραχίονες θα διατηρηθεί και ένας (ή δύο αν το δένδρο είναι πολύ ζωηρό) υποβραχίονας. Αν η βλάστηση είναι ζωηρή διατηρούμε όλους τους μικρούς βλαστούς του υποβραχίονα που έχουν έναν ανθοφόρο οφθαλμό στο άκρο τους. Αν η βλάστηση είναι

αδύνατη κλαδεύουμε τον υποβραχίονα αφαιρώντας ένα μέρος ή και όλους τους καρποφόρους βλαστούς. Στην ποικιλία *franquette* οι υποβραχίονες διατηρούνται ανέπαφοι διότι επιτρέπουν στο δένδρο να καρποφορήσει από το 3<sup>ο</sup> έτος. Κατά τη θερινή περίοδο γίνεται βλαστολόγημα των πολύ ζωηρών βλαστών αν κριθεί απαραίτητο, όπως και κατά το 2<sup>ο</sup> έτος.



Εικ. 2.8. 2<sup>ο</sup> έτος : επιλογή των 3 βραχιόνων (αριστερά)  
3<sup>ο</sup> έτος : επιλογή των υποβραχιόνων (δεξιά)

**Τέταρτο έτος:** Οι βραχίονες δέχονται νέα επιβράχυνση που θα είναι αυστηρότερη αν η βλάστηση είναι ανεπαρκής. Από τις βάσεις τους αφαιρούνται οι λαίμαργοι που τυχόν αναπτύχθηκαν. Ανάλογα με τη ζωηρότητα του δένδρου διατηρούνται 1-2 ακόμη υποβραχίονες. Αν η βλάστηση είναι ζωηρή καμία επέμβαση δεν γίνεται στους υποβραχίονες.

**Πέμπτο έτος:** Δεν γίνεται κανένα κλάδεμα παρά μόνο φροντίζεται να είναι ελεύθερο το εσωτερικό του δένδρου από λαίμαργους βλαστούς.

**B)** Σε πλαγιόκλαδες ποικιλίες όπως η *Chandler* (Τσάντλερ): Αν η φύτευση έχει γίνει σε απόσταση 8x8 μ. όπως προβλέπεται, η διαμόρφωση μπορεί να γίνει όπως και στις παραπάνω ποικιλίες. Ο καλύτερος όμως τρόπος είναι η διαμόρφωση σε πυραμίδα που γίνεται ως εξής:

Το δενδρύλλιο τον 1<sup>ο</sup> χρόνο αμέσως μετά τη φύτευση κλαδεύεται σε ύψος 1,30μ. και στη συνέχεια διαμορφώνεται σε τρεις ορόφους που απέχουν μεταξύ τους 70 εκ. Σε κάθε όροφο αφήνονται μέχρι 5 βραχίονες που



σχηματίζουν γωνία με τον κατακόρυφο άξονα του 1<sup>ου</sup> ορόφου 55°, του 2<sup>ου</sup> ορόφου 60° γωνία και του 3<sup>ου</sup> 65°. Βέβαια είναι δύσκολο να πετύχουμε τόσο ακριβείς γωνίες, συνήθως γίνονται κατά προσέγγιση. Οι βραχίονες κάθε ορόφου απέχουν μεταξύ τους μερικά εκατοστά.

Μετά την πλήρη ανάπτυξη των βασικών βραχιόνων η ανάπτυξη του κεντρικού βλαστού μπορεί ν' ανασταλεί οριστικά με τη σύντηξη της κορυφής. Το σύστημα αυτό χρειάζεται υποστήλωση γιατί ο κατακόρυφος άξονας πρέπει να στηριχθεί. Η στήριξη γίνεται με οριζόντιο σύρμα στο οποίο θα προσδεθεί ο οδηγός του κατακόρυφου άξονα. Αυτός ο τρόπος διαμόρφωσης είναι ο καλύτερος για μηχανική συλλογή η οποία όμως δεν γίνεται στην Ελλάδα.

Οι τομές κλαδέματος καλό θα είναι να επαλείφονται με κατάλληλο σκεύασμα.

### 2.6.3. Κλάδεμα καρποφορίας

Στην καρυδιά το κλάδεμα καρποφορίας πρέπει να αποσκοπεί στη διατήρηση του σχήματος των δένδρων, στην αφαίρεση των ξερών κλάδων, στην έκθεση του εσωτερικού μέρους της κόμης σε άφθονο φως και επαρκή αερισμό, στην ανανέωση του καρποφόρου ξύλου και στην εξασφάλιση μιας ικανοποιητικής παραγωγής.

Το κλάδεμα γίνεται μετά τη διέλευση των παγετών και όπου είναι δυνατόν αραιώνονται ελαφρά οι μικροί καρποφόροι, κλάδοι της κόμης με πολυάριθμες μικρές τομές σε κλαδίσκους διαμέτρου 2-3 εκ. περίπου, κοντά σε πλάγιο βλαστό ή στον μητρικό κλάδο. Αντί για ετήσιο ελαφρό αραιώμα μπορεί να γίνεται ένα αυστηρό κάθε 3ετία.

Για δένδρα μικρής (16-17 ετών) και μέσης (34-35) ηλικίας συνιστάται η αφαίρεση βλαστών 3 ετών. Με τον τρόπο αυτό έχει αποδειχτεί ότι εξασφαλίζονται 5,5 και 6,5% αντίστοιχα περισσότεροι οφθαλμοί για καρποφορία. Για δένδρα μεγάλης ηλικίας (πάνω από 40 ετών) συνιστάται η αφαίρεση βλαστών ηλικίας 4-5 ετών. Με ένα τέτοιο αραιώμα διατηρούμε άριστα το φυσικό σχήμα της καρυδιάς. Αποφεύγουμε να κόβουμε βραχίονες που έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 10 εκ. γιατί οι μεγάλες πληγές επουλώνονται δύσκολα και δίνεται η ευκαιρία στους μύκητες του καρδιόξυλου να μολύνουν και να εξασθενήσουν ολόκληρο το δένδρο. Επίσης όταν κάνουμε τομές τις κάνουμε στη βάση ακριβώς του κλάδου χωρίς ν' αφήνουμε «τακούνια» για να επουλώνονται γρήγορα.

Το κλάδεμα μπορεί να γίνει σ' όλη τη διάρκεια της χειμερίας διάπαυσης συνιστάται όμως να γίνεται δύο μήνες πριν την έναρξη της βλάστησης. Αν δεν υπάρχει κίνδυνος ζημιών από παγετούς σκόπιμο είναι να γίνεται μετά τη συγκομιδή αργά το φθινόπωρο μόλις αρχίσει το κιτρίνισμα των φύλλων.

#### 2.6.4. Άρδευση

Η άρδευση της καρυδιάς είναι απολύτως αναγκαία για την εξασφάλιση ψηλών αποδόσεων και καλής ποιότητας καρπού. Η σωστή άρδευση επιτυγχάνεται με την ακριβή κατά το δυνατόν εκτίμηση 1) των συνολικών εποχιακών αναγκών σε νερό, 2) των αναγκών κατά τις διάφορες φάσεις βλάστησης, 3) της κατανομής των ριζών στο έδαφος και 4) της συχνότητας των αρδεύσεων ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και της ποσότητας του νερού σε κάθε άρδευση. Οι εποχιακές ανάγκες σε νερό επηρεάζονται από το κλίμα και το μέγεθος των δένδρων.

Υπολογίζεται ότι οι καρυδιές χρειάζονται τη μισή ποσότητα από τις ετήσιες ανάγκες τους σε νερό κατά τους θερινούς μήνες που οι απώλειες από την εξατμισοδιαπνοή είναι πολύ μεγάλες. Η κατανομή των ριζών πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά την εφαρμογή της άρδευσης. Το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται πέρα από την προβολή της κόμης του δένδρου στο έδαφος. Πολλές φορές οι ρίζες ξεπερνούν κατά 50% το μήκος των βραχιόνων της. Η συσχέτιση αυτή μας βοηθά να προσδιορίζουμε την περιοχή που βρίσκεται το ενεργό τμήμα των ριζών. Για ένα αναπτυγμένο δένδρο η περιοχή που πρέπει να ποτίζουμε και να λιπαίνουμε, προσδιορίζεται από τον κυκλικό δακτύλιο που αρχίζει από απόσταση 1,20 μ. από τον κορμό και φθάνει σε απόσταση μεγαλύτερη από το μισό του μήκους των βραχιόνων.

Η καρυδιά έχει ανάγκη ποτίσματος από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο. Για την κανονική ανάπτυξη ενός καρυδεώνα είναι αναγκαίο να υπάρχει επαρκής ποσότητα εδαφικού νερού μέχρι βάθος 3 μέτρων. Στα βαριά εδάφη απορροφάει την μεγαλύτερη ποσότητα νερού από βάθος ενός μέτρου ενώ στα ελαφρά απορροφάει την ίδια περίπου ποσότητα από βάθη 0-1 και 1-2 μέτρων. Όταν η χειμερινή βροχόπτωση δεν είναι επαρκής για να υγράνει το έδαφος μέχρι την υδατοϊκανότητά του και σε βάθος τουλάχιστον μέχρι 2 μέτρων, τότε πρέπει να ποτιστεί κατά τα τέλη του χειμώνα μέχρι κορεσμού. Αυτό το πότισμα εξασφαλίζει νερό για την ανοιξιάτικη βλάστηση των δένδρων.

Η πιο ταχεία ανάπτυξη των καρυδιών γίνεται κατά τη διάρκεια των 5-6 εβδομάδων αμέσως μετά την ανθική περίοδο. Η έλλειψη εδαφικού νερού σ' ένα καρυδεώνα στις αρχές της βλαστικής περιόδου θα οδηγήσει στην παραγωγή μεγάλου ποσοστού μικρών καρυδιών. Η παρατεταμένη έλλειψη νερού οδηγεί σε συρρίκνωση και μαύρισμα της ψίχας.

Ο τρόπος άρδευσης μπορεί να γίνει με κατάκλιση, με αυλάκια ή λεκάνες (κυκλικές, ορθογώνιες ή ακανόνιστες), με στάγδην και με μικρούς εκτοξευτήρες γύρω από τον κορμό των δένδρων.

Στην Αρκαδία η άρδευση γίνεται με λεκάνες σε σπορόφυτα, με λεκάνες και στάγδην άρδευση σε εμβολιασμένες ποικιλίες. Όταν το πότισμα γίνεται με λεκάνες γύρω από τον κορμό του δένδρου και σε ακτίνα μέχρι 1,20 μ. ανάλογα με την ανάπτυξη του κατασκευάζεται

κυκλικό ανάχωμα για να μην έρχεται το νερό σε επαφή με τον κορμό του δένδρου.

Το εξωτερικό ανάχωμα για τη δημιουργία της λεκάνης κατασκευάζεται σε ακτίνα από τον κορμό μιάμιση φορά μεγαλύτερη από το μήκος των οριζοντίων βραχιόνων του δένδρου.

Αυτός ο τρόπος ποτίσματος δεν χρειάζεται έγγειες βελτιώσεις για τη διανομή του νερού από την πηγή παροχής (πηγάδι ή μόνιμο δίκτυο άρδευσης) μέσα στη φυτεία, αλλά απαιτούνται κάθε έτος σημαντικά έξοδα για τη συντήρηση ή επανακατασκευή των λεκανών ποτίσματος.

Η στάγδην άρδευση παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον για την καρυδιά. Βασικό χαρακτηριστικό της μεθόδου αυτής είναι η παροχή στο ριζόστρωμα του φυτού, μικρών ποσοτήτων νερού κατά μικρά χρονικά διαστήματα σε μορφή σταγόνων έτσι ώστε η υγρασία αυτού να βρίσκεται κάτω του σημείου κορεσμού και να εξασφαλίζονται συνθήκες επαρκούς αερισμού.

Ένα συγκρότημα στάγδην άρδευσης αποτελείται από πλαστικούς σωλήνες μικρής διαμέτρου που τροφοδοτούνται με νερό κάτω από πίεση, από την πηγή παροχής και από τους σταλακτήρες (που είναι επίσης πλαστικοί κατά 25-50%). Η στάγδην άρδευση έχει τα εξής πλεονεκτήματα: αποτρέπει την ανάπτυξη ζιζανίων ανάμεσα στις γραμμές φύτευσης, προκαλεί οικονομία νερού 50% σε σχέση με το πότισμα με λεκάνες, εξοικονομεί εργατικά χέρια γιατί λειτουργεί αυτόματα και διευκολύνει τη λίπανση (υδρολίπανση, η οποία δεν εφαρμόζεται στην Αρκαδία).

Μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης και η γρήγορη απόφραξη των σταλακτήρων όταν το νερό περιέχει άλατα ή ύλες που δεν συγκρατούνται από τα συνήθη φίλτρα καθαρισμού.

### **2.6.5. Λίπανση**

Τα εδάφη του νομού Αρκαδίας παρουσιάζουν έλλειψη Ca και το pH κυμαίνεται από 5 έως 7,5. Γίνεται ανάλυση εδάφους πριν εγκατασταθούν τα δένδρα και ύστερα γίνεται η λίπανση.

Συνήθως γίνεται βασική λίπανση με 50 μονάδες καλίου ,20 φωσφόρου το στρ (αντιστοιχούν σε 100 κ/ στρ θειικό κάλιο και 100κ/στρ αραιού υπερφωσφορικού 0-20-0) και χρειάζεται λίπανση με άζωτο από τον πρώτο χρόνο για ν' αναπτυχθούν τα δένδρα. Τα αζωτούχα λιπάσματα μπορεί να δοθούν επιφανειακά την άνοιξη σε μικρές δόσεις ειδικότερα τον πρώτο χρόνο χορηγείται 150γρ. Νιτρικής αμμωνίας σε τρεις δόσεις:

Η πρώτη θα δοθεί με την αρχή της βλάστησης και όχι πάνω από 50 γρ, η δεύτερη μετά την βλάστηση και η τρίτη θα δοθεί μετά την καρπόδεση και κάθε 2 χρόνια τέλος φθινοπώρου με αρχές χειμώνα γίνεται λίπανση με φώσφορο και κάλιο (10 μονάδες για το κάλιο σαν θειικό κάλιο δηλ 20 χιλιογρ. λιπάσματος και 10 μονάδες για το φώσφορο σαν υπερφωσφορικό ,50 χιλιογρ. λιπάσματος). Σίγουρα γίνεται χορήγηση Ca

λόγω χαμηλού ΡΗ και ειδικότερα μετά τα δύο χρόνια από την εγκατάσταση χορηγείται το Φεβρουάριο – Μάρτιο το λίπασμα 11-15-14 και τον Ιούλιο νιτρικό κάλιο 13-0-46 στις καινούργιες φυτείες που είναι εμβολιασμένα σπορόφυτα. Η ανάλυση του εδάφους είναι απαραίτητη και σύμφωνα μ' αυτήν υπολογίζεται η συνιστώμενη δόση. Στην Αρκαδία λιπαίνονται μόνο οι καινούργιες φυτείες που είναι εμβολιασμένα δένδρα και δεν γίνεται ανάλυση φύλλων. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται τα συμπτώματα τροφοπενίας και η αντιμετώπισή τους.

**Πίνακας 2.2.: ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΥΔΙΑ - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.**

Στοιχείο	Συμπτώματα	Αντιμετώπιση
Αζωτο (N)	Κιτρίνισμα φύλλων, έλλειψη ευρωστίας. Μικρό μέγεθος φύλλων, περιορισμένη βλάστηση. Αποξήρανση κλαδίσκων, μειωμένη καρπώδεση	Αζωτούχος λίπανση το Μάρτιο
Κάλιο (K)	Μικρότερα και όχι καλά γεμισμένα καρύδια, Κιτρίνισμα φύλλων, νέκρωση περιφέρειας και κορυφής φύλλων.	Λίπανση με K <sub>2</sub> O το φθινόπωρο
Μαγνήσιο (Mg)	Κιτρίνισμα μεσονεύριων διαστημάτων του φύλλου και μικροφυλλία	Αντιμετώπιση με θειικό μαγνήσιο
Βόριο (B)	Ασθενής και παραμορφωμένη ανάπτυξη κλαδιών με βραχεία μεσογονάτια διαστήματα, ξήρανση κορυφών (οφιοειδής) και καρπών.	Προσθήκη βόρακα το χειμώνα ή με ψεκασμό στην άνθηση.
Σίδηρος(Fe)	Χλώρωση μεσονεύριων διαστημάτων.	Οργανικό σίδηρο το Φεβρουάριο.
Χαλκός (Cu)	Νεαροί βλαστοί με νεκρωτικές κηλίδες σκοτεινού χρώματος πάνω στο φλοιό, κίτρινα φύλλα, πτώση κορυφών βλαστών.	Θειικός χαλκός γύρω από κάθε δένδρο ή βαρδιγάλειο πολτό το καλοκαίρι στα φύλλα.
Μαγγάνιο (Mn)	Μεσονεύρια χλώρωση.	Ψεκασμός με θειικό μαγγάνιο, ο πρώτος όταν τα φύλλα έχουν κανονικό μέγεθος.
Ψευδάργυρος (Zn)	Εμφάνιση ροζετών, κατσάρωμα, φύλλων και βλαστών. Ανάπτυξη μεγάλων ακανόνιστων σκοτεινών κηλίδων. Νέκρωση κορυφής, καταστροφή ριζικού συστήματος.	Γαλβανισμένα καρφιά στους βραχίονες των δένδρων.

Στην Αρκαδία σε κορμούς ή βραχίονες με διάμετρο μέχρι 5 εκ για την αντιμετώπιση της έλλειψης ψευδαργύρου τοποθετούνται καρφοβελόνες

από καθαρό ψευδάργυρο μέχρι το σομφό ξύλο και παράλληλα προς τις ίνες του ξύλου. Χρειάζονται 12 καρφοβελόνες για κάθε 1 εκ διαμέτρου κορμού. Σε μεγαλύτερα δένδρα καρφώνονται ορθογώνια γαλβανισμένα μεταλλικά τεμάχια(πλάτους 2 & μήκους 5 εκ) πάνω στον κορμό ή σε βραχίονες διαμέτρου 25 εκ. Τοποθετούνται κατά δακτυλίου γύρω από τον κορμό σε μεταξύ τους απόσταση 5 εκ και σε αριθμό τέτοιο ώστε να αναλογούν 3 τεμάχια για κάθε 2,5 εκ περιφέρειας. Τα μεταλλικά τεμάχια μπορεί να τοποθετηθούν και σε σπειροειδή διάταξη οποιαδήποτε εποχή του έτους πάνω από το σημείο εμβολιασμού(ποτέ στο υποκείμενο). Συνήθως μια επέμβαση διατηρεί τα δένδρα υγιή για 6 χρόνια.

#### 2.6.6. Ζιζανιοκτονία

Η καταστροφή των ζιζανίων μπορεί να γίνει με φρεζάρισμα, σκάλισμα ή με τη χρήση ζιζανιοκτόνων.

Για την καρυδιά παρότι μερικά ζιζανιοκτόνα μπορεί να χρησιμοποιηθούν και σε φυτείες ηλικίας ενός έτους σκόπιμο είναι η εφαρμογή της ζιζανιοκτονίας ν' αρχίζει όταν τα δένδρα βρίσκονται στο 3<sup>ο</sup> μετά τη φύτευση έτος γιατί η εφαρμογή της θα περιοριστεί σε μια σχετικά μικρή γύρω από τα δένδρα έκταση ( από τον κορμό έως την προβολή της κόμης 50 εκ έως 1 μ.) Σε αναπτυγμένους καρυδεώνες η εφαρμογή της μπορεί να γίνει κυκλικά γύρω από τα δένδρα σε ακτίνα ανάλογη με την ανάπτυξή τους, πάνω στη σειρά των δένδρων και σε λωρίδα πλάτους 2-3 μ. ή σ' όλη την έκταση του καρυδεώνα.

Τα ζιζανιοκτόνα διακρίνονται σε προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης των ζιζανίων κατά το οποίο εφαρμόζονται. Μεταφυτρωτικά για την καταστροφή των ετήσιων φυτών χρησιμοποιείται το **Paragat (Gramaxone)** και για τα πολυετή γίνεται ανάμιξη με **Aminotriazole** ή **Simazine** σε ποσότητα 80-100γρ. δραστικής ουσίας στο στρέμμα.

▪ **Glyphosate (Ράουνταπ):** για αγριάδα και βέλιουρα, μεταφυτρωτικά.

Από τα παραπάνω στην Αρκαδία πιο συχνά χρησιμοποιείται το **Glyphosate** και λιγότερο το **Paragat** αν και λίγοι παραγωγοί κάνουν χημική ζιζανιοκτονία. Συνήθως φρεζάρουν ή σκαλίζουν για να καταστρέψουν τα ζιζάνια.

#### 2.7. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Τα έντομα που προσβάλλουν την καρυδιά είναι η καρπόκαψα, ο βλαστορύκτης και η Μηλολόνηθ. Ακόμα το κόσσος και η ζευζέρα που είναι έντομα ξύλου. Η σημαντικότερη μυκητολογική ασθένεια είναι η ανθράκνωση αλλά εμφανίζονται σηψιρριζίες, φυτόφθορα και μελάνωση. Αντιμετωπίζει προβλήματα με βακτηριώσεις, μύκητες (γλοιοσπόριο) νηματώδεις, ακάρεα *Eriophyidae* και αφίδες. Προσβάλλεται επίσης συχνά και από ανοιξιάτικους παγετούς.

### 2.7.1. Ζωικοί εχθροί

#### Καρπόκαψα (*Laspeyresia caryana*)

Ανήκει στα Λεπιδοπτερα και είναι μια μικρή πεταλούδα χρώματος σταχτί που οι προνύμφες της έχουν χρώμα λευκό. Διαχειμάζει υπό μορφή προνύμφης στο έδαφος και το καλοκαίρι τα ακμαία γεννούν αυγά τα οποία εξελίσσονται σε προνύμφες που τρυπούν το κέλυφος του καρυδιού, εισχωρούν στο εσωτερικό του και αυτό είναι τη διατροφή τους.

Με αυτό τον τρόπο προκαλούν μεγάλες ζημιές στην παραγωγή. Η καρπόκαψα μπορεί να αντιμετωπιστεί με ψεκασμούς το καλοκαίρι με διεισδυτικά εντομοκτόνα. Οι ψεκασμοί για να είναι αποτελεσματικοί θα πρέπει να γίνουν την κατάλληλη εποχή ώστε να προλαμβάνουν τις ασθένειες και τους εχθρούς. Συνιστώνται να γίνονται 3-4 ψεκασμοί, συνδυάζονται χαλκούχα με εντομοκτόνα φάρμακα στο στάδιο εμφάνισης των φύλλων, της ανθόρροιας, της καρπόδεσης και 20 ημέρες αργότερα. Αναλυτικότερα εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 2.3 : ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ.**

Πρόβλημα	Εποχή επέμβασης	Προϊόν δόσεις ανά 100 λίτρα νερό	Παρατηρήσεις - εφαρμογή
Έντομα κ.α. εχθροί Καρπόκαψα, ακάρεα, βλαστορύκτης	1. Όταν οι καρποί έχουν διάμετρο 1 εκ.	ΜΠΑΖΟΥΝΤΙΝ 60% δραστική ουσία(60 γραμ δρασ ουσίας στα 100 κιλά νερό) ή ΟΥΛΤΡΑΣΙΝΤ 40%	Η μεγαλύτερη ζημιά από την καρπόκαψα γίνεται στη δεύτερη γενιά (αρχές Ιουλίου) γι' αυτό πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στους ψεκασμούς αυτής της περιόδου.
Τα ίδια	2. Δέκα ημέρες μετά	Τα ίδια	
Καρπόκαψα 2 <sup>η</sup> γενιά	3. Αρχές Ιουλίου (7-8 εβδομάδες από τον προηγούμενο ψεκασμό)	Τα ίδια	
Καρπόκαψα	4. 15-20 ημέρες μετά τον προηγούμενο ψεκασμό)	Τα ίδια	

Οι παραπάνω ψεκασμοί εφαρμόζονται στην Αρκαδία σε συστηματικούς καρυδεώνες.

### **Κόσσοσ (*Cossus cossus*)**

Είναι ξυλοφάγο έντομο και ανήκει στα Λεπιδόπτερα, έχει μεγάλο μέγεθος και χρώμα καστανό. Προσβάλλει συνήθως τα εξασθενημένα δένδρα στα οποία διανοίγει στοές στον κορμό.

Η καταπολέμηση του γίνεται με το *rygipex* ή αλλιώς χλωροπυριφώς (*Dursban*). Περιέχει 48% δραστική ουσία και γίνεται ψεκασμός τους καλοκαιρινούς μήνες στον κορμό και στους βραχίονες.



Εικ.2.9. Προνύμφη εκτός της στοάς της



Εικ.2.10. Ενήλικο

### **Ζευζέρα (*Zeuzera Pyrina*)**

Είναι και αυτό έντομο ξυλοφάγο που ανήκει στα Λεπιδόπτερα. Το ακμαίο είναι μεγάλο, έχει χρώμα λευκό με κηλίδες στις πτέρυγες μαυρογαλανού χρώματος. (Εικ.2.13) Τις ίδιες κηλίδες έχει και στο θώρακα. Οι κεραίες είναι κτενοειδείς μέχρι τη μέση και ύστερα κυματοειδής.

Η προνύμφη έχει μήκος 50-60 mm και χρώμα κιτρινωπό με πολλά μαύρα στίγματα. (Εικ.2.11)

Ο βιολογικός της κύκλος διαρκεί δύο χρόνια.

Τα ακμαία εμφανίζονται από τις αρχές καλοκαιριού και γεννούν τα θηλυκά 100-300 αυγά σε ρυτιδώματα του κορμού και των κλάδων όπου μετά από 20 ημέρες γίνεται η εκκόλαψη και οι νεαρές προνύμφες εισδύουν στο ξύλο ανοίγοντας στοές. Τον πρώτο χρόνο είναι στο φλοιό και τον δεύτερο εισέρχονται στο ξύλο. Η προσβολή γίνεται αντιληπτή από τα αποχωρήματα του εντόμου που βγαίνουν από τις τρύπες εισόδου. Τον δεύτερο χρόνο αφού έχουν συμπληρώσει την ανάπτυξή τους νυμφώνονται στην είσοδο της στοάς και διαχειμάζουν. (Εικ.2.12)

Η ζευζέρα προκαλεί ξήρανση κλάδων ή και ολόκληρων δένδρων και γι' αυτό η αντιμετώπιση δεν είναι εύκολη. Μπορούν να γίνουν ψεκασμοί από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο στον κορμό και τους βραχίονες με οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα. Συνδυάζεται με τους ψεκασμούς κατά της καρπόκαψας. (Πιν.2.3)

Στην Αρκαδία γίνονται ψεκασμοί τέλη Ιουλίου με Αύγουστο ανά 15 ήμερο με Dursban, Diazinon ή Methyathion (Οουλτρασίντ)



Εικ. 2.11. Προνύμφη Ζευζέρας σε βλαστό καρυδιάς



Εικ. 2.12. Νυμφικό έκδυμα στο σημείο εξόδου ενηλίκου



Εικ. 2.13. Ενήλικο Ζευζέρας.

### Ακάρεα *Eriophyidae*

Στους διάφορους ζωικούς εχθρούς που προσβάλλουν την καρυδιά και προκαλούν ζημιές περιλαμβάνονται και δύο σκωλικόμορφα είδη ακάρεων, το *Eriophyes tristriatus* και το *E. erineus* της οικογένειας *Eriophyidae*.

Το άκαρι *E. tristriatus* προσβάλλει τα φύλλα και τους καρπούς και προκαλεί το σχηματισμό κηκίδων εντός των οποίων εγκαθίσταται και πολλαπλασιάζεται. Στην αρχή της προσβολής οι κηκίδες έχουν χρώμα πράσινο, αργότερα υπόφαιο και τέλος γίνονται σκοτεινόφαιες μέχρι μαύρες.

Από αυτές τις μαύρες κηλίδες εξέρχονται τα τέλεια άτομα από την μοναδική σπή που διαθέτει η κάθε κηκίδα. Συνήθως αυτή αντιστοιχεί στο αρχικό νύγμα του ακάρεος και είναι τοποθετημένη σχεδόν στο κέντρο της κηκίδας.

Προσβάλλει οποιοδήποτε μέρος του καρπού αλλά συνήθως η προσβολή ξεκινάει από τα μέρη που είναι γύρω και κοντά στον ποδίσκο τον οποίο δύναται να προσβάλλει με αντίστοιχα συμπτώματα. Όταν η προσβολή είναι μεγάλη, οι κηκίδες σχηματίζουν αποικίες που μπορούν να καλύψουν μεγάλη επιφάνεια του καρπού. Η στερεοσκοπική εξέταση των συμπτωμάτων στους καρπούς δείχνει ότι οι κηκίδες αυτές αφορούν περισσότερο το επικάρπιο χωρίς να προκαλούν διαταραχές στη σάρκα,



ενώ το εσωτερικό κάθε κηκίδας δεν φέρει καθόλου άτομα όπως εκείνης των φύλλων. Αυτό αποδεικνύει ότι το σύμπτωμα είναι αποτέλεσμα του νύγματος μόνο και όχι της διαβίωσης και ανάπτυξης του ακαρέος μέσα στην κηκίδα. Σε περίπτωση έντονης προσβολής θα πρέπει κατά την άνοιξη με τη νέα βλάστηση και το θέρος να εφαρμοστεί ψεκασμός με ένα από τα σκευάσματα *dicofol + tetradifon*, *Mitac*, *Ομαίτ*, *Pennstyl* κ.α. σύμφωνα με τις οδηγίες τους. Κατά τον ψεκασμό να καταβληθεί προσπάθεια για την πλήρη κάλυψη των δένδρων.

Το άκαρι *E.Erineus* προσβάλλει μόνο τα φύλλα της καρυδιάς και προκαλεί την λεγόμενη «ερίνωση». Το είδος αυτό ζει ελεύθερο στην κάτω επιφάνεια της νέας βλάστησης. Στις θέσεις προσβολής σχηματίζονται κοιλώματα ενώ στο άνω μέρος σχηματίζονται φλυκαινώδη ελαιοπράσινα εξογκώματα που γίνονται σκοτεινόφαια. Συνήθως δεν προκαλεί σοβαρά οικονομικά προβλήματα γι' αυτό και δεν λαμβάνονται μέτρα αντιμετώπισης. Μπορεί όμως να γίνει ένας ψεκασμός την άνοιξη με την νέα βλάστηση με ένα από τα σκευάσματα που έχουν αναφερθεί για τον *E. Tristiatus*.

## 2.7.2. Μυκητολογικές ασθένειες

### Ανθράκνοση

Η ανθράκνοση οφείλεται στο Δευτερομύκητα *Marsonixa Juglandis* του οποίου η τέλεια μορφή του είναι ο Ασκομύκητας *Gnomonia juglandis*. Ο μύκητας προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη του δένδρου και κυρίως τα φύλλα.

Στα νέα φύλλα παρατηρούνται φαιές πολυγωνικές κηλίδες με οδοντωτές απολήξεις. Συνήθως οι κηλίδες έχουν διάμετρο 2-3 mm αλλά μπορεί να φθάσουν τα 2cm. Τα πολύ προσβεβλημένα φύλλα παρουσιάζουν στο μη προσβεβλημένο τμήμα τους έντονο κιτρίνισμα και πέφτουν πρόωρα (Ιούλιο έως Σεπτέμβριο). Στους νέους βλαστούς εμφανίζονται επιμήκεις κηλίδες που είναι ελαφρά βυθισμένες.

Στα καρύδια στην περίπτωση έντονης προσβολής παρατηρούνται πολυάριθμες κηλίδες με χρώμα φαιό – μαύρο που είναι ξηρές και περιορισμένες στο εξωκάρπιο. Οι προσβολές αυτές συντελούν στη μη επαρκή ξυλοποίηση του κελύφους του καρυδιού και στη μείωση του μεγέθους και του βάρους του καρυδιού.

Στα προσβεβλημένα φύλλα που πέφτουν το φθινόπωρο στο έδαφος ο μύκητας σχηματίζει τα εγγενή του όργανα (περιθήκια) από τα οποία την άνοιξη ελευθερώνονται τα ασκοσπόρια του μύκητα. Από τα ασκοσπόρια προκαλούνται την άνοιξη οι αρχικές μολύνσεις στα νεαρά φύλλα και στη νέα βλάστηση της καρυδιάς.

Η ασθένεια ευνοείται από υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και θερμοκρασία μεγαλύτερη των 16° C (άριστη 21° C). Οι δευτερογενείς προσβολές προκαλούνται από τα κονίδια κατά τη διάρκεια ολόκληρης της

**Πίνακας 2.4.: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΘΡΑΚΝΟΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΡΥΔΙΑΣ.**

Εποχή	Στάδιο βλαστικού κύκλου	Πρόγραμμα No 1 Με χρήση χαλκούχων σκευασμάτων	Πρόγραμμα No 2 Με χρήση χαλκούχων και άλλων μυκητοκτόνων
Φθινόπωρο	Πτώση φύλλων	Βαρδιγάλειος πολτός	Βαρδιγάλειος πολτός
Ανοιξη	Έναρξη βλάστησης	Χαλκούχο	Χαλκούχο
	Εμφάνιση νέων φύλλων	Χαλκούχο	Κατάλληλο μυκητοκτόνο
	Ανθοφορία: Στάδιο που στα θηλυκά άνθη φαίνεται καθαρά το στίγμα (μουστάκια)	Χαλκούχο	Χαλκούχο(πχ υδροξειδίο Cu-kocide ή blyeshield veterin)
	Πέρασ καρπόδεσης	Χαλκούχο	Κατάλληλο μυκητοκτόνο
Πέρασ άνοιξης – αρχές καλοκαιριού	20 ημέρες αργότερα	Χαλκούχο	Κατάλληλο μυκητοκτόνο

βλαστικής περιόδου.Χωρίς την κατάλληλη φυτοπροστασία ένα μεγάλο μέρος της παραγωγής χάνεται λόγω των προσβολών από την ανθράκνωση και την καρπόκαψα. Σε δένδρα που δεν ψεκάζονται το ποσοστό της παραγωγής που χάνεται μπορεί να ανέλθει σε 70-80% της παραγωγής.

Η ανθράκνωση μπορεί να καταπολεμηθεί αποτελεσματικά με το πρόγραμμα (No1 ) ψεκασμών που αναφέρονται στον Πίνακα 2.4. Η μακροχρόνια όμως χρήση χαλκού μπορεί να προκαλέσει φυτοτοξικότητα από υπερβολική συσσώρευση χαλκού στο έδαφος. Εναλλακτική πρόταση είναι το πρόγραμμα No 2 που χρησιμοποιεί χαλκούχο σκεύασμα μόνο, στην πτώση των φύλλων και στην ανθοφορία .Στην πτώση των φύλλων δεν δημιουργεί πρόβλημα ενώ στην ανθοφορία δημιουργεί τοξικότητα και κατά συνέπεια πτώση των αρσενικών ανθέων.

Αποτελεσματικά μυκητοκτόνα για την αντιμετώπιση της ανθράκνωσης είναι και τα *maneb*, *mancozeb*, *chlorothalonil* κ.α

Στην Αρκαδία γίνονται τέσσερις ψεκασμοί με βορδιγάλειο πολτό ή με οργανοχαλκούχα(πχ kinolac-οξυκινολεινικός χαλκός). Τα οργανοχαλκούχα έχουν καλύτερη δράση αλλά μικρότερη προσκολλητικότητα και είναι πολύ ακριβά.Ο πρώτος ψεκασμός γίνεται στο στάδιο της έκπτυξης των φύλλων, ο δεύτερος ύστερα από 15 ημέρες,το ίδιο και ο επόμενος.Ο τέταρτος ψεκασμός γίνεται στα μέσα Ιουλίου.

## Σηψιρριζίες

Είναι ασθένειες του λαιμού και των ριζών που οφείλονται στους μύκητες *Armillaria mellea* και *Rosellinia necatrix*. Ο *A. mellea* ανήκει στους βασιδιομύκητες ενώ το *R. Necatrix* στους ασκομύκητες.

Τα δένδρα που έχουν προσβληθεί παρουσιάζουν συμπτώματα κακής τροφοδοσίας όπως φυλλόπτωση, χλωρώσεις στα φύλλα και μειωμένη ανάπτυξη και τελικά ξεραίνονται.

Η ανάπτυξη και η εξάπλωση των σηψιρριζιών ευνοείται από συνθήκες υψηλής εδαφικής υγρασίας και κακής στράγγισης του εδάφους. Η μετάδοση γίνεται με τα ριζόμορφα (που σχηματίζονται στις ρίζες) και με τμήματα μυκηλίου μέσω του εδάφους και των καλλιεργητικών εργαλείων. Τα σπόρια των μυκήτων δεν παίζουν σημαντικό ρόλο.

Η αντιμετώπιση βασίζεται μόνο στη λήψη προληπτικών μέτρων που είναι: η εξασφάλιση συνθηκών καλής στράγγισης, η εκρίζωση και το κάψιμο των προσβεβλημένων δένδρων και αποφυγή επαναφύτευσης στο ίδιο σημείο αν δεν περάσουν 2 χρόνια με το λάκκο ανοικτό.



Εικ. 2.14. Σηψιρριζία - λευκές μυκηλιακές πλάκες

### 2.7.3. Βακτηρίωση

Οφείλεται στο βακτήριο *Xanthomonas juglandis*. Προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του δένδρου ιδιαίτερα τα φύλλα, βλαστούς και καρπούς.

Στα φυλλάρια των φύλλων εμφανίζονται μεσονεύριες μαύρες κηλίδες που είτε μένουν μικρές είτε επεκτείνονται και γίνονται υποστρόγγυλες ή γωνιώδεις. Αργότερα ξεραίνονται, παίρνουν λευκό χρωματισμό και σχίζονται εύκολα.

Στις κύριες νευρώσεις, στον κεντρικό άξονα του σύνθετου φύλλου και στους νεαρούς βλαστούς μπορεί να εμφανιστούν επιμήκεις μαύρες ραβδώσεις μήκους μέχρι 1 cm.

Όταν υπάρχει υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία από τις κηλίδες εξέρχεται υπόκίτρινο υγρό που όταν ξεραθεί σχηματίζει κρούστα.

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας εμφανίζεται στα στίγματα των (θηλυκών) ανθέων και στους καρπούς. Τα άνθη μαυρίζουν και ξεραίνονται στην κορυφή γύρω από το στίγμα, και οι καρποί εμφανίζουν στην αρχή υδατώδεις κηλίδες που ύστερα γίνονται καστανόμαυρες με σχισμές στην κορυφή του καρπού γύρω από το σημείο του στίγματος, από όπου έγινε η μόλυνση.

Το παθογόνο διατηρείται το χειμώνα στους πεσμένους στο έδαφος καρπούς και φύλλα καθώς και στους προσβεβλημένους βλαστούς. Οι πρώτες μολύνσεις γίνονται την άνοιξη μέσω των στοματίων και των στιγμάτων. Πρώτα προσβάλλονται τα φύλλα, οι ίουλοι και τα θηλυκά άνθη. Τα συμπτώματα εμφανίζονται 10-20 ημέρες μετά τη μόλυνση. Η ασθένεια ευνοείται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας (>12° C). Η διάδοση του παθογόνου γίνεται με το νερό της βροχής καθώς και με διάφορα έντομα και ακάρεα.

Η βακτηρίωση αντιμετωπίζεται με ψεκασμούς την άνοιξη με χαλκούχα σκευάσματα (μαζί με την καταπολέμηση της ανθράκνωσης, βλέπε Πίνακα 2.4).

## **2.8. ΩΡΙΜΑΝΣΗ - ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ**

Τα σπέρματα των καρυδιών είναι ώριμα όταν ο διαφραγματικός ιστός που διαχωρίζει τα δύο ημισπέρμια αρχίζει ν' αποκτά καφέ απόχρωση.

Η συγκομιδή μπορεί ν' αρχίσει όταν σχιστεί το περικάρπιο των καρπών και το 80% αυτών μπορεί εύκολα ν' αποσπαστεί από το δένδρο. Η συγκομιδή γίνεται από τα μέσα του Σεπτεμβρη έως το Νοέμβριο. Τα καρύδια συγκομίζονται από το έδαφος όπου πέφτουν μόνα τους ή μετά από ράβδισμα των δένδρων. Μετά την συλλογή γίνεται διαχωρισμός των καρυδιών από τα φύλλα, ύστερα πηγαίνουν στον αποφλοιωτή και απομακρύνεται ο πράσινος φλοιός ενώ ταυτόχρονα πλένονται. Τα καρύδια ξεχωρίζονται ανάλογα με το μέγεθος στον διαλογέα, γίνεται λεύκανση (οξυζενέ-διάλυμα 2% υποχλωριούδους νατρίου), πλένονται ξανά και τοποθετούνται σε φούρνο στους 25<sup>0</sup> C για 5 ώρες με 15% υγρασία. Όταν τελειώσει αυτή η διαδικασία γίνεται διαλογή των καρυδιών για να απομακρυνθούν τα κούφια. Τα γερά καρύδια που απομένουν περνούν από σπαστήρα για να γίνουν πεταλούδα (το μισό καρύδι) ή ψίχα, η οποία στεγνώνεται με ψυχρό αέρα. Αυτή η διαδικασία γίνεται στο Νομό Αρκαδίας αλλά μετά την λεύκανση τα καρύδια πρέπει να πωληθούν μέσα σε διάστημα 6 μηνών.

## 2.9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Τα καρύδια περιέχουν μεγάλη ποσότητα λαδιού (60-70%) και έτσι υπόκεινται σε τάγγισμα κατά τη συντήρηση. Τα ταγγισμένα καρύδια χάνουν τη γεύση τους λόγω οξειδωσης ή υδρόλυσης των λιπών και του λαδιού του σπέρματος σε ελεύθερα λιπαρά οξέα. Κατάλληλες συνθήκες συντήρησης είναι η θερμοκρασία 1° C και σχετική υγρασία 75-80%. Αν αποξηρανθούν καλά τα καρύδια μπορεί να συντηρηθούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα στους -18° C χωρίς υποβάθμιση της ποιότητά τους.

Στην Αρκαδία τα καρύδια τα αποθηκεύουν σε αποθήκες και τα πουλάνε μέσα σε 2-3 μήνες. Συνήθως πωλούνται στην τοπικές αγορές 3 € με το κέλυφος, 5€ η ψίχα και 6€ όταν το καρύδι είναι καθαρισμένο, κομμένο στα δύο και λέγεται πεταλούδα. Η τιμή του ξύλου στο εμπόριο είναι 1000€ το κυβικό μέτρο ενώ από τον παραγωγό αγοράζεται στην μισή τιμή όταν ο κορμός είναι πάνω από 2,5 μέτρα ύψος. Σε μικρότερο ύψος η τιμή διαμορφώνεται αναλόγως. Οι τιμές τόσο στο καρύδι όσο και στο ξύλο είναι υψηλές και γι αυτό το λόγο η καλλιέργεια της καρυδιάς έχει μια τάση επέκτασης.

## 2.10. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ - ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ

Η καρυδιά καλλιεργείται για τον καρπό της που έχει μεγάλη θρεπτική αξία και για την ξυλεία της, η οποία είναι περιζήτητη στην επιπλοποιία και στην ξυλογλυπτική.

Έχει όμως την ιδιαιτερότητα της τοξικότητας. Δηλαδή πολλά είδη της οικογένειας *Juglandaceae* παράγουν μια τοξική ουσία που ονομάζεται *juglone*. Η ουσία αυτή παράγεται στις ρίζες της καρυδιάς και προκαλεί μάρανση σε φυτά που έχουν φυτευτεί κοντά της όπως τομάτα, πατάτα, μηδική (που είναι ευαίσθητα), πιπεριά, πασχαλιά, κρόκος (μετρίως ευαίσθητα) ενώ ευνοούνται από την ουσία αυτή το τριφύλλι, τα τεύτλα και τα φασόλια (Πηγή: Ποντίκης Α, 1987, Ειδική Δενδροκομία, σελ 124).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ

#### 3.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Η καστανιά πρωτοεμφανίστηκε στην Ευρώπη και γρήγορα εξαπλώθηκε στην Ασία, στη Β. Αμερική και στη Μ. Ασία απ' όπου τον 5<sup>ο</sup> π.χ. αιώνα ήρθε στην Ελλάδα.

Καλλιεργείται για τους καρπούς της που καταναλώνονται νωποί ή μεταποιημένοι, χρησιμοποιούνται στη ζαχαροπλαστική ως και για τη διατροφή των

#### 3.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

##### 3.2.1. Βοτανική ταξινόμηση

Η καστανιά (*Castanea sativa*) γνωστή ως Ευρωπαϊκή καστανιά ανήκει στην οικογένεια *Fagaceae* και είναι το καλλιεργούμενο είδος στη χώρα μας. Το γένος *Castanea* περιλαμβάνει 13 είδη που είναι ιθαγενή της Ασίας, Μ. Ασίας, Ν. Ευρώπης και των ΗΠΑ. Ο αριθμός των σωματικών χρωμοσωμάτων είναι  $2n = 24$  ( $n=12$ ).

Στο νομό Αρκαδίας καλλιεργείται το μαρρόνι Τριπόλεως.

##### 3.2.2. Μορφολογία

**Δένδρο:** Η καστανιά είναι δένδρο φυλλοβόλο, μακρόβιο, μόνοικο δίκλινο με ημιορθόκλαδη μέχρι ορθόκλαδη εμφάνιση.

**Ετήσιοι βλαστοί:** Είναι «κοντόχονδροι», ευθείς, εύκαμπτοι, χρώματος πράσινου όταν είναι τρυφεροί και καστανοκίτρινου όταν έχουν ξυλοποιηθεί. Ο ώριμος βλαστός φέρει πολλές φακίδες και είναι πολύ γωνιώδης.

**Οφθαλμοί:** Είναι χονδροί, τριγωνικής μορφής, λείοι και διακρίνονται σε ξυλοφόρους και μικτούς καρποφόρους. Σχηματίζονται πλάγια ή επάκρια και η διάκρισή τους είναι δύσκολη.

Οι ξυλοφόροι που είναι μικροί και οξύληκτοι βρίσκονται συνήθως τους 2-3 πρώτους κόμβους της βάσης των καρποφόρων βλαστών ή σε όλους τους κόμβους ορισμένων λαίμαργων ή των βλαστών στο εσωτερικό της κόμης. Οι μικτοί οφθαλμοί που είναι πιο ογκώδεις από τους ξυλοφόρους, βρίσκονται συνήθως στους 1-2 τελευταίους κόμβους

(αμέσως κάτω από τους ανδρόγυνους ίουλους) των καρποφόρων βλαστών. Όταν εκπτυχθούν δίνουν ανθοφόρους βλαστούς, συνήθως 9-14 κόμβων. Πάνω σ' ένα τέτοιο βλαστό παρατηρούμε από τη βάση προς την κορυφή:

- Στους 2-3 πρώτους κόμβους, ξυλοφόρους οφθαλμούς
- Στους 4-5 επόμενους κόμβους, αρσενικούς ίουλους που πέφτουν μετά την άνθηση
- Στους 1-2 επόμενους κόμβους, μικτούς ή ξυλοφόρους οφθαλμούς
- Στους 1-2 επόμενους κόμβους, ανδρόγυνους ίουλους που μετά την γονιμοποίηση και τη καρπόδεση θα δώσουν τους αχινούς με τα κάστανα και
- Στους 1-2 τελευταίους κόμβους μικτούς οφθαλμούς

Συνήθως εκπτύσσεται ένας μικτός οφθαλμός (της κορυφής) και οι υπόλοιποι παραμένουν σε λανθάνουσα κατάσταση και συνήθως πέφτουν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης του καρποφόρου βλαστού της καστανιάς (το ενδιάμεσο τμήμα του δε φέρει οφθαλμούς) και της έντονης ακροτονίας που παρεμποδίζει την έκπτυξη των ξυλοφόρων οφθαλμών της βάσης και των κατώτερων μικτών οφθαλμών του κορυφαίου τμήματός του είναι η ανανέωσή του καρποφόρου ξύλου να πραγματοποιείται κάθε χρόνο, μόνο από το ακραίο τμήμα του ετήσιου βλαστού.

**Φύλλα:** Ελλειπτικά, λογχοειδούς σχήματος, μέσου μήκους 15-20 εκ. και μέσου πλάτους 3-6 εκ. Το έλασμα είναι επίπεδο ή ελαφρά αναδιπλωμένο, λείο, συμμετρικό, πολύ οδοντωτό στην περιφέρεια. Ο μίσχος είναι μακρύς, γωνιώδης.

**Άνθη:** Η καστανιά είναι φυτό μόνοικο-δίκλινο και βρίσκουμε χωριστά αρσενικές και θηλυκές ταξιανθίες. Οι ανθοταξίες αυτές βρίσκονται πάνω στους ίουλους που σχηματίζονται στη μασχάλη των φύλλων των βλαστών τρεχούσης εποχής. Οι ίουλοι στην καστανιά είναι δύο τύπων: Αρσενικοί που αποτελούνται από αρσενικές ανθοταξίες και ανδρόγυνοι που αποτελούνται από αρσενικές και θηλυκές ταξιανθίες.

Οι ίουλοι μπορεί να είναι ευθείς μήκους 15 εκ. ή κλαίουσας μορφής 25-40 εκ. (Εικ.3.1)



**Εικ. 3.1. Ίουλοι καστανιάς κλαίουσας μορφής**

Τα άνθη σχηματίζονται σε βλαστό τρέχουσας εποχής. Τα αρσενικά άνθη αποτελούνται από 6 πέταλα και 10-20 στήμονες. Ο αριθμός των απλών ανθέων κατά ανθοταξία κυμαίνεται από 3-7. Σε ορισμένες ποικιλίες τα αρσενικά άνθη δεν έχουν στήμονες. Όσα έχουν ο αριθμός τους κυμαίνεται από 6-20 αλλά συνήθως είναι 8-12 με δίλοβους ανθήρες.

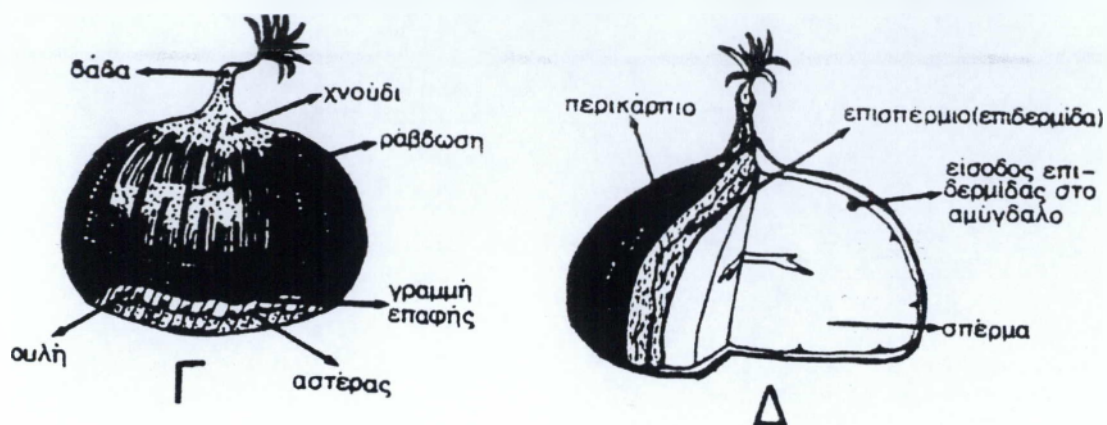
Τα αστήμονα άνθη δεν παράγουν γύρη ενώ τα άνθη με στήμονες χωρίζονται σε μακροστημονοφόρα (μήκους 5-7 χιλ., με ανθήρες έξω από το περιάνθιο, παράγουν άφθονη και βλαστική γύρη), μεσοστημονοφόρα (στήμονες μήκους 3-5 χιλ., μόλις που ξεπερνούν το περιάνθιο, παράγουν λίγη γύρη), και βραχυστημονοφόρα (στήμονες μήκους 1-3 χιλ., με ανθήρες που δεν ξεπερνούν το περιάνθιο, παράγουν σπάνια γύρη).

**Τα αρσενικά άνθη** ενωμένα σε ανθοταξίες καλύπτουν όλο το μήκος των αρσενικών ίουλων και το ανώτερο τμήμα των αντρόγυνων ίουλων.

**Τα θηλυκά άνθη** αποτελούνται από εξάχωρη ωοθήκη, από 7-9 στύλους και περιβάλλονται από το αχάινιο. Οι θηλυκές ταξιανθίες σχηματίζονται μονήρεις ή σε ομάδες (2-3) στη βάση των αντρόγυνων ίουλων. Συνήθως η καστανιά ανθίζει Ιούνιο – Ιούλιο και ωριμάζει τους καρπούς της το φθινόπωρο του ίδιου χρόνου.

**Ο καρπός** της καστανιάς παράγεται μέσα σ' ένα εχινώδες περίβλημα και είναι αχάινιο. Το σχήμα του διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία και τη θέση του μέσα στον αχινό. Οι πλάγιοι καρποί είναι ημισφαιρικοί ενώ οι μεσαίοι πεπιεσμένοι, σχήματος παραλληλεπιπέδου. Το σχήμα των πλάγιων καρπών στους οποίους στηρίζεται η περιγραφή των ποικιλιών κυμαίνεται από τριγωνικό μέχρι επίμηκες ελλειπτικό.





Εικ. 3.2. Μορφολογία του καρπού

Το **περικάρπιο** (φλοιός), είναι σχετικά παχύ και έχει χρώμα από σκούρο καφεκόκκινο μέχρι ανοικτό σοκολατόχρουν. Είναι λείο και φέρει πλατιές ραβδώσεις. Η κορυφή που φέρει τους αποξηραμένους στύλους (δάδα) καλύπτεται από ένα υπόλευκο χνούδι. Η βάση του καρπού φέρει αυλή που έχει αστεροειδές αποτύπωμα με μικρά μαύρα στίγματα.

Η γεύση της σάρκας του καρπού είναι λίγο – πολύ γλυκειά και ζαχαρώδης. Το σπέρμα αποτελείται από το έμβρυο δύο κοτυληδόνες και περιβάλλεται από μια μεμβρανώδη επιδερμίδα.

Ο **αχινός**(καστανοθήκη) είναι το ακανθώδες περίβλημα που βρίσκεται στο επάκριο ή στο κάτω από την κορυφή τμήμα του βλαστού τρέχουσας εποχής και συνδέεται μαζί του με ένα κοντό μίσχο. Κάθε αχινός περικλείει 1-3 κάστανες και έχει βελόνες (αγκάθια) πυκνές και αιχμηρές(Εικ.3.3). Το εσωτερικό του αχινού καλύπτεται από ένα λεπτό, πυκνό και μαλακό χνούδι χρώματος καστανόλευκου. Κατά την ωρίμανση ο αχινός ανοίγει σε μερικές ποικιλίες ενώ σε άλλες παραμένει ημίκλειστος και πέφτει μαζί με τα κάστανες.

Τέλος, η καστανιά καρποφορεί πλάγια σε βλαστό τρέχουσας εποχής από μικτούς οφθαλμούς. Κάθε ξυλοφόρος οφθαλμός, εκπτυσσόμενος την άνοιξη δίνει φυλλοφόρο βλαστό επέκτασης ή πλάγια φυλλοφόρα βλάστηση με ξυλοφόρους ή μικτούς οφθαλμούς στις μασχάλες των φύλλων και επάκρια των βλαστών. Ενώ κάθε μικτός οφθαλμός εκπτυσσόμενος δίνει φυλλοφόρο βλαστό με ίουλους στις μασχάλες των φύλλων, που φέρουν αρσενικά μόνο άνθη στα κατώτερα τμήματα του βλαστού και ίουλους με αρσενικά και θηλυκά άνθη στο επάκριο τμήμα του βλαστού.



**Εικ. 3.3. Σχήμα φύλλων και καρπός μέσα στο αχαίνιο**

### **3.3. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ - ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ**

Η καστανιά είναι αυτοασυμβίβαστη και πρέπει να σταυρεπικονιαστεί για να δώσει ικανοποιητική παραγωγή. Είναι εντομόφιλο και ανεμόφιλο δένδρο και πρέπει να γίνεται συγκαλλιέργεια δύο ή περισσότερων ποικιλιών για την εξασφάλιση ικανοποιητικής σταυρεπικονίασης.

Η απόσταση των ποικιλιών δεν πρέπει να ξεπερνά τα 65 μέτρα και οι επικονιάστρες ποικιλίες θα πρέπει να έχουν καλά χαρακτηριστικά γιατί τα μεταφέρουν στην ποικιλία που επικονιάζουν (φαινόμενο ετέρωσης).

### **3.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ**

Οι ποικιλίες της καστανιάς κατατάσσονται σε δύο ομάδες, των κασάνων και των μαρρονίων.

Στα κάστανα υπάγονται οι καρποί που έχουν χρώμα βαθύ καστανό, η ψίχα τους αποτελείται από 2-5 σπέρματα, συνήθως δύο και κάθε σπέρμα έχει βαθιές πτυχές, περιβάλλεται από στυφή επιδερμίδα που εισχωρεί βαθιά σ' αυτές.

Στα μαρρόνια υπάγονται καρποί με χρώμα κοκκινωπό με καστανόχρωμες ραβδώσεις, η ψίχα τους αποτελείται από ένα συνήθως σπέρμα που φέρει αβαθείς πτυχές και περιβάλλεται από επιδερμίδα που αποχωρίζεται εύκολα.

Υπάρχουν ποικιλίες κινέζικης καστανιάς (*c. mollissima*), Ιαπωνικής (*c. crenata*), Ευρωπαϊκά υβρίδια και Ευρωπαϊκές ποικιλίες του είδους *C. Sativa* που περιλαμβάνει ξένες και ελληνικές ποικιλίες.

Στην Ελλάδα καλλιεργούνται ντόπιες ποικιλίες που παίρνουν την ονομασία του τόπου καταγωγής τους όπως Βολιώτικη, Κρητικά μαρρόνια, Καρπενησίου και Αρκαδίας. Έχουν προκύψει πιθανόν από επιλογή τυχαίων σπορόφυτων.

Στο νομό Αρκαδίας καλλιεργούνται τα μαρρόνια Τριπόλεως που είναι καρποί με ελλειπτικό σχήμα, κοκκινωπό χρώμα και κάθε αχινός μπορεί να έχει από 1-3 μαρρόνια. Συνήθως έχει ένα.

### 3.5. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ως υποκείμενα της καστανιάς χρησιμοποιούνται σπορόφυτα του ίδιου είδους ή της ίδιας ποικιλίας που πρόκειται να εμβολιαστεί.

Η καστανιά πολλαπλασιάζεται κυρίως με τη μικτή μέθοδο πολλαπλασιασμού, δηλαδή με σπόρους και εμβολιασμό των παραγομένων σποροφύτων με την επιθυμητή ποικιλία. Ο αγενής πολλαπλασιασμός είναι περιορισμένος. Τα σπορόφυτα εμβολιάζονται όταν είναι δύο ετών μ' ενοφθαλμισμό με ανάποδο ταφ. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο υπόφλοιος εγκεντρισμός (στεφανίτης) και ο αγγλικός εμβολιασμός τον Μάρτιο – Απρίλιο.

Τα δένδρα λύνονται μετά από 15 ημέρες. Οι ίδιοι εμβολιασμοί μπορούν να γίνουν από 10-30 Αυγούστου όπου οι καστανιές λύνονται την επόμενη Άνοιξη.

Για τους εγκεντρισμούς τα εμβόλια λαμβάνονται από νέα, εύρωστα δένδρα της επιθυμητής ποικιλίας ή από μητρικά δένδρα που κλαδεύονται αυστηρά για να δημιουργούνται εμβολιοφόροι βλαστοί. Επιλέγονται βλαστοί ενός έτους, ώριμοι, καλά ξυλοποιημένοι και με μέσου μήκους μεσογονάτια.

Η κοπή των εμβολίων γίνεται τέλη Φεβρουαρίου – αρχές Μαρτίου, με ήπιο κλίμα και τοποθετούνται σε ψυγεία ή σε βρεγμένη άμμο. Πριν χρησιμοποιηθούν αφαιρούνται οι περισσότεροι οφθαλμοί και αφήνονται 2-4 οφθαλμοί στο κάθε εμβόλιο.

Ο Ασπιδωτός (ήΤ) ενοφθαλμισμός γίνεται με την έναρξη της βλαστικής περιόδου, όταν δηλαδή αρχίζει ο φλοιός να «σηκώνει» σε λεία επιφάνεια του υποκειμένου. Η εγκάρσια και η κατακόρυφη τομή του Τ έχουν μήκος ανάλογο με το μέγεθος του εμβολίου. Στη συνέχεια αφαιρείται από τον εμβολιοφόρο βλαστό το εμβόλιο με μεγάλο τεμάχιο φλοιού χωρίς ξύλο σε σχήμα ασπιδίου με τον οφθαλμό στο κέντρο. Αφού ανασηκωθούν λίγο τα χείλη του Τ εισάγεται το εμβόλιο μέσα στη σχισμή ώστε να έλθει σ' επαφή με τον κεντρικό κύλινδρο και το εγκάρσιο χείλος του. Ακολουθεί η πρόσδεση του εμβολίου με ράφια ή πλαστική ταινία που χαλαρώνει και πέφτει μόνη της αργότερα αλλιώς αφαιρείται ύστερα από 15-20 ημέρες.

Ο υπόφλοιος εγκεντρισμός (στεφανίτης) εφαρμόζεται με την έναρξη των χυμών του υποκειμένου ώστε να αποσπάται ο φλοιός καλά. Επομένως θα πρέπει οι εμβολιοφόροι βλαστοί να διατηρούνται στο ψυγείο μέχρι τη χρησιμοποίησή τους.

Λίγες ημέρες νωρίτερα από τον εμβολιασμό, τέμνεται το υποκείμενο και κατά την εφαρμογή του, αφού γίνει η ανανέωση της τομής ετοιμάζεται το εμβόλιο το οποίο φέρει δύο τουλάχιστον οφθαλμούς και μια μονόπλευρη

σφήνα στη βάση του προς την πλευρά του εμβολίου που θα έρθει σ' επαφή με το κάμβιο του υποκειμένου. Στην απέναντι πλευρά γίνεται μια μικρότερη λοξή τομή ώστε να μεγαλώσουν οι καμβιακές επιφάνειες. Η μεγάλη τομή της σφήνας έχει μήκος 5 εκ. περίπου και η μικρή 2 εκ.

Ύστερα θα γίνουν οι χαραγές στο φλοιό του υποκειμένου κάθετα προς την τομή του, μέσα στις οποίες θα εισέλθουν οι σφήνες των εμβολίων. Για την καλύτερη στερέωση των εμβολίων στη θέση αυτή, ανάμεσα στο ξύλο και ο φλοιό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε 2-3 μικρά καρφιά

### **3.6. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ**

#### **3.6.1. Εγκατάσταση και χάραξη καστανεώνα**

Το έδαφος οργώνεται σε βάθος 30-40 εκ. και γίνεται βασική λίπανση με 20-30 μονάδες καλίου (40-60 κιλά θειικό κάλι) και 20 μονάδες φωσφόρου το στρέμμα, (αντιστοιχεί σε 100 κ. αραιού υπερφωσφορικού 0-20-0).

Η φύτευση γίνεται από Νοέμβριο έως αρχές της άνοιξης με ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες. Σε γενικές γραμμές η πρώιμη φύτευση κατά το φθινόπωρο πλεονεκτεί διότι ευνοεί τον εθισμό του φυτού στο νέο του περιβάλλον και την ταχεία έκπτυξη νέων ριζιδίων κατά την επόμενη άνοιξη.

Η φύτευση των δενδρυλίων της καστανιάς συνιστάται να γίνεται σε αποστάσεις 10x10 ή 10x12μ. Στην Αρκαδία γίνεται σε αποστάσεις 10x12μ κατά ορθογώνια και έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

Επιτρέπει την ενδιάμεση καλλιέργεια ετήσιων φυτών, την μεγαλύτερη ανάπτυξη των φυτών μεταξύ των γραμμών φύτευσης και τον φωτισμό των φυτών από τις δύο πλευρές τους.

Η επισήμανση των σημείων φύτευσης γίνεται ως εξής: Επιλέγουμε σαν βασικές γραμμές τις δύο προκείμενες πλευρές του αγροτεμαχίου και στη συνέχεια χαράσσουμε παράλληλες γραμμές στις επιθυμητές αποστάσεις με τη βοήθεια δύο νημάτων. Τα σημεία συνάντησης των γραμμών αυτών είναι τα ζητούμενα σημεία φύτευσης.

Η διάνοιξη των λάκκων γίνεται με το χέρι ή με τρυπάνι σε σχετικά στεγνό έδαφος και λίγες μόνο ημέρες πριν τη φύτευση για ν' αποφευχθεί η συγκέντρωση νερού ή η σκλήρυνση των τοιχωμάτων. Οι λάκκοι φύτευσης έχουν διαστάσεις 50 έως 60 εκατ.

Τα δενδρύλλια που θα φυτευτούν πρέπει να είναι καλά ξυλοποιημένα με αναπτυγμένο και πυκνά διακλαδισμένο ριζικό σύστημα, ηλικίας 2-3 ετών, εύρωστα και χωρίς πληγές ή κόμβους στον κορμό και απαλλαγμένα από ζωικά παράσιτα ή όγκους που υποδηλώνουν προσβολές από μύκητες, βακτήρια, ιούς ή νηματώδεις. Κατά την προετοιμασία των δενδρυλλίων

γίνεται αφαίρεση των πληγωμένων ριζών και ύστερα τοποθετούνται στον λάκκο με το λαιμό να βρίσκεται 10 εκ. πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Βάζουμε τις ρίζες γύρω από το κέντρο του λάκκου και γεμίζουμε το λάκκο με χώμα πιέζοντας κατά διαστήματα, ώστε να έρθει σ' επαφή το χώμα με τις ρίζες. Μετά τη φύτευση ακολουθεί πότισμα. Κατά τη φύτευση όταν υπάρχει κίνδυνος ζημιών από ισχυρούς ανέμους, τα δενδρύλλια στερεώνονται σε πασσάλους. Το ύψος του κάθε πασσάλου δεν πρέπει να υπερβαίνει το σημείο απ' όπου θ' αρχίσουν να διαμορφώνονται οι πλάγιοι βραχίονες (σταύρωμα) για να μην προκληθούν στρεβλώσεις κατά την έκπτυξή τους και στη συνέχεια πληγές λόγω τριβών.

Μετά τη φύτευση μπορεί να χορηγηθεί 150 γρ. νιτρικής αμμωνίας για να ευνοηθεί η γρήγορη ανάπτυξη των ριζών και των νεαρών βλαστών. Τα δενδρύλλια με αδύνατο ριζικό σύστημα κλαδεύονται αυστηρά στους 2 με 3 οφθαλμούς. Τα δενδρύλλια με κοντό κορμό κλαδεύονται την άνοιξη (κορυφολόγημα πάνω από το 2<sup>ο</sup> με 3<sup>ο</sup> φύλλο όλων των πλάγιων βλαστών) ώστε να ευνοηθεί η επιμήκυνση του άξονα μέχρι το επιθυμητό ύψος που θα γίνει το σταύρωμα.

Τα πολύ ανεπτυγμένα δενδρύλλια που έχουν ύψος πάνω από 1,50 μ. επιβραχύνονται στο ύψος που θα γίνει ο σχηματισμός των βραχιόνων. Επίσης γίνονται συχνά ποτίσματα και αν δεν υπάρχει διαθέσιμο νερό γίνεται κάλυψη του εδάφους σε ακτίνα 1 μ. περίπου γύρω από τον κορμό με μαύρο πλαστικό (σκεπασμένο με χώμα) για να περιοριστεί η απώλεια λόγω εξάτμισης και να εμποδιστεί η βλάστηση των ζιζανίων. Με αυτό τον τρόπο συγκρατείται η υγρασία, σε περίοδο ξηρασίας στο χώρο των ριζών του δενδρυλλίου.

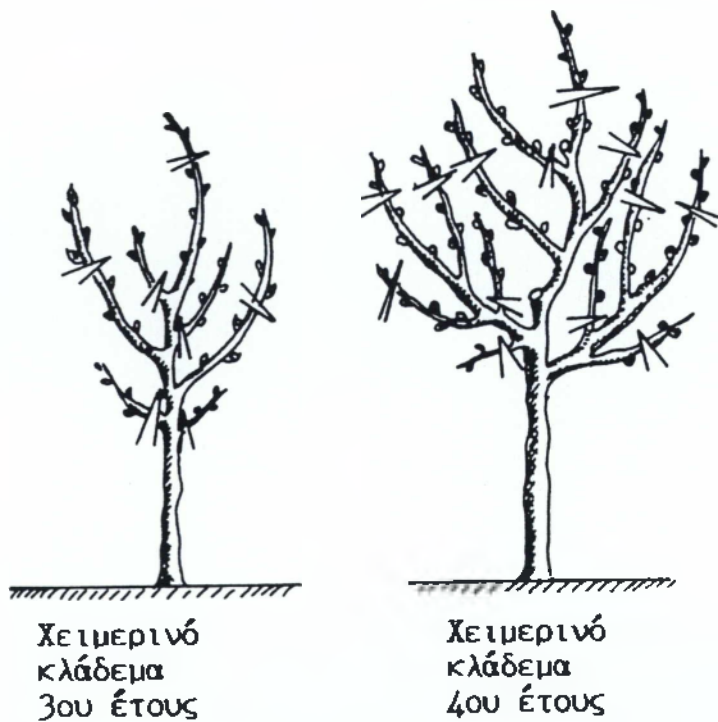
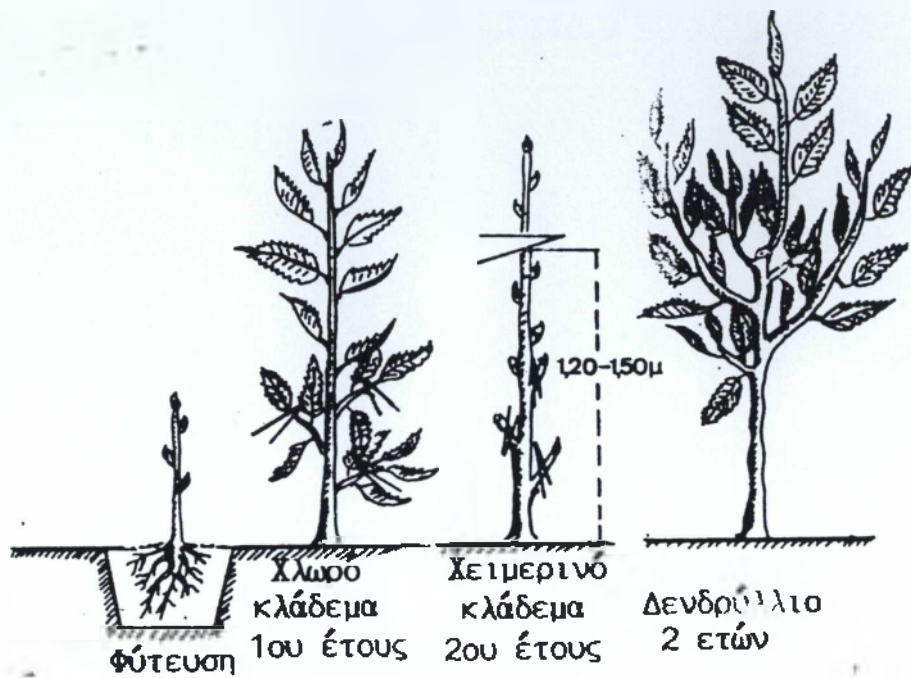
Τέλος, η καταστροφή των ζιζανίων είναι πολύ σημαντική εργασία γιατί λόγω του ανταγωνισμού που ασκούν είναι πολλές φορές υπεύθυνα για τις αποτυχίες μετά την μεταφύτευση. Καλύτερα είναι να γίνεται με μηχανικά μέσα σε όλη την έκταση του αγρού ή τουλάχιστον σε ακτίνα 2μ. γύρω από τον κορμό του δενδρυλλίου για αποφυγή πλήρωσης των δένδρων.

### 3.6.2. Σχήματα μόρφωσης

Στην καστανιά το πιο επικρατέστερο σχήμα μόρφωσης είναι το κυπελλοειδές. Επειδή τα περισσότερα εμβολιασμένα δενδρύλλια καστανιάς έχουν ύψος 0,60-1,00 μ. η διαμόρφωσή τους σε κύπελλο γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο (Εικ.3.4):

- **Πρώτο έτος:** Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, μετά τη φύτευση του δενδρυλλίου δεν γίνεται καμία επέμβαση. Την άνοιξη (Μάιος – Ιούνιος) κορυφολογούμε όλους τους πλάγιους βλαστούς μετά το δεύτερο ή τρίτο φύλλο ώστε να ευνοηθεί η καθ' ύψος ανάπτυξη του στελέχους.

- **Δεύτερο έτος:** Το χειμώνα αφαιρούνται όλοι οι κορυφολογηθέντες πλάγιοι βλαστοί και επιβραχύνεται το στέλεχος σε ύψος 1,20 – 1,50 μ. περίπου. Κατά το καλοκαίρι (Ιούνιος) από τη βλάστηση επιλέγονται οι βραχίονες που πρόκειται να διατηρηθούν και όλοι οι άλλοι αν είναι ζωνηροί κορυφολογούνται στο 3<sup>ο</sup> φύλλο.
- **Τρίτο έτος:** Κατά το χειμώνα αφαιρούνται όλοι οι βλαστοί πλην 3-4 που επιλέγησαν σαν βραχίονες. Οι τελευταίοι πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένοι, γύρω από τον κορμό και να βρίσκονται σε απόσταση 10-15 εκ. ο ένας από τον άλλο. Η γωνία πρόσφυσής τους με τον κορμό πρέπει για μεγαλύτερη σταθερότητα να είναι γύρω στις 30-40<sup>ο</sup>. Οι βραχίονες επιβραχύνονται στα 2/3 του μήκους τους ώστε την επόμενη άνοιξη να υποκινηθεί ο σχηματισμός υποβραχιόνων.
- **Τέταρτο έτος:** Το χειμώνα αφαιρούνται όλοι οι βλαστοί που βρίσκονται στο εσωτερικό του κυπέλλου καθώς και αυτοί που μπλέκονται. Από τους υποβραχίονες που σχηματίσθηκαν επιλέγονται οι καλύτεροι (2-3 κατά βραχίονα) που κορυφολογούνται σε εξωτερικό πλάγιο οφθαλμό ενώ οι υπόλοιποι αφαιρούνται από τη βάση τους. Στο στάδιο αυτό (επιλογή υποβραχιόνων) το κλάδεμα διαμόρφωσης του δενδρυλλίου κανονικά έχει τελειώσει. Τα επόμενα 2-3 χρόνια οι επεμβάσεις συνίστανται στην αφαίρεση όλων των λαιμάργων καθώς και των βλαστών που δεν έχουν κατάλληλη θέση. Αν το ύψος του δενδρυλλίου κατά τη φύτευση ξεπερνά το 1,50 μ. τότε όπως είναι ευνόητο, η επιβράχυνση σε ύψος 1,20-1,50 μ. του στελέχους γίνεται κατά τη φύτευση και έτσι η διαμόρφωση του δενδρυλλίου επιτυγχάνεται ένα χρόνο νωρίτερα. Μετά τη διαμόρφωση η κόμη της καστανιάς αποτελείται από τρεις πλάγιους βραχίονες που ο καθένας φέρει δύο έως τρεις σκελετικούς κλάδους που σχηματίζονται σε απόσταση 40-50 εκ. ο πρώτος από τη βάση του και οι άλλοι μεταξύ τους.



Εικ. 3.4. Στάδια κλαδέματος

### 3.6.3. Κλάδεμα καρποφορίας

Η καλύτερη εποχή για το κλάδεμα καρποφορίας της καστανιάς είναι το δίμηνο Φεβρουαρίου – Μαρτίου.

Με αυτό γίνεται απομάκρυνση κάθε βλαστού ή βραχίονα που τείνει να καταστρέψει το σχήμα του δένδρου, των βλαστών που εμποδίζουν την είσοδο του φωτός, των καχεκτικών και νεκρών βλαστών. Επίσης αφαιρούνται οι βλαστοί που κάμπτονται στο έδαφος και εμποδίζουν τις καλλιεργητικές εργασίες και οι βλαστοί ή οι υποβραχίονες που αλληλομπλέκονται.

Λόγω της έντονης ακρότονης τάσης βλάστησης, της καστανιάς επιβάλλεται να γίνεται κάθε 2-3 χρόνια ένα αυστηρό κλάδεμα επαναφοράς. Η ανανέωση του καρποφόρου ξύλου γίνεται από 1-2 μικτούς ανθοφόρους οφθαλμούς της κορυφής του ετήσιου βλαστού. Για ν' αποφεύγεται επομένως η δημιουργία απογυμνωμένων μακρών βλαστών οι οποίοι εξασθενούν και καθίστανται άκαρποι συνιστάται κάθε 2-3 χρόνια μια αυστηρή επιβράχυνσή τους (αφαίρεση ξύλου μέχρι ηλικίας 3-4 ετών) ώστε να δημιουργηθούν νέοι και εύρωστοι βλαστοί.

Για την αντιμετώπιση των προσβολών από τον μύκητα *Endothia parasitica* οι πληγές του κλαδέματος καλύπτονται με μυκητοκτόνο πάστα μέχρι να επουλωθούν τελείως.

### 3.6.4. Άρδευση

Οι καστανιές που βρίσκονται σε ανάπτυξη πρέπει να ποτίζονται κατά τη διάρκεια της βλάστησης, αλλά κυρίως κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ώστε να μην ανακοπεί η επιμήκυνση των νεαρών βλαστών. Σε καστανιές που βρίσκονται σε πλήρη απόδοση η άρδευση είναι τελείως απαραίτητη για την εξασφάλιση υψηλών αποδόσεων και καλής ποιότητας καρπών.

Οι ανάγκες της καστανιάς σε νερό είναι συνεχείς καθ' όλη την περίοδο της βλάστησης αλλά οι μεγαλύτερες παρουσιάζονται κατά το Σεπτέμβριο που τετραπλασιάζεται το μέγεθος του καρπού. Έλλειψη νερού αυτή την περίοδο έχει σαν αποτέλεσμα το μέσο μέγεθος του καρπού μιας ποικιλίας να είναι 30-40% μικρότερο από το κανονικό και το κάστανο δεν γεμίζει τελείως το περικάρπιο.

Αλλά οι υπερβολικές αρδεύσεις κατά την περίοδο αυτή και ιδιαίτερα μετά από ξηρό καλοκαίρι, συντελούν στο σχίσσιμο του περικαρπίου που μειώνει την εμπορική αξία του καρπού και την ικανότητα διατήρησής του.

Η κατανομή του ριζικού συστήματος πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά την εφαρμογή της άρδευσης. Οι ρίζες της καστανιάς



αναπτύσσονται πλευρικά περισσότερο από τους βλαστούς της. Για το λόγο αυτό η άρδευση (όπως και η λίπανση) πρέπει να γίνονται όχι κοντά στον κορμό αλλά στην περιοχή που βρίσκεται το ενεργό τμήμα των ριζών.

Για ένα αναπτυγμένο δένδρο η περιοχή αυτή που πρέπει να ποτίζουμε και να λιπαίνουμε, προσδιορίζεται από τον κυκλικό δακτύλιο που αρχίζει 1-1,20μ. από τον κορμό και φθάνει σε απόσταση κατά 50% μεγαλύτερη από την ακτίνα της κόμης.

Δεν ποτίζουμε ποτέ την περιοχή γύρω από τη βάση του κορμού, γιατί σ' αυτή βρίσκονται μόνο οι κεντρικές ρίζες που δεν απορροφούν νερό και γιατί υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης από μύκητες του λαιμού.

Όλες οι μέθοδοι άρδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την άρδευση της καστανοφυτείας. Η επιλογή της πιο κατάλληλης είναι συνάρτηση της διαθέσιμης παροχής της πηγής νερού, της κλίσης και της ομαλότητας του εδάφους. Σε γενικές γραμμές πρέπει να προτιμάται η εγκατάσταση συστήματος άρδευσης με μικρές παροχές (στάγδην, μικροεκτοξευτές) ώστε τα δένδρα να βρίσκονται κάτω από άριστες συνθήκες εδαφικής υγρασίας και ν' αποδώσουν το μέγιστο δυνατό του παραγωγικού δυναμικού τους.

Στην Αρκαδία η άρδευση γίνεται με μικροεκτοξευτές και επιφανειακά από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο μια φορά ανά 15 ημέρες. Συνήθως αρδεύουν τις νέες καστανιές.

### 3.6.5. Λίπανση

Στην Αρκαδία για την λίπανση της καστανιάς χορηγούμε 50 γρ. άζωτο κάθε χρόνο επιπλέον (1<sup>ο</sup> έτος 50 γρ., 2<sup>ο</sup> έτος 100 γρ. κ.τ.λ.) για τα πέντε πρώτα χρόνια τον Μάρτιο – Απρίλιο. Αν υπάρχει έλλειψη φωσφόρου και καλίου χρησιμοποιείται μικτό λίπασμα (15-15-15) 500 γρ. τον πρώτο χρόνο και 500 γρ. κάθε χρόνο επιπλέον. Από τον έκτο χρόνο συνιστάται λίπανση με 8-10 μονάδες N (25-30 χλγρ. N αμμωνίας) κατά έτος και στρέμμα, 12-15 μον.Κ. (25-30 χλγρ. Θεικού καλίου και μετά το δέκατος έτος προσθέτουμε P (υπερφωσφορικό 0-21-0). Τα φωσφοροκαλιούχα λιπάσματα χορηγούνται Μάρτιο – Απρίλιο τέλος Μαΐου και μέσα Σεπτεμβρίου.

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται είναι το σύνθετο 15-15-15 (που περιέχει 15 μονάδες άζωτο, 15 φώσφορο και 15 κάλιο), το 11-15-15 και το 14-10-8 συν ψεκάσμο με 0,125 % διάλυμα θειϊκού ψευδάργυρου κατά τη βλαστική περίοδο.

### 3.6.6 Ζιζανιοκτονία

Για την καστανιά χρησιμοποιούνται τα ζιζανιοκτόνα *Paraquat* ή *Diquat*, *Simazine*, και *Aminotriazole*. Επίσης γίνεται και μηχανική ζιζανιοκτονία.

### 3.7. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η καστανιά προσβάλλεται από έντομα καρπών όπως είναι η καρπόκαψα, ο σκώρος, ο βαλανίσκος και το ρόδινο σκουλήκι. Έντομα φύλλων – βλαστών – κορμού είναι το κολεόπτερο οφθαλμοκόπτης, η μαύρη αφίδα, ο σκολύτης και στα ξυλοφάγα ανήκει ο κεράμβυκας, η ζευζέρα και το κόσσος.

Ακόμα η καστανιά ζημιώνεται από ασθένειες των ριζών, του κορμού και των κλάδων όπως είναι η μελάνωση, το έλκος, οι σηψιρριζίες, ο καρκίνος του κορμού και το κορύνεο.

Ασθένειες κυρίως των φύλλων και καρπών είναι η ανθράκνωση, το ωίδιο, η μουμιοποίηση καρπών και η σκληρωτινίαση. Ακόμα μπορεί να ζημιωθεί από παγετό.

Παρακάτω θ' αναλυθούν τα έντομα και οι ασθένειες που προκαλούν ζημιές στους καστανεώνες του νομού Αρκαδίας και πως μπορούν ν' αντιμετωπιστούν.

#### 3.7.1. Ζωικοί εχθροί

**Καρπόκαψα**(*Cydia* ή *Laspeyresia* ή *Carpocapsa Splendana*). Ανήκει στην τάξη των Λεπιδοπτέρων, στην οικογένεια *Olethreutidae*. Είναι μικρή πεταλούδα (18-20mm) που μοιάζει με την καρπόκαμψα των μήλων και των καρυδιών. Έχει σταχτί μπροστινές πτέρυγες που έχουν στο άκρο τους μια οφθαλμοειδή κιτρινωπή κηλίδα η οποία έχει μέσα τέσσερις μικρές μαύρες γραμμές. Η κηλίδα περιβάλλεται από μια αργυρόχροη γραμμή που μερικές φορές είναι διακεκομμένη ή λείπει. Το χρώμα της κοιλιάς αντίθετα είναι υπορόδινο. Υπάρχουν δύο παραλλαγές στο χρωματισμό των τέλειων εντόμων, ένας ανοικτότερος και ένας πιο σκοτεινός.

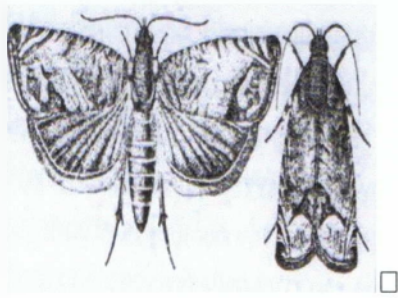
Οι προνύμφες σε μικρή ηλικία είναι λευκές, όταν όμως συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους (μήκος 15-17 χιλ.) γίνονται υποκίτρινες με την κεφαλή και τις πλάκες του θώρακα και του πυγαίου υποκαστανές.

Το έντομο διαχειμάζει υπό μορφή προνύμφης στο έδαφος. Τον Ιούλιο – Αύγουστο εμφανίζονται τα ακμαία και γεννούν τα αυγά τους (περισσότερα από 100) κατά μήκος μιας νεύρωσης των φύλλων που βρίσκεται δίπλα από τους νεαρούς αχινούς. Η εκκόλαψη γίνεται σε 10-12 ημέρες και οι μικρές προνύμφες διατρυπούν τον αχινό και το περικάρπιο και εισέρχονται στο εσωτερικό του καρπού. Ανοίγουν στοές διατροφής, τα δε κενά που δημιουργούνται τα γεμίζουν με περιττώματα ενωμένα με μεταξοειδή νημάτια. Όταν η προνύμφη συμπληρώσει την ανάπτυξη της (40-45 ημέρες από την είσοδό της) εξέρχεται και εισχωρεί στο έδαφος όπου κλείνεται σε βομβύκιο και διαχειμάζει. Η έξοδος τους από τα κάστανα διαρκεί αρκετό χρόνο. Αρχίζει από το δεύτερο δεκαπενθήμερο

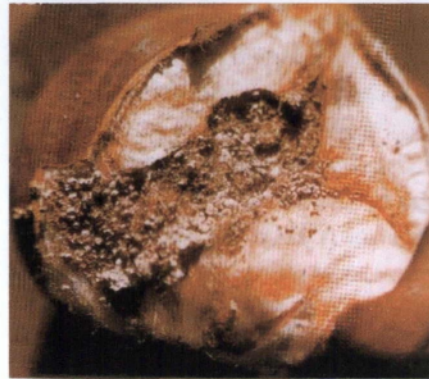
του Σεπτεμβρίου, συνεχίζεται όλο τον Οκτώβριο και τελειώνει στις αρχές Νοεμβρίου.

Οι προξενούμενες ζημιές είναι τεράστιες. Υπολογίζεται ότι το 25-30% της καρποφορίας χάνεται κάθε χρόνο εξαιτίας της καρπόκαψας.

Για την καταπολέμησή της συνιστώνται δύο ψεκασμοί τον Ιούλιο με οργανοφωσφορικά διεισδυτικά εντομοκτόνα.



**Εικ.3.5. Καρπόκαψα - ενήλικο**



**Εικ.3.6. Διάβρωση καστανου απο προνύμφη & αποχωρήματά της**



**Εικ.3.7. Οπή εξόδου προνύμφης**

**Σκώρος των κασάνων (*Pammene iuliana* ή *P. Fasciana*).** Η δράση του εκδηλώνεται νωρίτερα από εκείνη της καρπόκαψας αλλά αντίθετα μ' αυτήν, που προσβάλλει ένα μόνο κάστανο κάθε φορά, ο σκώρος καταστρέφει όλο τον αχινό. Καθώς οι προσβεβλημένοι αχινοί πέφτουν πρόωρα (Ιούλιο – Αύγουστο) οι ζημιές του εντόμου αυτού συνήθως περνούν απαρατήρητες. Οι πρώιμες ποικιλίες προσβάλλονται περισσότερο.

Η μικρή πεταλούδα (άνοιγμα πτερύγων 15-18 χιλ.) έχει χρώμα καφεκόκκινο και χαρακτηρίζεται κυρίως από μια μεγάλη υπόλευκη κηλίδα στη μέση καθώς και από άλλες μικρότερες στα εξωτερικά άκρα των μπροστινών πτερύγων. Τα ακμαία εμφανίζονται τον Ιούνιο και γεννούν 150-200 αυγά κατά μήκος των νευρώσεων της πάνω ή κάτω επιφάνειας των φύλλων. Η επώαση διαρκεί 10-12 ημέρες και οι νεαρές προνύμφες τρώνουν στην αρχή το παρέγχυμα των φύλλων ενώ στη συνέχεια τρυπούν τον αχινό και κατατρώγουν τους εξελισσόμενους νεαρούς καρπούς. Η ύπαρξη της προνύμφης προδίδεται από τα περιττώματα που είναι ενωμένα με μεταξοειδή νημάτια και απορρίπτονται έξω από την οπή εισόδου.

Η προνύμφη που είναι υπόλευκη με υποκαστανή κεφαλή και βαθυκόκκινα τριχοφόρα φυμάτια προσβάλλει συνήθως πολλούς αχινούς μέχρι να συμπληρώσει την ανάπτυξή της. Αυτή γίνεται σε 40 περίπου ημέρες και η ώριμη πια προνύμφη εξέρχεται από τον αχινό και νυμφώνεται σε πτυχή του ρυτιδώματος του κορμού ή των βραχιόνων.

Εκεί παραμένει μέχρι το επόμενο καλοκαίρι οπότε και εξέρχεται πια σαν ακμαίο (πεταλούδα).

Σε περιοχές με ήπιο κλίμα (Κρήτη, Πελοπόννησος), το έντομο έχει δύο γενιές το χρόνο. Σ' αυτή την περίπτωση η πρώτη γενιά εμφανίζεται νωρίς τον Ιούνιο και η δεύτερη στις αρχές Αυγούστου. Οι ζημιές που προκαλεί είναι σημαντικές αλλά αντιμετωπίζονται μ' έναν ψεκασμό αμέσως μετά το τέλος της άνθησης των θηλυκών ανθοταξιών (στάδιο αποξήρανσης του αρσενικού τμήματος του ανδρόγυνου Ιούλου) και μ' ένα δεύτερο ψεκασμό μετά 15-20 ημέρες από τον πρώτο. Στις περιοχές που εμφανίζεται και δεύτερη γενιά ο ψεκασμός που γίνεται στα μέσα Αυγούστου για την καταπολέμηση της καρπόκαψας και του βαλανίσκου περιορίζει και τη δράση του σκώρου. Διαπιστώθηκε παρασιτισμός του σκώρου από ένα υμενόπτερο της οικογένειας των *Branconidae*, το *Macrocentrus flavus* Snell. Ψεκασμός γίνεται με *Diazinon* – *Deltemethrine* (Ντεσίς) και *Carbaryl* (καρμπαρύλ) τον Ιούνιο και τον Αύγουστο με 70 γρ σκευάσματος/100 λ νερό για το *Desis* και 200 γρ σκευ/100 λ νερό για το *Carbaryl*. Οι ψεκασμοί γίνονται ανά 15 ήμερο και μπορεί να γίνουν μέχρι 15 ημέρες πριν τη συγκομιδή.



Εικ. 3.8. Σκώρος - τέλειο έντομο

**Βαλανίσκος** (*Curculio* ή *Balaninus elephas* Gyll).

Εκτός από τα κάστανα προσβάλλει και τα βαλανίδια όπου επίσης προκαλεί σημαντικές ζημιές. Το τέλειο έντομο έχει μήκος 7-9 χιλ. (χωρίς το ρύγχος του) σχήμα ωσειδές επίμηκες, χρώμα γκριζοκόκκινο, κεραίες και πόδια υπέρυθρα.

Το ρύγχος του έχει μήκος ίσο περίπου με το μήκος του σώματος στο θηλυκό ενώ στο αρσενικό είναι μεγαλύτερο.

Ανήκει στα κολεόπτερα στην τάξη *Curculionidae*. Διαχειμάζει στο έδαφος στο στάδιο της προνύμφης (εικ. 3.9). Την άνοιξη νυμφώνεται και μετά από μερικές ημέρες εξέρχονται τα ακμαία (από Απρίλιο έως Ιούνιο). Τα θηλυκά τρυπούν με το ρύγχος τους το περικάρπιο και γεννούν από ένα αυγό σε κάθε καρπό. Οι προνύμφες τρέφονται κατατρώνοντας το σπέρμα και όταν ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους, τρυπούν τα τοιχώματα του καρπού και πέφτουν στο έδαφος, όπου διαχειμάζουν.

Αντιμετώπιση γίνεται με συλλογή και καταστροφή των πεσμένων καρπών που είναι δύσκολο αλλά και χημική καταπολέμηση την άνοιξη πριν από την έναρξη ωοτοκίας των ακμαίων με εντομοκτόνο μακράς υπολλειματικής ενέργειας. Στην Αρκαδία γίνεται ψεκασμός με Diazinone τις θερμές ώρες της ημέρας γιατί τότε πετάει το ακμαίο.



Εικ. 3.9. Προνύμφη & οπή εξόδου της σε κάστανο

### 3.7.2. Μυκητολογικές ασθένειες (κορμού – κλάδων).

#### Μελάνωση

##### A. χαρακτηριστικά

Είναι η πιο διαδεδομένη και ίσως η περισσότερο επιζήμια από τις ασθένειες της καστανιάς στη χώρα μας . Το παθογόνο αίτιο είναι οι μύκητες *Phytophthora cinnamoni* και *Ph. Cambivora*. Η μόλυνση γίνεται από τα ριζικά τριχίδια αλλά διαδοχικά προσβάλλει το φλοιό ολοένα και μεγαλύτερων ριζών για να καταλήξει στη βάση του κορμού όπου συνήθως εμφανίζεται το τυπικό έλκος της ασθένειας. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι καταστροφή του καμβίου, αναστολή της κατά πάχος αύξησης των ριζών, σχίσιμο του φλοιού και εκροή χυμού από τα έλκη των γυμνών τμημάτων των κεντρικών ριζών και της βάσης του κορμού, ο οποίος λόγω οξειδωσης των ταννινών που περιέχει παίρνει ένα μαύρο χρώμα (μελάνωση). Τα έλκη έχουν συνήθως ανώμαλη περίμετρο και ακανόνιστο σχήμα. Αρχικά περιορίζονται στη μια πλευρά του κορμού ενώ σε προχωρημένο στάδιο μπορεί να περιζώσουν όλο τον κορμό.

Τα συμπτώματα της προσβολής στο υπέργειο τμήμα του δένδρου εκφράζονται με μια προοδευτική ξήρανση της κόμης (κλαίουσα εμφάνιση των φύλλων που αποκαλύπτουν τους αχινούς). Στη συνέχεια τα φύλλα κιτρινίζουν ελαφρά αλλά ποτέ δεν πέφτουν. Την επόμενη άνοιξη πολλοί βλαστοί εμφανίζονται νεκροί και τα επόμενα χρόνια ξεραίνονται ώσπου τελικά επέρχεται ο θάνατος του δένδρου.

Η ασθένεια συνήθως εξελίσσεται αργά και μέχρι να εκδηλωθούν τα συμπτώματα περνούν πολλά χρόνια (μέχρι και 10 χρόνια). Ο μύκητας

προσβάλλει τις ρίζες μόνο σε συνθήκες υγρασίας (βροχερές χρονιές).Επειδή το φυτό τις χρονιές αυτές δεν αντιμετωπίζει έλλειψη υγρασίας, τα συμπτώματα της προσβολής δεν είναι ορατά στο υπέργειο τμήμα του.Αντίθετα τα συμπτώματα είναι ορατά σε χρονιές με λίγες βροχοπτώσεις.

Κατά τη διάρκεια της χειμερινής ανάπαυσης κάθε καστανιά είναι ευαίσθητη ενώ αντίθετα είναι ανθεκτική κατά τη διάρκεια της βλάστησης γιατί τότε δραστηριοποιούνται οι χυμοί της.

### B. καταπολέμηση ή αντιμετώπιση

Για την θεραπεία της ασθένειας όταν έχει πια εκδηλωθεί, κανένα μέτρο δεν είναι αποτελεσματικό. Συνιστάται για τη διατήρηση της παραγωγικότητας των δένδρων μετά την εμφάνιση των συμπτωμάτων, το ξελάκκωμα του φυτού, η αποκάλυψη του λαιμού και των κυρίων ριζών κατά τις αρχές του χειμώνα και το πότισμα του ίδιου και των γειτονικών δένδρων με διάλυμα οξυχλωριούχου χαλκού ή βορδιγάλειου πολτού 5%.

Αν η προσβολή είναι σοβαρή επιβάλλεται η άμεση εκρίζωση του δένδρου, η καύση των ριζών του, η απολύμανση του γύρω χώρου και η αποφυγή επαναφύτευσης στην ίδια θέση άλλου δενδρουλλίου πριν περάσει τουλάχιστον ένας χρόνος.

Η χημική απολύμανση πριν την εγκατάσταση των φυτών είναι η μόνη αποτελεσματική λύση για την εξάλειψη της φυτόθορας από τον καστανεώνα αλλά δυστυχώς έχει υψηλό κόστος εφαρμογής.

### **Έλκος της καστανιάς**

A.Χαρακτηριστικά : Καταστρεπτική ασθένεια η οποία προκάλεσε ζημιές στη Β. Αμερική όπου πρωτοεμφανίστηκε στα τέλη του περασμένου αιώνα. Στη χώρα μας εντοπίστηκε για πρώτη φορά στη Ζαγορά Πηλίου το 1963.Εχει προκαλέσει μεγάλες ζημιές στο καστανοδάσος του Αγίου Ορους και επίσης υπάρχει στις καστανιές της Αρκαδίας αλλά αντιμετωπίζεται. Η αιτία του έλκους είναι ο μύκητας *Endothia parasitica* που ανήκει στην:

Υποδιαίρεση *Ascomycotina* (Ασκομύκητες)

Κλάση *Pyrenomycetes*

Τάξη *Sphaeriales*

Τα αγενή σπόρια του μύκητα είναι μικρά, υαλώδη, μονοκύτταρα κονίδια, με διαστάσεις 3,6x1,3μm και σχηματίζονται εντός πυκνιδίων από τα οποία εξέρχονται υπό μορφή ζελατινώδους νηματοειδούς μάζας. Τα ασκοσπόρια είναι υαλώδη δικύτταρα και σχηματίζονται εντός περιθηκίων.

Ο μύκητας προσβάλλει ολόκληρο το εναέριο τμήμα του δένδρου, κορμό, βραχίονες και κλάδους δημιουργώντας σ' αυτά έλκη.Τα προσβεβλημένα τμήματα ξεραίνονται.

Στους νεαρούς βλαστούς τα έλκη είναι κιτρινέρυθρα ή ερυθροπορτοκαλόχρα ή καστανέρυθρα και διακρίνονται από το ελαιοπράσινο χρώμα του υγρού φλοιού. Στους ξυλοποιημένους κλάδους το προσβεβλημένο τμήμα εμφανίζει επιμήκεις σχισμές και έτσι αποκαλύπτεται ο εσωτερικός ιστός του κλάδου ο οποίος έχει χρώμα κιτρινέρυθρο(Εικ.3.10)



**Εικ.3.10** Έλκος σε δένδρο καστανιάς

Το έλκος έχει σχήμα κυκλικό ή ελλειψοειδές και επιμηκύνεται κατά την έννοια του άξονα του βλαστού. Η περιφέρειά του είναι συνήθως ομαλή μερικές φορές όμως παρουσιάζει εγκοιλώσεις. Οι παρυφές του είναι εξογκωμένες αλλά μπορεί στους ζηηρούς βλαστούς να είναι ομαλές και υδατώδεις. Εάν τα παράσιτο επιφέρει τη νέκρωση του φλοιού και του καμβίου μέχρι το ξύλο τότε το έλκος εμφανίζεται βυθισμένο σε σχέση με το υγιές τμήμα με λείο κέντρο και περιφέρεια, ανυψωμένη και ρυτιδωμένη. Εάν το κάμβιο δεν καταστραφεί τότε το έλκος επεκτείνεται εξογκώνεται και παρουσιάζει επιμήκεις ρωγμές.

Με την πάροδο του χρόνου τα έλκη γίνονται ανώμαλα με ρυτιδωμένη επιφάνεια και τμήματα του φλοιού αποκολλώνται από το ξύλο(Εικ 3.11)



**Εικ. 3.11** Επιμήκεις ρωγμές και αποκόλληση του φλοιού από το ξύλο.

Τα φύλλα που βρίσκονται πάνω από το έλκος γίνονται χλωρωτικά, ύστερα καστανέρυθρα ή ερυθρά και πέφτουν. Πολλές φορές όμως που η νέκρωση γίνεται απότομα τα φύλλα παραμένουν στους κλάδους και έτσι υποβοηθούν στην επισήμανση της ασθένειας.

**Β.Καταπολέμηση ή αντιμετώπιση:** Το παθογόνο διαδίδεται σε μεγάλες αποστάσεις με τα ασκοσπόρια που παράγονται κατά το φθινόπωρο και την άνοιξη με υγρό και θερμό καιρό (20-26° C) και παρασύρονται από τον άνεμο. Όταν τα σπόρια πέσουν στην επιφάνεια ενός κλάδου και υπάρχει κατάλληλη υγρασία, βλαστάνουν και δίνουν υφές που εισχωρούν μέσα στο φλοιό και εγκαθίστανται κάτω απ' αυτόν κοντά στο κάμβιο. Η είσοδος του μυκηλίου γίνεται από τις πληγές του φλοιού (από έντομα, χαλαζόπτωση, ισχυρούς ανέμους). Ύστερα από την εγκατάστασή του το μυκήλιο επηρεάζεται μόνο από τη θερμοκρασία. Ο μύκητας αναπτύσσεται σε θερμοκρασία 2° ως 31° C και ο χρόνος επώασης είναι 3-5 εβδομάδες. Το μυκήλιο είναι ανθεκτικό τόσο στο ψύχος όσο και στην ξηρασία και τα νεαρά δένδρα πεθαίνουν σε 3 –4 χρόνια αφότου προσβληθούν ενώ τα μεγαλύτερης ηλικίας σε 8-10 χρόνια.

Δεν υπάρχουν αποτελεσματικά μέτρα καταπολέμησης της ασθένειας εκτός απ' το να αποφεύγεται η μεταφορά ξυλείας, καρπών, ακόμη και καστανοχώματος από μολυσμένες σε αμόλυντες



περιοχές. Συνιστάται: αποφυγή πλήγωσης των δένδρων, οι τομές κλάδευσης να επαλείφονται με την προστατευτική ουσία *Nozaril* ή *Tevand* και να γίνεται αποστείρωση των εργαλείων κλαδέματος και εμβολιασμού πριν την μετάβαση από δένδρο σε δένδρο, με διάλυμα φορμόλης 10% για 5 λεπτά της ώρας.

Η μεγάλη όμως ελπίδα αντιμετώπισης της ασθένειας εναπόκειται στη **βιολογική καταπολέμηση**, η οποία εφαρμόζεται με εξαιρετικά αποτελέσματα στη Γαλλία. Το παθογόνο εισέρχεται από μια πληγή και εγκαθίσταται κάτω από το φλοιό όπου σχηματίζει μικήλιο χαρακτηριστικού σχήματος βεντάλιας. Τότε εκκρίνει τοξικές ουσίες που προκαλούν εξασθένηση και μαύρισμα των υγιών κυττάρων. Στη συνέχεια βέβαια το φυτό αντιδρά και σχηματίζει, κάτω από τους προσβεβλημένους ιστούς, ένα νέο φελλόδερμα επιχειρώντας κατ' αυτό τον τρόπο να απομονώσει το παθογόνο. Δυστυχώς όμως η αντίδραση αυτή του φυτού δεν είναι ικανή να σταματήσει την προσβολή διότι ο μύκητας με τις τοξίνες που εκκρίνει επιβραδύνει το σχηματισμό του φελλοδέρματος και τελικά πριν αυτό καλοσχηματισθεί προσβάλλει τους υποκείμενους υγιείς ιστούς. Το φυτό αντιδρά ξανά και τα φαινόμενα της μόλυνσης επαναλαμβάνονται μέχρι που θίγεται το κάμβριο και το ξύλο και σταματά πια η αντίδραση του φυτού

Το 1950, ο Ιταλός φυτοπαθολόγος A. Biraghi διαπίστωσε ότι ορισμένα έλκη καστανιάς έμοιαζαν σαν αυτοθεραπευμένα. Πράγματι στα έλκη αυτά κάτω από τους προσβεβλημένους ιστούς είχε αναπτυχθεί ένας νέος καλά διαφοροποιημένος ιστός που έσπρωχνε προς τα έξω τους ασθενείς και νεκρούς ιστούς απομονώνοντας έτσι το παθογόνο. Τελικά οι προσβεβλημένοι ιστοί έπεφταν με τη μορφή ρυτιδώματος και το δένδρο δεν έδειχνε πλέον κανένα παθολογικό σύμπτωμα. Το φαινόμενο αυτό έμεινε ανεξήγητο μέχρι που μια ομάδα του φυτοπαθολογικού Σταθμού του Clermont-Ferrand της Γαλλίας υπό τον διευθυντή J. Grente, διαπίστωσε την ύπαρξη, μέσα στα έλκη που επουλώθηκαν, μιας νέας μορφής του παρασίτου που σε καλλιέργεια *in vitro* χαρακτηριζόταν από ένα υπόλευκο μικήλιο και την απουσία σχηματισμού πυκνιδίων. Ο νέος αυτός κλώνος της *Endothia* που ονομάστηκε <<υποπαθογόνος>>, διαπιστώθηκε ότι έχει τις ακόλουθες τρεις κύριες ιδιότητες:

1<sup>η</sup> Όταν εισαχθεί σε έναν υγιή ιστό προκαλεί το σχηματισμό ενός μικρού έλκους (μήκους λίγων χιλιοστών) που απομονώνεται πολύ εύκολα από το φελλόδερμα που σχηματίζει το φυτό. Δηλαδή ο <<υποπαθογόνος>> κλώνος της *Endothia* δεν έχει πλέον την ικανότητα να επιβραδύνει το σχηματισμό του φελλοδέρματος και να προσβάλλει τους υποκείμενους υγιείς ιστούς.

2<sup>η</sup> Όταν εισαχθεί πριν ή ταυτόχρονα με ένα <<παθογόνο>> κλώνο της *Endothia* σε έναν υγιή ιστό τότε προστατεύει το φυτό και αποτρέπει την εκδήλωση της ασθένειας.

3<sup>η</sup> Όταν εισαχθεί στην περιφέρεια ενός έλκους σε εξέλιξη (που δημιουργήθηκε από παθογόνο *Endothia*), προκαλεί την επούλωσή του μέσα σε 8 ως 24 μήνες (ανάλογα με την έκταση του έλκους).

Στη συνέχεια, ύστερα από επισταμένες εργαστηριακές παρατηρήσεις, διαπιστώθηκε ότι ο υποπαθογόνος κλώνος χαρακτηρίζεται από μια κυτταρική ανωμαλία που τη μεταδίδει αμέσως (σαν μια ασθένεια) μόλις οι υφές του έλθουν σε επαφή με τις υφές ενός παθογόνου κλώνου. Ο παθογόνος κλώνος μετατρέπεται έτσι σε υποπαθογόνο και το φυτό αντιδρώντας απομονώνει τους ζημιωθέντες ιστούς και τελικά θεραπεύεται. Το αίτιο αυτής της <<υποπαθογένειας>> δεν είναι ακόμη γνωστό. Μάλλον πρόκειται για ιό.

Οι χαρακτήρες αυτοί της υποπαθογένειας μεταδίδονται μόνο αν τα μυκήλια των δύο κλώνων έλθουν σε επαφή και αναστομωθούν δηλαδή ενωθούν τα πρωτοπλάσματα τους. Στην πραγματικότητα όμως τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά διότι μέσα σε ένα καστανέωνα υπάρχουν πολλές φυλές παθογόνων κλώνων καθώς και πολυάριθμες φυλές υποπαθογόνων οι οποίες πολλές φορές είναι ασυμβίβαστοι μεταξύ τους. Η αναστόμωση δηλαδή πραγματοποιείται μόνο μεταξύ συμβιβαστών παθογόνων και υποπαθογόνων.

Η τεχνική εφαρμογής της βιολογικής καταπολέμησης του μύκητα *Endothia parasitica*, όπως ήδη εφαρμόζεται στη Γαλλία και Αμερική, περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια.

1<sup>ο</sup> Διάνοιξη με τρυπάνι, κάθε 2-3 εκατοστά οπών (διαμέτρου 5-6 χιλιοστά και βάθους μέχρι του ξύλου) στα σημεία που εφάπτονται οι υγιείς και προσβεβλημένοι ιστοί (Εικ 3.12)

2<sup>ο</sup> Τοποθέτηση μέσα στην οπή ενός σφαιριδίου βάμβακος εμποτισμένου με μυκήλιο του υποπαθογόνου κλώνου.

3<sup>ο</sup> Κάλυψη των οπών με κολλητική ταινία ώστε να αποφευχθεί η αφυδάτωση του σφαιριδίου και του μυκηλίου.

Η εφαρμογή των υποπαθογόνων κλώνων, όπως είναι ευνόητο, είναι αδύνατο να γίνει σε όλα τα δέντρα και σε όλα τα έλκη ενός δέντρου.

Συνήθως γίνεται σε ορισμένα έλκη των δένδρων που βρίσκονται στα όρια της εστίας της ασθένειας βασιζόμενοι στη συνέχεια, για τη διασπορά του υποπαθογόνου κλώνου, στα συνήθη φυσικά μέσα (άνεμος, βροχή κ.λ.π). Τα αποτελέσματα είναι θεαματικά. Εφ' όσον έχει επιλεγεί ο συμβιβαστός υποπαθογόνος κλώνος η θεραπεία του έλκους επέρχεται μέσα σε 8-24 μήνες.

Έλκος έχει εντοπιστεί στην Αρκαδία, στην επαρχία Κυνουρίας στις κοινότητες Καστάνισσας, Καστρίου και Αγίου Πέτρου όπου αγοράστηκαν 100,000 εμβόλια το 1999-2000 και εφαρμόστηκε η παραπάνω μέθοδος. Το πρόγραμμα καταπολέμησης εφαρμόζεται για πέντε χρόνια.

Τον πρώτο χρόνο εφαρμογής έγινε διάνοιξη οπών με τρυπάνι σε κυκλικό σχήμα γύρω από την πληγή και εμβολιάστηκαν με σύριγγα καστανιές ηλικίας έως 20 ετών επειδή έχουν μικρό κορμό. Ο μύκητας έχει μορφή ζελέ και σε κάθε πληγή χρησιμοποιήθηκαν 20-30 εμβόλια. Υστερα κλείνεται η πληγή με χαρτοταινία (Εικ. 3.13). Τον δεύτερο χρόνο εμβολιάστηκαν κάποια δένδρα από τα υπόλοιπα. Ο εμβολιασμός γίνεται τον Μάιο έως τον Ιούλιο και τα εμβόλια παρασκευάζονται στο Ίδρυμα Δασικών Ερευνών της Θεσσαλονίκης.



Εικ.3.12 Διάνοιξη οπών γύρω από την πληγή του έλκους



Εικ.3.13 Ρωγμές και κλείσιμο της πληγής με χαρτοταινία

### **Μυκητολογικές ασθένειες φύλλων – καρπών Ανθράκνωση**

**Α. Χαρακτηριστικά :** Η ανθράκνωση προκαλείται από τον ασκομύκητα *Mycosphaerella maculiformis* που έχει δύο ατελείς κονιδιακές μορφές την *Phyllosticta maculiformis* που σχηματίζει πυκνίδια και το *Cylindrosporium castaneicollum* που σχηματίζει ακέρβουλα.

Ο μύκητας προσβάλλει τα φύλλα όπου προκαλεί πολυάριθμες μικρές πολυγωνικές νεκρωτικές κηλίδες καστανού χρώματος. Συχνά οι κηλίδες ενώνονται και σχηματίζουν ευρύτερες νεκρωτικές επιφάνειες και το φύλλο παίρνει κιτρινωπό χρώμα. Μετά την προσβολή ακολουθεί πρόωρη φυλλόπτωση η οποία όταν οι κλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για την ασθένεια φθάνει μέχρι την ολοκληρωτική αποφύλλωση των δένδρων από τις αρχές Σεπτεμβρίου ή και νωρίτερα.

Αποτέλεσμα της πρόωμης αυτής φυλλόπτωσης είναι αρχικά η μικρή καρποφορία και το μικρό μέγεθος των καρπών και στη συνέχεια η βαθμιαία εξασθένηση του δένδρου που μπορεί να οδηγήσει στον πρόωρο θάνατο του.

**Β.Καταπολέμηση ή αντιμετώπιση:** Ο μύκητας διαχειμάζει κυρίως στα προσβεβλημένα πεσμένα φύλλα όπου αναπτύσσει τους ασκούς του. Τα ασκοσπόρια του μύκητα απελευθερώνονται κατά την άνοιξη και προσβάλλουν τα νεαρά φύλλα. Οι ατελείς μορφές (ακέρβουλα ή πυκνίδια) του μύκητα εμφανίζονται στο κέντρο των νεκρωτικών κηλίδων των φύλλων.

Η προσβολή συνήθως εντείνεται το πρώτο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου και ευνοείται πάρα πολύ σε υγρές και ομιχλώδεις περιοχές.

Για την καταπολέμηση της ασθένειας συνιστάται η εφαρμογή τεσσάρων ψεκασμών (με Ζινέμπ ή Μανέμπ ή Ντοντίν ή βορδιγάλειο πολτό 1%) στις εξής περιόδους: Ο πρώτος με την έκπτυξη των οφθαλμών, ο δεύτερος στα τέλη Ιουλίου, ο τρίτος στα μέσα Αυγούστου και ο τελευταίος στις αρχές Σεπτεμβρίου.(Πίν.3.1) Κατά τη διάρκεια της βλάστησης στην Αρκαδία γίνεται εφαρμογή χαλκούχου με βρέξιμο θειάφι.Αναλυτικότερα φαίνονται στον Πίν 3.1.

## **Ωίδιο**

Προκαλείται από το μύκητα *Microsphaera alphitoides* που προσβάλλει τη δρυ και την οξυά.

Ο μύκητας προσβάλλει κυρίως τα φύλλα και τους τρυφερούς ποώδεις βλαστούς όπου προκαλεί σημαντικές μορφολογικές και ανατομικές αλλοιώσεις. Τα φύλλα εμφανίζουν στην πάνω επιφάνεια υπόλευκες κηλίδες, αρχικά αραχνοειδείς οι οποίες στη συνέχεια καλύπτονται από ένα κονιορτώδες μυκηλιακό επίχρισμα που επεκτείνεται σιγά – σιγά σε όλο το έλασμα του φύλλου.Το προσβεβλημένο φύλλο κίτρινίζει και πέφτει πρόωρα αφού έχει παραμορφωθεί.

Στους ποώδεις βλαστούς η ασθένεια εκδηλώνεται με την παρουσία ενός λεπτοφυούς υπόλευκου μυκηλίου στο ανώτερο τμήμα των βλαστών, οι οποίοι δεν αυξάνονται ή παράγουν δευτερεύοντες βλαστούς με βραχεία μεσογονάτια με λίγα μικρά φύλλα προσβεβλημένα και αυτά από το ωίδιο. Όταν η προσβολή δεν είναι σοβαρή παρατηρείται έκπτυξη κατά το ίδιο έτος του σχηματισμού τους, πολλών οφθαλμών που δίνουν πολυάριθμους βλαστούς που σχηματίζουν τις λεγόμενες «σκούπες της μάγισσας».

Στην Αρκαδία για την καταπολέμηση της ασθένειας γίνονται επιπλάσεις με θείο ή ψεκασμοί με βρέξιμο θείο ή άλλων κατάλληλων ωιδιοκτόνων.

**Πίνακας 3.1.: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΤΟΜΩΝ ΤΗΣ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ.**

<b>Εποχή επέμβασης</b>	<b>Ασθένειες και έντομα</b>	<b>Συνιστώμενα φυτοφάρμακα</b>
1. Κατά την έκπτυξη των οφθαλμών	Ανθράκνωση	Ζινέμπ ή Μανέμπ ή Ντοντίν ή βορδιγάλειος πολτός 1%
2. 15-20 ημέρες μετά τον προηγούμενο ψεκασμό	Σκολύτης, αφίδες (Απρίλιο-Μάιο 1-2 ψεκασμοί)	Μεθύλ – παραθείο ή Καρμπαρύλ 85% ή Αζινφώς εθύλ ή Χοσταθείον ή Ντεσίς κ.λ.π.
3. Τέλος άνθησης θηλυκών ανθοταξιών	Σκώρος (Ιούνιο, αχινούς)	Ένα από τα εντομοκτόνα του 2 <sup>ου</sup> ψεκασμού.
4. 15-20 ημέρες μετά τον προηγούμενο ψεκασμό	Ανθράκνωση(τέλη Ιουλίου), σκώρος, καρπόκαψα(μέσα Ιουλίου)	Ένα από τα μυκητοκτόνα του 1 <sup>ου</sup> ψεκασμού (πλην βορδιγάλειου πολτού) μαζί με ένα από τα εντομοκτόνα του 2 <sup>ου</sup> ψεκασμού.
5. Μέσα Αυγούστου	Ανθράκνωση, καρπόκαψα, βαλανίσκος, σκώρος	Ζινέμπ ή Μανέμπ ή Ντοντίν μαζί με Καρμπαρύλ ή Ντεσίς
6. Τέλη Αυγούστου	Ανθράκνωση, καρπόκαψα, βαλανίσκος	Ζινέμπ ή Μανέμπ ή Ντοντίν μαζί με Καρμπαρύλ ή Ντεσίς
7. Μέσα Σεπτεμβρίου	Ανθράκνωση, βαλανίσκος	Ζινέμπ ή Μανέμπ ή Ντοντίν μαζί με Καρμπαρύλ ή Ντεσίς

### 3.7.3 Παγετός

Οι ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες εμφανίζονται στο υπέργειο τμήμα του δένδρου και σπανιότερα στις ρίζες.

Οι πιο συνηθισμένες ζημιές προκαλούνται την άνοιξη στους νεοεκπυσσόμενους οφθαλμούς. Η καστανιά κατά την περίοδο αυτή είναι πολύ ευαίσθητη. Οι τρυφεροί βλαστοί και οι νεαροί ίουλοι συγκεκριμένα καταστρέφονται πολύ εύκολα σε θερμοκρασία  $-2^{\circ}$  C. Η ευαισθησία στον παγετό διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία και το είδος. Οι ποικιλίες της

ιαπωνικής καστανιάς και τα ευρωπαϊκά υβρίδια είναι πολύ πιο ευαίσθητα από τις ευρωπαϊκές ποικιλίες αν και στις τελευταίες παρουσιάζονται διαφορές.

Για την αντιμετώπιση των ζημιών από παγετούς μπορούν να εφαρμοστούν τα ακόλουθα:

- Να αποφεύγεται η εγκατάσταση καστανιών σε παγετόποληκτες περιοχές.
- Να χρησιμοποιείται η κατάλληλη για την περιοχή ποικιλία.
- Να καθαρίζεται το έδαφος από την αυτοφυή βλάστηση, χωρίς όμως παράλληλα να γίνεται αναμόχλευσή του.
- Να δημιουργούνται νέφη καπνού με καύση παλιών ελαστικών, αχύρου κ.λ.π.

Εκτός από τον παγετό η καστανιά παθαίνει ηλιακά εγκαύματα, ασφυξία και χλώρωση αλλά στην Αρκαδία δεν έχουν εμφανιστεί ζημιές από τα παραπάνω. Επίσης μπορεί να υπάρχουν σχισμένοι καρποί, με μη ανεπτυγμένο αμύγδαλο και κενοί που οφείλονται στην ποιότητα της γύρης, στην ύπαρξη στείρων θηλυκών ανθέων και σε ανωμαλίες που συμβαίνουν κατά ή μετά τη γονιμοποίηση και διακόπτουν την εξέλιξη του εμβρύου.

### **3.8. ΩΡΙΜΑΝΣΗ - ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ**

Η παραγωγή της καστανιάς αρχίζει από το 3<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας της και αποδίδει από 10 έως 20 κιλά το δένδρο ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και τις καλλιεργητικές φροντίδες.

Τα κάστανα είναι ώριμα όταν το εχινώδες περίβλημα που τα περικλείει σχιστεί και όταν το χρώμα της ουλής του καρπού είναι καστανόξανθο.

Η συγκομιδή αρχίζει το Σεπτέμβριο και τελειώνει τον Νοέμβριο. Γίνεται από το έδαφος με τα χέρια μετά την φυσιολογική πτώση τους ή ύστερα από ράβδισμα. Η συλλογή θα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα γιατί η παραμονή των καστών στο έδαφος υποβαθμίζει την ποιότητα και την εμπορική αξία τους.

Μπορεί η συγκομιδή να γίνει και με μηχανικά μέσα: με δονητή συλλεκτική μηχανή και μηχανή απομάκρυνσης αχινών, αλλά με αυτόν τον τρόπο δεν γίνεται στην Αρκαδία γιατί δεν υπάρχει ο μηχανολογικός εξοπλισμός. Κάποιες φορές χρησιμοποιείται ελαιοδονητής σε δένδρα με μικρούς κορμούς για να τιναχτούν τα κάστανα.



**Εικ. 3.14. Κάσταννα λίγο πριν την πλήρη ωρίμανση**



**Εικ. 3.15. Φυσιολογική πτώση καστάνων λόγω ωρίμανσης**

### **3.9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Τα κάσταννα είναι καρποί οι οποίοι δεν ταγγίζουν. Περιέχουν 40-45% υδατάνθρακες, 50% υγρασία και 5% λάδι. Χρειάζονται ειδικές φροντίδες για να μην γίνουν σκληρά.

Η διαφύλαξη υγρασίας και η ενδεδειγμένη αποθήκευση είναι οι πιο σπουδαίοι παράγοντες. Η παρουσία ελευθέρως υγρασίας υπό μορφή σταγονιδίων νερού στον καρπό προκαλεί την αποσύνθεσή του, ενώ η διατήρηση σε αποθηκευτικούς χώρους με υγρασία όχι υψηλή προκαλεί την αποξήρανσή τους. Η καταστροφή των καστάνων οφείλεται σε μούχλιασμα που παρεμποδίζεται με καταστροφή μικροοργανισμών, μείωση της υγρασίας των σε 10% και λιγότερο, διατήρηση της υγρασίας της ατμόσφαιρας του αποθηκευτικού χώρου σε 70% και διατήρηση της θερμοκρασίας σε 0° C ή χαμηλότερα.

Οι επιβλαβείς μικροοργανισμοί μπορούν να καταστραφούν με λουτρό θερμού νερού. Τα πρόσφατα μαζεμένα κάσταννα με 50% αρχομένη μυκητολογική προσβολή μπορούν να διατηρηθούν για 2 μήνες σε διάτρητες πλαστικές σακούλες και σε θερμοκρασία 4,4° C μετά από εμβάπτιση σε νερό 52° C για χρονική περίοδο μιας ώρας. Σε χαμηλότερη θερμοκρασία ή μικρότερο χρόνο στο λουτρό δεν επιτυγχάνεται η καταστροφή των μικροοργανισμών και σε μια υψηλότερη θερμοκρασία των 60° C προκαλεί σοβαρές ζημιές στα κάσταννα. Επίσης μπορεί να διατηρηθούν για περισσότερο από ένα έτος σε θερμοκρασία 4,4° C αν η περιεκτικότητα σε νερό μειωθεί σε 10% μέσα σε τέσσερις μέρες. Η υγρασία δεν πρέπει να κατέβει κάτω από 6%.

Μια από τις καλύτερες μεθόδους ξήρανσης είναι να τοποθετηθούν τα κάσταννα σε σάκους από «τουλουπάνι» και να διατηρηθούν σε 4,4° C με καλή κυκλοφορία του αέρος σε σχετική υγρασία 70%. Ακόμα τα φρέσκα μαζεμένα κάσταννα μπορούν να συντηρηθούν σε θερμοκρασία 1°

Ο χωρίς να μουχλιάσουν και με βαθμιαία αποξήρανση σε ένα κανονικό επίπεδο υγρασίας. Στην Αρκαδία τα κάστανα πωλούνται αμέσως.

Οι συνθήκες της συλλογής έχουν άμεση επίδραση στο χρόνο που θα συντηρηθούν τα κάστανα. Πρόωρη πτώση των καρπών (με ραβδισμό), μακρά παραμονή τους στο έδαφος και μέσα στους σάκους συλλογής ευνοούν την προσβολή από μύκητες και αυξάνουν τις απώλειες κατά τη συντήρηση. Οι ζημιές προξενούνται από μύκητες κυρίως και δευτερευόντως από έντομα (καρπόκαψα, βαλανίσκος).

Οι πιο κοινοί μύκητες που μπορούν να προσβάλλουν τους καρπούς κατά τη συντήρησή τους είναι οι παρακάτω:

- **Η Σκληρωτία** (*Sclerotinia pseudotuberosa*), που είναι υπεύθυνη για τη μαύρη σήψη των κασάνων και αναπτύσσεται μεταξύ 5° και 31° C με άριστο τους 18,5° C.
- **Η φόμοψη** (*Phomopsis* ή *Phoma endogena*), που προκαλεί τη φαιά σήψη και τελικά τη μωμιοποίηση των κασάνων. Αναπτύσσεται μεταξύ 2° και 35° C με άριστη θερμοκρασία τους 27° C. Το Μάρτιο εντοπίζεται στους μίσχους των αχινών που παραμένουν πάνω στους βλαστούς καθώς και στους σπασμένους κλαδίσκους. Τον Ιούλιο και Αύγουστο βρίσκεται στους αχινούς που έχουν προσβληθεί από το σκώρο και την καρπόκαψα, ενώ το Σεπτέμβριο αναπτύσσεται πάνω στα αγκάθια του αχινού. Η είσοδος της στον καρπό γίνεται αυτή την περίοδο (Μάρτιο-Σεπτέμβριο) από την περιοχή εξόδου των σύλων.
- **Η βοτρυτιδα** (*Botrytis cinerea*), εισέρχεται στους καρπούς από τις οπές της καρπόκαψας και του βαλανίσκου και προκαλεί τη γκρίζα σήψη των κοτυληδόνων.
- **Το πενικίλλιο** (*Penicillium expansum*), εμφανίζεται στους καρπούς που δεν έχουν στεγνώσει καλά και μετατρέπει τη σάρκα τους σε μια ξηρή και ωχρή μάζα με πράσινες κηλίδες.
- **Το φουζάριο** (*Fusarium roseum*), αν και λιγότερο συνηθισμένο προκαλεί στην περιοχή των κοτυληδόνων, δίπλα στο έμβρυο, μια γλοιώδη και υπορόδινη σήψη της σάρκας. Αν οι καρποί πρόκειται να διατεθούν σύντομα στην αγορά η συντήρησή τους πρέπει να γίνεται σε αβαθή διάτρητα κιβώτια που τοποθετούνται σε ψυχρούς και καλά αεριζόμενους χώρους. Από τους παραδοσιακούς τρόπους συντήρησης οι συνηθέστεροι είναι: παράχωση σε άμμο ή κριθάρι (για μικροποσότητες), εναπόθεση κατά σωρούς (για όψιμες ποικιλίες, συντήρηση για 2-3 μήνες), ξήρανση (αποφλοιώνονται, συσκευάζονται σε σάκους και φέρονται στο εμπόριο ως «λευκά κάστανα»). Σύγχρονοι μέθοδοι συντήρησης είναι:

Η διαβροχή: όπου γίνεται εναπόθεση κασάνων σε ξύλινα ή πλαστικά κιβώτια και ακολουθεί εμβάπτιση σε νερό θερμοκρασίας



περιβάλλοντος για 9 ημέρες για να καταστραφούν οι μύκητες, οι προνύμφες της καρπόκαψας και του βαλανίσκου.

Η συντήρηση σε ψυχραποθήκη:

Τα κάστανά τοποθετούνται σε διάτρητα αβαθή κιβώτια χωρητικότητας 30 λίτρων και στοιβάζονται το ένα πάνω στο άλλο για διευκόλυνση της κυκλοφορίας του αέρα. Αποθηκεύονται σε χώρους με 0-2°C θερμοκρασία και 80-90 % υγρασία για 3-15 εβδομάδες. Μπορούν να συντηρηθούν για 2-3 μήνες αλλά έχουμε απώλεια βάρους λόγω αφυδάτωσης

Η συντήρηση σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα: Τα κάστανά αποθηκεύονται σε θερμοκρασία 0° -2° C σε αεροστεγείς θαλάμους με 4-10 % περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub> για αναστολή της δράσης των μυκήτων σήψης. Τέλος η κατάψυξη: τοποθετούνται τα κάστανά σε πλαστικά σακίδια, σε θερμοκρασία -35° ως -40° C για 12 ώρες και ύστερα σε θερμοκρασία -18° ως -20° C για όλη την περίοδο αποθήκευσης. Αυτές οι μέθοδοι συντήρησης γίνονται στο εξωτερικό, συνήθως στην Γαλλία και Ιταλία.

Στην Αρκαδία τα κάστανά πωλούνται αμέσως και αν όχι γίνεται εναπόθεση κατά σωρούς σε αποθήκες.

### 3.10. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ - ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ

Το κάστανό είναι καρπός πλούσιος σε υδατάνθρακες (κυρίως με τη μορφή αμύλου και σακχάρων) με αποτέλεσμα να έχει υψηλή θερμιδική αξία (Πίνακας 3.2) Έχει παρόμοια διαιτητική αξία με τα μανιτάρια και τις πατάτες επειδή είναι πολύ πλούσιο σε βιταμίνες B1, B2, C και σε μεταλλικά άλατα. Η βιταμίνη C των καστώνων είναι αρκετά ανθεκτική και δεν διασπάται κατά το βρασμό και το ψήσιμο.

Στη χώρα μας τα κάστανά καταναλώνονται βραστά, ψητά και μεταποιούνται σε γλύκισμα ενώ σε άλλες χώρες κυρίως μεταποιούνται από τη βιομηχανία (μαρρόνια ζαχαρωμένα σε σιρόπι, ζαχαρόπηκτα, μαρρόνια σε αλκοόλη, κρέμα πουρές και φαρίνα καστώνων). Σε πολλές περιοχές τα μικρά και άγρια κάστανά χρησιμοποιούνται και σαν κτηνοτροφή.

Το ξύλο της καστανιάς είναι μαλακό, δεν σαπίζει εύκολα, έχει καλή αντοχή και σταθερότητα διαστάσεων. Κατεργάζεται εύκολα και ξηραίνεται αργά. Χρησιμοποιείται για κατασκευή πατωμάτων, επίπλων, δοκών, πασσάλων, οικιακών συσκευών καθώς και για την παραγωγή της, κυτταρίνης και χάρτου εξαιρετικής ποιότητας.

Ιδιαιτερότητα της καστανιάς είναι το φαινόμενο της μεταξενίας όπου η προέλευση της γύρης επηρεάζει το μέγεθος των καστώνων, δηλαδή μια ποικιλία γονιμοποιούμενη από τη γύρη διαφορετικών ποικιλιών, δίνει καρπούς ανάλογα με το μέγεθος των καρπών της επικονιάστριας ποικιλίας.

**Πίνακας 3.2. : ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΩΝ ΝΩΠΩΝ ΚΑΣΤΑΝΩΝ (σε 100 γρ)**

Στοιχείο	Περιεκτικότητα	
1. Θερμίδες	206,5	γραμμάρια
2. Νερό	52,0	»
3. Υδατάνθρακες	40,0	»
4. Λιπίδια	2,25	»
5. Πρωτίδια	3,70	χιλιοστόγρ.
6. Θείο	48,0	»
7. Φώσφορος	93,0	»
8. Χλώριο	10,0	»
9. Νάτριο	7,0	»
10. Κάλιο	530,0	»
11. Μαγνήσιο	40,0	»
12. Ασβέστιο	35,0	»
13. Σίδηρος	1,1	»
14. Ψευδάργυρος	0,19	»
15. Χαλκός	0,60	»
16. Μαγγάνιο	0,70	»
17. Ιώδιο	0,001	»
18. Ασκορβικό οξύ (Βιτ. C)	23,0	»
19. Θειαμίνη (Βιτ. B <sub>1</sub> )	0,15	»
20. Ριβοφλαβίνη (Βιτ. B <sub>2</sub> )	0,20	»
21. Νικοτινικό οξύ	0,40	»
22. Παντοθενικό οξύ	0,90	»

Πηγή: Η καστανιά- Ι.Δημουλα

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

## Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ

### 4.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Η φιστικιά πιθανόν κατάγεται από την Κεντρική Ασία όπου μεγάλες εκτάσεις με αυτοφυή δένδρα βρέθηκαν σε περιοχές γνωστές σήμερα ως Ιράν, Αφγανιστάν. Σήμερα καλλιεργείται στην Παλαιστίνη, Συρία, Τουρκία, Ασία, Αφρική, Λίβανο, Ιράν και ΗΠΑ (Καλιφόρνια). Στην Ελλάδα ήρθε γύρω στο 1860 και πρωτοκαλλιεργήθηκε στην Αττική. Με τη βοήθεια των Γεωπόνων Ορφανίδη και Γεννάδιου δημιουργήθηκαν τα πρώτα φυτώρια.

Η φιστικιά καλλιεργείται για τους καρπούς της που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την παρασκευή γλυκού του κουταλιού όταν ακόμη είναι τρυφεροί.

### 4.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### 4.2.1. Βοτανική ταξινόμηση

Η φιστικιά (*Pistacia vera*) ανήκει στην οικογένεια των Ανακαρδιωδών (*Anacardiaceae*). Το γένος *Pistacia* περιλαμβάνει 11 είδη στα οποία ανήκει το *Pistacia lentiscus* cv. *Chia* ή *latifolia* (κ.ν. μαστιχόδενδρο) που θεωρείται παραλλαγή του κοινού σχίνου και καλλιεργείται για την μαστίχα και το *Pistacia vera* που είναι η καλλιεργούμενη ήμερη φιστικιά.

Για το είδος *P. Vera* ο αριθμός χρωμοσωμάτων είναι  $n = 15$  ενώ κατ' άλλους είναι  $n=16$  ( $2n = 32$ ).

#### 4.2.2. Μορφολογία

**Δένδρο:** Φυλλοβόλο, δίοικο, μακρόβιο, βραδείας ανάπτυξης, πρωτανδρικό και ύψους 6-9 μέτρων.

**Ρίζα:** Έχει ισχυρό ριζικό σύστημα που μπορεί να φθάσει σε βάθος μέχρι τρία μέτρα και σε πλάτος μέχρι 6-8 μέτρα.

**Κορμός:** Ο κορμός και οι κλάδοι έχουν χρώμα σταχτί που γίνεται σκοτεινότερο με την πάροδο των χρόνων.

**Φύλλα:** Είναι σύνθετα με περιττό αριθμό φυλλαρίων και φέρονται κατ' εναλλαγή. Έχουν δερματώδη υφή και λαδοπράσινο χρώμα. Τα αρσενικά δένδρα έχουν μικρά φύλλα με 1-7 φυλλάρια, σχήματος ωοειδή ενώ τα θηλυκά έχουν μεγάλα φύλλα με 1-5 φυλλάρια σχήματος στρογγυλού. Το χρώμα των φυλλαρίων είναι ανοιχτοπράσινο στα θηλυκά

δένδρα και στα αρσενικά των τύπων Γ και Δ και βαθυπράσινο στα αρσενικά των τύπων Α και Β.

Μερικές φορές στη βάση των φυλλοφόρων βλαστών απαντούν φύλλα μ' ένα μόνο φυλλάριο που δίνουν την εντύπωση απλών φύλλων. Η εμφάνιση απλών φύλλων παρατηρείται κατά τη νεανική φάση της βλάστησης ως και κατά την ενήλικη φάση σαν επακόλουθο της ανεπαρκούς ικανοποίησης των αναγκών της σε ψύχος, για την πλήρη διακοπή της ληθαργικής περιόδου. Τα φύλλα αρχίζουν να πέφτουν από τον Νοέμβρη, πρώτα στα δένδρα που καρποφόρησαν, μετά σ' εκείνα που δεν καρποφόρησαν και τελευταία στα αρσενικά.

Η βλάστηση αρχίζει να εκπτύσσεται από τα τέλη του Μάρτη και η ανάπτυξή της συμπληρώνεται στα τέλη Απριλίου με μέσα Μαΐου.



Εικ. 4.1. Σχήμα φύλλων αρσενικής(αριστερά) και θηλυκής (δεξιά) φιστικιάς

**Οφθαλμοί:** Διακρίνονται σε ξυλοφόρους και απλούς ανθοφόρους. Οι ξυλοφόροι οφθαλμοί βρίσκονται πλάγια ή επάκρια των βλαστών και οι απλοί ανθοφόροι πάντοτε πλάγια. Συνήθως ένας ή δύο από τους πλάγιους οφθαλμούς, που βρίσκονται στο κορυφαίο τμήμα της νέας βλάστησης είναι ξυλοφόροι. Οι οφθαλμοί αυτοί δίνουν νέα πλάγια βλάστηση την επόμενη βλαστική περίοδο ή παραμένουν σε λήθαργο.

Οι ανθοφόροι οφθαλμοί είναι διογκωμένοι, σφαιροκωνικοί, μεγαλύτεροι των ξυλοφόρων ιδιαίτερα στ' αρσενικά δένδρα ενώ οι ανθοφόροι των αρσενικών τύπων είναι μεγαλύτεροι των ανθοφόρων της θηλυκιάς φιστικιάς. Η έκπτυξη των ανθοφόρων οφθαλμών προηγείται των ξυλοφόρων και η άνθηση επισυμβαίνει το πρώτο δεκαπενθήμερο του Απριλίου.

**Άνθη:** Είναι απέταλα και φέρονται σε ταξιανθίες σύνθετους βότρες. Στη θηλυκιά φιστικιά κάθε άνθος αποτελείται από δύο βράκτια φύλλα, 2-5 σέπαλα και από τον ύπερο, ενώ τ' αρσενικά έχουν βράκτια φύλλα, 1-2 σέπαλα και 3-5 στήμονες.

Ο ύπερος στα θηλυκά άνθη αποτελείται από την ωοθήκη και τρεις κοντούς στύλους, με στίγματα. Η ωοθήκη είναι ωοειδής με τρία

καρπόφυλλα και μια σπερματική βλάστη. Η διάρκεια δεκτικότητας του στίγματος είναι 3-5 ημέρες.

Ο Αναγνωστόπουλος (1935) με κριτήριο την εποχή άνθησης κατέταξε τα αρσενικά δένδρα του είδους *P. Vera* σε τρεις τύπους (Α,Β,Γ). Στα αρσενικά δένδρα τύπου Α, ένα μεγάλο ποσοστό των ανθέων τους ανθίζουν πολύ νωρίτερα από τα άνθη των θηλυκών δένδρων με επακόλουθο να χάνεται μεγάλη ποσότητα γύρης. Στα τύπου Β μέρος των ανθέων τους ανθίζουν πρωϊμότερα, μέρος δε αυτών μαζί με τα άνθη των θηλυκών δένδρων, ενώ στα τύπου Γ, μέρος των ανθέων ανθίζουν μαζί με τα άνθη των θηλυκών δένδρων, μέρος δε μετά την άνθησή τους. Σε περιοχές όπου η άνθηση των θηλυκών δένδρων δεν καλύπτεται από εκείνη του τύπου Γ, ενδείκνυται ο τύπος Δ που ανθίζει οψιμότερα του Γ.

Η άνθηση των αρσενικών δένδρων του τύπου Α αρχίζει το τελευταίο πενθήμερο του Μαρτίου. Του τύπου Β τέλη του Μαρτίου με αρχές του Απρίλη και του τύπου Γ κατά το πρώτο δεκαήμερο του Απριλίου. Η διάρκεια της άνθησης των αρσενικών τύπων κυμαίνεται από 10-20 ημέρες και στα θηλυκά 6-10 ημέρες ανάλογα των καιρικών συνθηκών, της ποικιλίας και της ατομικότητας των δένδρων.



**Εικ. 4.2. Ταξικαρπία φιστικιάς μετά το δέσιμο του καρπού**

**Καρπός:** Είναι δρύπη με σχήμα επίμηκες ωοειδές. Αποτελείται από το περικάρπιο (φλοιός), το ξυλοποιημένο ενδοκάρπιο και το σπέρμα. Το σπέρμα περιβάλλεται από λεπτό φλοιό χρώματος βυσσινί ή κόκκινο που περικλείει το έμβρυο και τις δύο κοτυληδόνες που έχουν χρώμα ανάλογα με την ποικιλία, από κρεμ μέχρι πράσινο. Οι καρποί κατά την ωρίμανση χάνουν το πρασινοκίτρινο χρώμα του φλοιού τους και ανάλογα με την ποικιλία αποκτούν χρώμα κρεμ ή κίτρινο με κόκκινη ή ροζ απόχρωση στο τμήμα που βλέπει ο ήλιος. Ακόμα το περικάρπιο γίνεται μαλακό και ξεκολλάει από το ξυλοποιημένο ενδοκάρπιο εύκολα.

Στους γεμάτους καρπούς το ξυλοποιημένο ενδοκάρπιο σχίζεται κατά μήκος της ραφής τους σε ποσοστό που κυμαίνεται από 20-95% χαρακτηριστικό που καθορίζει την ποιότητά τους.

Η φιστικιά καρποφορεί πλάγια σε βλαστούς του προηγούμενου χρόνου από απλούς ανθοφόρους οφθαλμούς. Συνήθως παρενιαυτοφορεί και εισέρχεται σε αξιόλογη καρποφορία από τον 8<sup>ο</sup> έως 10<sup>ο</sup> χρόνο της ηλικίας της.

Η παραγωγική της ζωή υπολογίζεται σε 100 και πλέον χρόνια.



□  
**Εικ. 4.3. Φιστίκια στο πρώτο στάδιο ανάπτυξης**



**Εικ. 4.4. Φιστίκια στο δεύτερο στάδιο ανάπτυξης**



**Εικ. 4.5. Φιστίκια που έχουν αποκτήσει ρόδινο χρώμα**

### 4.3. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ - ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

Η φιστικιά είναι ανεμόφιλο φυτό και η επικονίαση γίνεται μόνο από τη μεταφορά της γύρης με τον άνεμο. Αν κατά την περίοδο της άνθησης επικρατεί άπνοια ή βροχερός καιρός, η φυσική επικονίαση δυσχεραίνεται και γι' αυτό συνιστάται η τεχνητή επικονίαση. Τα έντομα δεν διευκολύνουν γιατί η φιστικιά παράγει άφθονη γύρη που συλλέγεται εύκολα από τα έντομα (κυρίως από τις μέλισσες) και έτσι χάνονται σημαντικές ποσότητες αυτής.

Η γύρη της παρουσιάζει καλή ζωτικότητα με ποσοστά βλάστησης που κυμαίνονται από 45-95%. Συνήθως διατηρεί τη ζωτικότητά της σε χαμηλές θερμοκρασίες για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Ως επικονιαστές χρησιμοποιούνται αρσενικά άτομα της *P. Vera* και πιο συγκεκριμένα οι τύποι Α, Β, Γ και Δ. Όταν ο καιρός είναι βροχερός η δεκτικότητα του θηλυκού άνθους είναι 3-5 ημέρες και η γονιμοποίηση δεν είναι ικανοποιητική. Για το σκοπό αυτό συλλέγονται οι ταξιανθίες από τα αρσενικά δένδρα και τινάζονται πάνω από ένα χαρτί για να πέσει η γύρη. Στη συνέχεια η γύρη απλώνεται σε σκιερό μέρος για να στεγνώσει και φυλάσσεται σε ψυγείο, σε θερμοκρασία 0-4<sup>ο</sup> C, μέχρι να διασκορπιστεί στα θηλυκά άνθη.



Εικ. 4.6. Θηλυκό δέντρο φιστικιάς



Εικ. 4.7. Αρσενικό δέντρο φιστικιάς

#### 4.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Από τις αρσενικές φιστικιές καλλιεργούνται τρεις επιλογές: η Α, η Β, η Γ που διαφέρουν στο χρόνο ανθοφορίας. Ο τύπος Α ανθίζει πρώιμα, ο Β μεσοπρώιμα και ο Γ όψιμα. Οι ποικιλίες της φιστικιάς είναι η Αιγίνη, η Νυχάτη και η Φουντουκάτη. Υπάρχουν και ξένες ποικιλίες αλλά δεν καλλιεργούνται. Στη χώρα μας καλλιεργείται η Αιγίνη, σε μικρή έκταση η Νυχάτη και σποραδικά η Φουντουκάτη. Στο νομό Αρκαδίας σαν θηλυκή ποικιλία καλλιεργείται η ποικιλία Αιγίνης.

Ο καρπός της ποικιλίας Αιγίνης έχει μεγάλο μέγεθος (22x12mm) και σχήμα επίμηκες – ωοειδές με κυρτωμένη κυρίως τη νωτιαία ραφή. Ο φλοιός έχει χρώμα κιτρινοπράσινο με κόκκινη απόχρωση στο σημείο που βλέπει ο ήλιος.

Το σπέρμα έχει το σχήμα του καρπού με έντονο κόκκινο – μοβ φλοιό, είναι τραγανό, γευστικό με πράσινες κοτυληδόνες. Το σχίσιμο του ξυλοποιημένου ενδοκαρπίου του καρπού είναι μέτριο έως ισχυρό. Το ποσοστό των ανοικτών καρπών κυμαίνεται από 20-95% και το ποσοστό των κούφιων από 5-10%. Η μέση περιεκτικότητα των σπερμάτων σε λάδι είναι 53%, σε πρωτεΐνες 26% και σε σάκχαρα 12%. Σαν δένδρο έχει μεσαίο έως μεγάλο μέγεθος, η βλάστηση είναι πλαγιόκλαδη και ο φλοιός της έχει ανοικτό σταχτί χρώμα. Ανθίζει το πρώτο πενήνημερο του Απριλίου και ωριμάζει τους καρπούς της κατά τα τέλη Αυγούστου.

Προήλθε από τυχαίο σπορόφυτο και θεωρείται αρκετά παραγωγική ποικιλία με πολύ καλής ποιότητας καρπούς.



Εικ. 4.8. Φιστικιά Αιγίνης

#### 4.5. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ - ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Σαν υποκείμενο της φιστικιάς χρησιμοποιούνται σπορόφυτα διαφόρων ειδών του γένους *Pistacia* όπως *P. lentiscus* (κ.ν. σχίνος), *P. vera* (κ.ν. φιστικιά), *P. terebinthus* (κ.ν. κοκορεβιθιά), *P. terebinthus*, c.v. *tsikoudia* (κ.ν. τσικουδιά), *P. palestina*, *P. atlantica*.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται η τσικουδιά και σπάνια η κοκορεβιθιά. Στην Αρκαδία χρησιμοποιείται η τσικουδιά και το εμβολιασμένο υποκείμενο αγοράζεται από το Ξυλόκαστρο. Ο εγκεντρισμός γίνεται την άνοιξη με εμβόλια από βλαστό διατηρημένο στο ψυγείο. Τα σπορόφυτα της τσικουδιάς, όπως της κοκορεβιθιάς, αναπτύσσονται βραδύτερα από της φιστικιάς και θεωρούνται μάλλον ανθεκτικά στη φυτόφθορα. Η τσικουδιά παρουσιάζει πολύ καλή συγγένεια με τη φιστικιά.



Εικ. 4.9. Κορμός φιστικιάς όπου φαίνεται το σημείο εμβολιασμού.

#### 4.6. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

##### 4.6.1. Εγκατάσταση και χάραξη φιστικιών

Το έδαφος που θα χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση φιστικιών οργώνεται στο ίδιο βάθος με τα άλλα ακρόδρυα (30-40 εκ.), για καταστροφή ζιζανίων και αερισμό του εδάφους. Αν στο έδαφος προϋπήρχε καλλιέργεια πατάτας, μελιτζάνας, βαμβακιού και άλλων ειδών της οικογένειας *Solanaceae*, τότε θα πρέπει ν' αφήνεται μία τετραετία σε αγρανάπαιση ή να σπέρνεται για τέσσερα χρόνια μ' ένα αγροστώδες για να περιορισθεί ο κίνδυνος προσβολής των δένδρων από το μύκητα *Verticillium sp.*

Οι λάκκοι φύτευσης ανοίγονται με διαστάσεις 45x45, φυτεύονται τα δένδρα και τοποθετούνται πάσσαλοι στήριξης. Ύστερα πιέζεται το χώμα για καλή πρόσφυση των ριζών με αυτό, ποτίζεται και προστίθεται μικρή ποσότητα κοπριάς γύρω από το δενδρύλλιο για την μη εκβλάστηση των ζιζανίων και για διατήρηση της υγρασίας. Η φύτευση γίνεται Νοέμβριο έως την άνοιξη.

Η φιστικιά συνήθως φυτεύεται κατά γραμμές, ισόπλευρα τρίγωνα ή ορθογώνια παραλληλόγραμμα. Δεν φυτεύονται σε απόσταση μικρότερη



από 6 μέτρα γιατί αργότερα θα γίνεται αλληλοσκίαση και θα υπάρχει συνωστισμός. Οι συνήθειες αποστάσεις είναι 7x7, 7x6, 6x6.

Η σχέση αρσενικών προς θηλυκά δένδρα είναι 1:7. Η θέση των αρσενικών πρέπει να είναι διάσπαρτη και έτσι ώστε με τον αέρα να εξασφαλίζεται η διασπορά της γύρης σε όλο τον φιστικεώνα.

Στο νομό Αρκαδίας η φύτευση γίνεται ανά 7-8 μέτρα κατά ρόμβους και πιο κατάλληλα είναι κατά τετράγωνα γιατί γίνονται πιο εύκολα οι διάφορες εργασίες με τα μηχανήματα. Το στρέμμα περιλαμβάνει 21 δένδρα όπου τα αρσενικά φυτεύονται ανάλογα με τον άνεμο για την καλύτερη διασπορά της γύρης σε ολόκληρο τον φιστικεώνα, με οποιοδήποτε αεράκι (Η φιστικιά είναι καθαρά ανεμόφιλο φυτό).



**Εικ. 4.10. Σχέση θηλυκών με αρσενικά δέντρα**



**Εικ. 4.11. Φύτευση κατά ρόμβους**

#### **4.6.2. Σχήματα μόρφωσης**

Η φιστικιά κλαδεύεται κατά τη φύτευση σε ύψος ενός μέτρου έτσι ώστε να δημιουργηθούν τρεις ή περισσότεροι πλάγιοι βλαστοί επί του κορμού σε απόσταση 30 εκ. ο ένας απ' τον άλλο.

Για να διαμορφώσουμε το σχήμα του κυπέλλου το καλοκαίρι γίνονται τσιμπήματα στους νέους βλαστούς για ν' αποφευχθεί η κάμψη τους προς τα κάτω και να έχουμε την επιθυμητή γωνία των 45°. Μ' αυτό τον τρόπο έχουμε πλάγια βλάστηση και θ' αναπτυχθεί πιο γρήγορα ο σκελετός της κόμης.

Το κέντρο της κόμης διατηρείται συνέχεια ανοικτό για να εισχωρεί άφθονο ηλιακό φως και να σχηματίζονται ανθοφόροι οφθαλμοί.

Μετά τη δημιουργία του βασικού σκελετού της κόμης των δένδρων θα πρέπει να γίνονται μόνο ελαφρά κλαδέματα γιατί η φιστικιά έχει αργό ρυθμό ανάπτυξης. Αφού έχει γίνει η διαμόρφωση των δένδρων, με το κλάδεμα επιδιώκεται η διατήρηση του σχήματος της κόμης και η ανανέωση του καρποφόρου ξύλου (η καρποφορία φέρεται επί του ξύλου της

προηγούμενης χρονιάς). Κατά το κλάδεμα πρέπει ν' αποφεύγεται να γίνονται μεγάλες τομές, γιατί επουλώνονται δύσκολα.

Στην Αρκαδία το κυπελλοειδές σχήμα διαμορφώνεται έως τις 20 Φεβρουαρίου πριν «φουσκώσουν οι οφθαλμοί».



**Εικ. 4.12. Κυπελλοειδές σχήμα μόρφωσης**

#### **4.6.3. Κλάδεμα καρποφορίας**

Η φυσικιά σχηματίζει τους ανθοφόρους της οφθαλμούς πλάγια στους βλαστούς και γι' αυτό ικανοποιητική παραγωγή επιτυγχάνεται αν κάθε χρόνο παράγεται νέα κατά μήκος βλάστηση. Κατ' αυτό τον τρόπο όμως παρατηρείται μια συνεχής επέκταση της κόμης του δένδρου και η καρποφόρα επιφάνεια απομακρύνεται από το κέντρο.

Με το κλάδεμα είναι δύσκολο να διορθώσουμε την κατάσταση λόγω του περιορισμένου αριθμού πλάγιων ξυλοφόρων οφθαλμών που θα μας επέτρεπε να κάνουμε συντμήσεις κλάδων.

Το κλάδεμα καρποφορίας αποσκοπεί στη διατήρηση του σχήματος της κόμης των δένδρων, στην αφαίρεση των ξερών κλάδων και στην ανανέωση του καρποφόρου ξύλου. Ακόμα θα πρέπει να είναι ανάλογο με τη ζωνρότητα του φυσικόδενδρου. Οι ζωνροί ξυλοφόροι βλαστοί πρέπει να επιβραχύνονται κατά το 1/2 ή 1/4 του μήκους των, ενώ οι μικτοί βλαστοί κλαδεύονται σε δύο τουλάχιστον ξυλοφόρους οφθαλμούς, μετά τον τελευταίο ανθοφόρο.

Γενικά το κλάδεμα της φυσικιάς πρέπει να είναι ελαφρό (10-15% των κλάδων της κόμης των δένδρων) γιατί τα αυστηρά κλαδέματα αυξάνουν το ποσοστό των κλειστών καρπών. Τα πολύ αδύνατα δένδρα να κλαδεύονται αυστηρά.

Τα αρσενικά δένδρα δεν κλαδεύονται, αναπτύσσουν μεγαλύτερο ύψος από τα θηλυκά για καλύτερη επικοινωνία του φυσικεώνα. Κλαδεύονται μόνο αν εμποδίζουν την ανάπτυξη των θηλυκών και όταν επιδιώκουμε οψίμιση της άνθησής τους. Το κλάδεμα της φυσικιάς πρέπει να γίνεται αργά το χειμώνα πριν από την έκπτυξη των οφθαλμών της.

#### 4.6.4. Άρδευση

Η φυσικιά αν και θεωρείται ανεκτική στην ξηρασία, δίνει μεγαλύτερη παραγωγή όταν έχει νερό στη διάθεσή της κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Σε συνθήκες έλλειψης υγρασίας εκδηλώνει εντονότερα το φαινόμενο της παρενιαυτοφορίας. Τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό τις έχει κατά το γέμισμα των καρπών (Ιούνιο – Αύγουστο). Δεν θα πρέπει να χορηγούνται μεγάλες ποσότητες νερού γιατί η βλάστηση του δένδρου αυξάνεται υπερβολικά και επηρεάζει αρνητικά το άνοιγμα των καρπών.

Συνιστάται να δίνονται 4-6 ποτίσματα σε εδάφη ελαφρά και καλά αποστραγγιζόμενα.

Το νερό ποτίσματος μπορεί να έχει υψηλή συγκέντρωση αλάτων, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πότισμα, νερό με ηλεκτρική αγωγιμότητα (ECE) 2000-2500  $\mu\text{mhos/cm}$  στους  $25^\circ\text{C}$  με την προϋπόθεση ότι κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου – χειμώνα το ύψος της βροχής θα είναι τουλάχιστον 400-500 mm νερό, για να ξεπλυθούν τα άλατα που θα έχουν συσσωρευθεί στο έδαφος. Καλό είναι όμως να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση κακής ποιότητας νερού επί σειρά ετών γιατί μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα στην καλλιέργεια όπως ξήρανση της περιφέρειας των φύλλων και μείωση της παραγωγής. Η άρδευση μπορεί να γίνει με σύστημα στάγδην ή με μικρούς εκτοξευτήρες γύρω από τον κορμό του δένδρου (πότισμα σπρέυ).

Στην Αρκαδία η άρδευση γίνεται με τεχνητή βροχή και χορηγούνται περίπου 15-20 κιλά νερό/ δένδρο, κατά το γέμισμα του καρπού (Ιούνιο – Αύγουστο), 3-4 ποτίσματα κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και το τελευταίο πότισμα 10-20 ημέρες πριν τη συγκομιδή. Ποτίζονται όλα τα δένδρα από το δίκτυο ύδρευσης γιατί παλαιότερα με το νερό από γεώτρηση είχε δημιουργηθεί πρόβλημα αλατότητας.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται τα λάστιχα ποτίσματος της τεχνητής βροχής.



Εικ. 4.13. Σύστημα τεχνητής βροχής

#### 4.6.5. Λίπανση

Η λίπανση της φιστικιάς εξαρτάται από το μέγεθος της κόμης και είναι μικρότερη η ποσότητα λιπάσματος για δένδρα μικρής ανάπτυξης και μεγαλύτερη για μεγάλης ανάπτυξης δένδρα. Συνιστώνται οι παρακάτω ποσότητες:

Νιτρική αμμωνία (34-0-0) .....	2-6 kg/ δένδρο
Υπερφωσφορικό (0-20-0) .....	2-3 kg/ δένδρο
Θειικό κάλι (8-0-48) .....	3-5 kg/ δένδρο

Σχετικά με την αζωτούχο λίπανση πρέπει να προτιμάται η νιτρική αμμωνία αντί της θειικής γιατί η νιτρική έχει δείκτη αλατότητας(εκφράζει το πηλίκο αύξησης της ωσμωτικής πίεσεως που προκαλεί ένα λίπασμα προς την αντίστοιχη αύξηση που προκαλεί ίση ποσότητα νιτρικού νατρίου του οποίου ο δείκτης λαμβάνεται ίσος με 1.000) 2.990/10 kg θρεπτικού στοιχείου ενώ η θειική έχει 3.253/10 kg θρεπτικού στοιχείου και αυξάνει τη συγκέντρωση αλάτων στο εδαφοδιάλυμα. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει μείωση της παραγωγής. Μπορεί να γίνει και χρήση θειικής αμμωνίας σε ποσότητα που προκύπτει αν πολλαπλασιάσουμε την προτεινόμενη ποσότητα νιτρικής αμμωνίας με το συντελεστή 1,6(δηλ 1 κ νιτρικής αμμωνίας ισούται με 1,6 κ θειικής) αλλά καλό είναι να γίνεται τροφοδοσία σε μορφή διαλύματος γιατί τα εδάφη των φιστικιών περιέχουν ήδη ανθρακικά άλατα, με την τεχνική της υδρολίπανσης(δεν γίνεται στην Αρκαδία).

Η προσθήκη φωσφόρου γίνεται όταν υπάρχει ανάγκη. Αν τα εδαφικά αποθέματα είναι επαρκή σε φώσφορο τότε η λίπανση μπορεί να γίνεται κάθε τρία χρόνια. Αν όχι 4 μονάδες φωσφόρου σαν υπερφωσφορικό (20 χιλιόγρ λιπάσματος/στρ) και 15 μονάδες για το κάλι σαν θειικό κάλι (30 χιλιόγρ λιπάσματος/στρ). Το 1/3 της αμμωνίας μαζί με το κάλιο και το φώσφορο (εφόσον υπάρχει ανάγκη) προστίθεται στο έδαφος μέχρι τις 10 Ιανουαρίου.

Τα λιπάσματα αυτά καλό είναι να ενσωματώνονται στο έδαφος με ελαφρό φρεζάρισμα ή σκάλισμα.

Η υπόλοιπη αμμωνία θα προστεθεί σε δύο ίσες δόσεις στο πρώτο και δεύτερο πότισμα της άνοιξης. Η φιστικιά προτιμά καλιούχα εδάφη και στο νομό Αρκαδίας η λίπανση γίνεται με 3 έως 4 κιλά νιτρική αμμωνία ανά δένδρο. Όσον αφορά την οργανική λίπανση η κοπριά αποτελεί άριστο προϊόν και συνιστάται η προσθήκη 1-2 τόνων ανά στρέμμα κάθε ένα ή δύο χρόνια. Στην Αρκαδία προστίθεται ένας τόνος το στρέμμα κάθε χρόνο. Τέλος, η προσβολή της φιστικιάς από το βερτισίλλιο ευνοείται από έλλειψη καλίου και φωσφόρου και γι' αυτό θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη σημασία στην ανάλυση εδάφους(αφού δεν γίνεται φυλλοδιαγνωστική) και κατά συνέπεια στη λίπανση.

#### 4.6.6. Ζιζανιοκτονία

Στην φιστικιά χρησιμοποιούνται προφυτρωτικά το ζιζανιοκτόνο *Diuron* ενώ μεταφυτρωτικά το *Glyphosate* και το *Paraquat*.

- *Diuron* (καρμέξ): ψεκάζεται στο έδαφος με τις πρώτες βροχές, πριν φυτρώσουν τα ζιζάνια σε δόση 150-200 γρ. δραστικής ουσίας και σε ποσότητα ψεκαστικού υγρού 60-80 λίτρων/στρέμμα.
- *Glyphosate* (Ράουνταπ): ψεκάζεται στο έδαφος όταν τα ζιζάνια έχουν αναπτυχθεί πλήρως αλλά πριν ξυλοποιηθούν. Η συνιστώμενη δόση είναι 360-480 γρ. δραστικής ουσίας/ στρ/ και σε ποσότητα ψεκαστικού υγρού 60-80 λίτρα/στρ.
- *Paraquat* (Γραμοξόν): χρησιμοποιείται όταν τα ζιζάνια έχουν ύψος 10-15 εκ. σε δόση 100-150 γρ./ στρ. και σε ποσότητα ψεκαστικού υγρού 60-80 λίτρα/στρ. Εκτός από την χημική ζιζανιοκτονία γίνεται και μηχανική.

#### 4.7. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι κυριότεροι εχθροί της φιστικιάς είναι το ευρύτομο, η ψύλλα, ο υλέζινος (τυφλίτης), ο σκώρος, ο τρωγόκαρπος και το τζιτζικάκι.

Από ασθένειες οι σοβαρότερες από άποψη ζημιών στους καρπούς και τα φύλλα είναι η φυτόφθορα, το καμαροσπόριο, η σκωρίαση και η σεπτόρια.

##### 4.7.1. Ζωϊκοί εχθροί

##### **Ευρύτομο της φιστικιάς (*Eurytoma pistaciae*).**

Ανήκει στα Υμενόπτερα στην οικογένεια *Eurytomidae*, είναι κιτρινοκόκκινο με καστανοκόκκινη κεφαλή.

Η προνύμφη είναι λευκή και έχει μήκος 6mm (Εικ. 4.15) Τα αυγά είναι γαλακτόχρωμα έμμισχα μήκους 1mm. Έχει μια γενεά το χρόνο. Διαχειμάζει ως προνύμφη σε προσβεβλημένους καρπούς που παρέμειναν στο δένδρο ή έπεσαν στο έδαφος. Η νύμφωση γίνεται την άνοιξη. Το ακμαίο εξέρχεται το Μάιο από οπή στη βάση του καρπού που άνοιξε η προνύμφη πριν νυμφωθεί (Εικ.4.16)

Τα θηλυκά με τον ωοθέτη τοποθετούν από ένα αυγό σε κάθε φιστίκι, στο ξυλοποιημένο ενδοκάρπιο, από το σημείο της κορυφής που υπάρχει μικρό κενό. Στο σημείο ωοτοκίας συνήθως σχηματίζεται μαύρο στίγμα και μπορεί να αναπτυχθεί δευτερεύουσα μυκηλιακή προσβολή, οπότε μαυρίζει ολόκληρη η κορυφή του καρπού. Οι νεαρές προνύμφες στην αρχή τρέφονται από το τρυφερό πράσινο εσωτερικό τοίχωμα του κελύφους (ενδοκαρπίου) και αργότερα (Ιούλιο – Αύγουστο) εις βάρος της ψίχας.

Οι προσβεβλημένοι καρποί μπορεί να φθάσουν σε ποσοστά από 10-90%, δεν ανοίγουν στη ραφή τους, και παραμένουν πάνω στα δένδρα, μουμιοποιημένοι, μαύροι εξωτερικά και σκληροί(Εικ. 4.14)

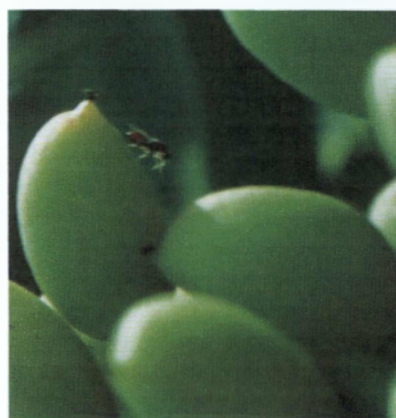
Η αντιμετώπιση του ευρύτομου γίνεται με συλλογή και κάψιμο των προσβεβλημένων καρπών, ιδίως αυτών που παραμένουν στο έδαφος. Γίνονται 2 ψεκασμοί. Ο ένας στα τέλη Μαΐου και ο άλλος 10 ημέρες αργότερα. Κατάλληλα εντομοκτόνα είναι τα οργανοφωσφορικά δεισδυτικά όπως το *azinphos* κ.α.



**Εικ. 4.14.** Μουμιοποιημένα φιστίκια που περιέχουν προνύμφες ευρύτομου στα δέντρα το χειμώνα



**Εικ. 4.15.** Πλήρως αναπτυγμένες υπόλευκες προνύμφες ευρύτομου στο εσωτερικό προσβεβλημένων & μουμιοποιημένων καρπών



**Εικ. 4.16.** Ενήλικο-ευρύτομο θηλυκό πρωτού φωτοκλήσει

### **Ψύλλα (*Agonoscena pistaciae* ή *targionii*)**

Ανήκει στα ομόπτερα και το ενήλικο έχει μήκος 2-3 χιλιοστά και χρώμα κίτρινο έως πορτοκαλί. Οι πτέρυγές του είναι διαφανείς και φέρουν χαρακτηριστικά μικρά μαύρα στίγματα κυρίως κατά μήκος των νεύρων. Η ψύλλα έχει 4-5 γενεές το χρόνο, διαχειμάζει ως ενήλικο στις σχισμές των φλοιών των δένδρων ή σε φυτικά υπολείμματα στο έδαφος.

Εμφανίζεται στη φύση αρχές Απριλίου και διατηρείται μέχρι αργά το φθινόπωρο, όπου το διάστημα αυτό ολοκληρώνει τέσσερις γενεές. Κατά το διάστημα των δύο πρώτων γενεών (Απρίλιο – Μάιο και Μάιο – Ιούλιο) το έντομο συναντάται στον φιστικώνα σε πολύ χαμηλούς πληθυσμούς. Στη συνέχεια ο αριθμός των εντόμων αυξάνει απότομα και διατηρείται σε υψηλά επίπεδα μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου, οπότε ακολουθεί ραγδαία πτώση και ο μηδενισμός του πληθυσμού στα τέλη Νοεμβρίου. Το διάστημα αυτό των υψηλών πληθυσμών δηλαδή από τα τέλη Ιουλίου μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου η ψύλλα παρουσιάζει την τρίτη γενεά ενώ από τα μέσα Σεπτεμβρίου και μετά εμφανίζεται η τέταρτη και τελευταία γενεά του.

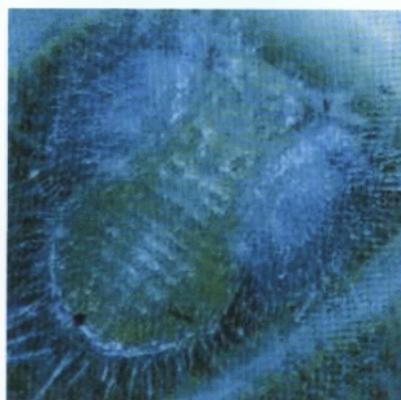
Τα αυγά της ψύλλας εναποτίθενται κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων κατά μήκος του μεσαίου νεύρου μεμονωμένα σε ομάδες, αρχικά έχουν χρώμα λευκοκίτρινο, το οποίο σιγά –σιγά μεταβάλλεται σε κίτρινο.

Οι νύμφες διακρίνονται σε πέντε στάδια. Το πρώτο στάδιο έχει χρώμα κίτρινο –πορτοκαλί, τα επόμενα δύο πιο ανοιχτό χρώμα, ενώ τα δύο τελευταία έχουν ίδιο χρώμα αλλά με καστανόμαυρες κηλίδες στην κοιλιακή χώρα και στις καταβολές των πτερύγων.

Η ζημιά συνίσταται σε απορρόφηση χυμών των φύλλων όπως και σε εκκρίσεις μελιτώματος που υποβαθμίζουν την ποιότητα των καρπών και ευνοούν την ανάπτυξη μυκητολογικών προσβολών. Σε μεγάλες προσβολές μπορεί να προκληθεί και αποφύλλωση των δένδρων. Η κυριότερη ζημιά όμως συνίσταται στην απομύζηση χυμών των οφθαλμών που θα διαμορφώσουν τις ταξιανθίες της επόμενης χρονιάς. Το έντομο προτιμά όλα τα θηλυκά δέντρα ενώ από τα αρσενικά αρέσκεται στα τύπου Α. Σε πειράματα που έγιναν στην περιοχή Αναβύσσου και Αυλώνας από το Υπουργείο Γεωργίας παρατηρήθηκε κατά τα μέσα Αυγούστου (εποχή αύξησης του πληθυσμού της ψύλλας) ικανός πληθυσμός παρασίτου *Phyllaerphagus Pistaciae* (υμενόμετρο) που προσβάλλει τελευταίου σταδίου νύμφες. Επίσης αξιόλογη θεωρείται η παρουσία των αρπακτικών *Anthocoris nemoralis* και *Chrysoperla carnea*. Με αυτό το παράσιτο και τα αρπακτικά ίσως μπορεί να γίνει βιολογική καταπολέμηση.

Όσον αφορά τη χημική καταπολέμηση ωοκτόνο δράση έχουν τα *MCV* και *Alsystin*. Η διακύμανση του πληθυσμού του *A.pistacia* παρουσιάζει δύο ξεχωριστές φάσεις. Η πρώτη φάση (Απρίλιο –Ιούλιο) που η εξέλιξη του εντόμου είναι αργή άρα και η προσβολή είναι χαμηλή. Η δεύτερη φάση (Ιούλιο –Νοέμβριο) που η εξέλιξη είναι γρήγορη και το έντομο δραστηριοποιείται αναπαραγωγικά.

Στην πρώτη φάση δεν συνιστάται χημική επέμβαση γιατί οι άλλοι ψεκασμοί που γίνονται (ευρύτομο, σκώρος) καλύπτουν και τη μικρή προσβολή από τη ψύλλα. Αντίθετα κατά τη δεύτερη φάση επιβάλλεται ψεκασμός με την εμφάνιση των πρώτων ακμαίων και επανάληψη εάν χρειαστεί στα τέλη του ίδιου μήνα με *methomyl*, *amitraz* και *abamectin*.



**Εικ. 4.17. Προνύμφη ψύλλας τελευταίου σταδίου**

### **Υλέζινος (*Chaetoptelius vestitus*)**

Ο Υλέζινος της φιστικιάς ανήκει στην οικογένεια *Scolytidae* των *Coleoptera*.

Το έντομο αυτό είναι το κυριότερο ξυλοφάγο έντομο που προσβάλλει τους νεαρούς κλάδους και καταστρέφει τους οφθαλμούς γ'αυτό έχει και την κοινή ονομασία Τυφλίτης. Το ακμαίο είναι μικρό ωοειδές Κολεόπτερο (2,5-3,5 μήκος). Το σώμα του έχει μαύρο χρώμα ή καστανόμαυρο ενώ οι κεραίες, τα πόδια και τα στοματικά μόρια έχουν χρώμα ερυθροκαστανό.

Η προνύμφη είναι άποδη με λευκοκίτρινο χρώμα. Διαχειμάζει ως προνύμφη ή ως ακμαίο. Την άνοιξη (Απρίλιο) εμφανίζονται τα ακμαία και προσβάλλουν τους νεαρούς βλαστούς της φιστικιάς στους οποίους ορύσσουν στοές μέσα στις οποίες τρέφονται. Οι προνύμφες κατευθύνονται προς τον κεντρικό άξονα του βλαστού. Αυτή η προσβολή έχει σαν συνέπεια την καταστροφή του βλαστού που φέρει και τους οφθαλμούς, οι οποίοι καταστρέφονται. Αυτή είναι η μεγαλύτερη άμεση ζημιά που προκαλεί το έντομο, γιατί ένα ακμαίο μπορεί να προσβάλλει διαδοχικά και άλλους βλαστούς. Όταν οι βλαστοί ξυλοποιηθούν τότε τα ακμαία ορύσσουν στοές από τους οφθαλμούς, τους οποίους και καταστρέφουν. (Εικ.4.18) Ένα μέρος του πληθυσμού δίνει ακμαία το χειμώνα, τα οποία παραμένουν μέσα στις στοές και εξέρχονται τον Απρίλιο. Το υπόλοιπο μέρος του πληθυσμού νυμφώνεται νωρίς την Άνοιξη και τα ακμαία εξέρχονται Απρίλιο –Μάιο.

Γίνονται ψεκασμοί την Άνοιξη με Diazinon (Μπαζουντίν) εποχή που εμφανίζεται ο πληθυσμός του εντόμου πάνω στα δένδρα. Η καταπολέμηση όμως θα είναι αποτελεσματικότερη αν κατά το τέλος του φθινοπώρου αφαιρεθούν με κλάδευμα όλοι οι ξεροί και ημίξεροι κλάδοι των δένδρων και στη συνέχεια παραχωθούν μέσα σε λάκκους με ασβέστη για να καταστραφούν τελείως. Έτσι αποφεύγεται ο κίνδυνος αναμόλυνσης γιατί σε κομμένους κλάδους που παραμένουν στο έδαφος εκτεθειμένοι, το έντομο πολλαπλασιάζεται με μεγάλη ευκολία και είναι εύκολο να προσβάλλει τις φιστικιές.





**Εικ. 4.18.** Στοές μητρικές & θυγατρικές από υλέζινο στο επιφανειακό ξύλο ξερών κλαδίσκων φιστικιάς

#### **Σκώρος (*Tinea pistaciae* και *Stathmopoda querini*)**

Ανήκει στα Λεπιδόπτερα στην οικογένεια Tineidae. Η προνύμφη είναι λευκοκίτρινη μήκους 6mm και νύμφη καστανή με κατανόμαυρη κηλίδα στη ράχη. Διαχειμάζει υπό μορφή προνύμφης κοντά ή μέσα στους κορυφαίους οφθαλμούς. Τον Μάιο με την έναρξη της νέας βλάστησης δραστηριοποιείται και προσβάλλει τις ταξιανθίες και τις κορυφές των νεαρών βλαστών. Στα μέσα Μαΐου εμφανίζονται τα πρώτα ακμαία, τα θηλυκά των οποίων ωτοκοούν μέχρι τα μέσα Ιουνίου.

Οι νεαρές προνύμφες εισδύουν στον καρπό, εις βάρος του οποίου τρέφονται. Η νύμφωση γίνεται μέσα στον καρπό. Μέχρι το τέλος Νοεμβρίου ακολουθούν 3-4 γενεές ακόμα.

Η προσβολή από την πρώτη γενεά προκαλεί σημαντική καρπότητα τον Ιούνιο μέχρι και 75%. Οι πεσμένοι καρποί είναι μαύροι στη βάση τους (σημείο εισόδου της προνύμφης) με βαθύχρωμους ομόκεντρους κύκλους. Οι επόμενες γενεές προκαλούν ελαφρές ζημιές.

Συνιστάται καταστροφή των προσβεβλημένων καρπών, καθώς και 1-2 ψεκασμοί με οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο στις αρχές και τα μέσα Μαΐου.

Χημική καταπολέμηση γίνεται στην Αρκαδία με Τριαζοφθορικό (χοοσταθείο) 150-200 γρ δραστ. ουσίας/100 κιλ νερό και με άλλα οργανοφωσφορικά μετά το δέσιμο του καρπού με 4-6 επαναλήψεις κάθε 10-15 ημέρες.

### **Τρωγόκαρπος (*Trogocarpus ballesteni*)**

Το έντομο αυτό έχει ως συνώνυμο το *Eumegastigmus pistacia* της οικογένειας *Eurytomidae* των *Hymenoptera*.

Το ακμαίο θηλυκό έχει μήκος 4-6mm με γενικό χρωματισμό χρυσοκίτρινο, η κεφαλή είναι λίγο πιο σκούρου χρώματος από το σώμα και φέρει ερυθρούς οφθαλμούς. Οι πρόσθιες πτέρυγες φέρουν μια κηλίδα μαύρου χρώματος και ακόμα το ακμαίο θηλυκό φέρει ωοθήτη. Το αρσενικό είναι κιτρινέρυθρο και φέρει ερυθρές αποχρώσεις στην κοιλιακή χώρα, το ωό είναι λευκό, φέρεται επί μίσχου αλλά είναι στενόμακρο. Η προνύμφη είναι άποδη, αποκτά μήκος 6mm και έχει χρώμα λευκόφαιο. Η νύμφη σχηματίζεται μέσα στον καρπό και έχει μήκος 5,5mm.

Το έντομο αυτό είναι διαδεδομένο στην Ελλάδα, στην Ιταλία και σε χώρες της Βορείου Αφρικής (Τύνιδα). Έχει μια γενεά το χρόνο. Διαχειμάζει ως προνύμφη μέσα στον καρπό που βρίσκεται πάνω στο δέντρο ή στο έδαφος κάτω από τα δέντρα της φιστικιάς. Οι προσβεβλημένοι καρποί παρουσιάζουν μια μαύρη ξερή βούλα.

Η προνύμφη την άνοιξη δραστηριοποιείται πάλι και αρχίζει να διατρέφεται πάλι από το ενδοκάρπιο (ψίχα). Η νύμφωσή της γίνεται τέλος Μαΐου με αρχές Ιουνίου. Τα ακμαία εξέρχονται τον Ιούνιο – Ιούλιο από σπηλιό εξόδου που την ανοίγει και τη διαμορφώνει με τα στοματικά του μόρια. Μετά τη σύζευξή του το θηλυκό με τον ωοθήτη του τρυπά το περικάρπιο και εναποθέτει το ωό του.

Στην Αρκαδία είχε εμφανιστεί τρωγόκαρπος αλλά αντιμετωπίστηκε με το *Deltamethrine* (Ντεσίς).

### **Τζιτζικάκι (*Idiocerus stali* Fieber)**

Ανήκει στην οικογένεια *Jassidae* των *Hemiptera*. Η προσβολή αρχίζει την άνοιξη (Μάρτιο) στους ανθοφόρους οφθαλμούς που είναι έτοιμοι για να επτυχθούν και τότε εκκρίνεται κολλώδες υγρό (μελίτωμα). Μετά την ωρίμανση των ωοθηκών των θηλυκών και τη σύζευξή τους με τ' αρσενικά αρχίζει η εναπόθεση των ωών.

Το έντομο πολλές φορές βρίσκεται πάνω στις φιστικιές σε μεγάλους πληθυσμούς. Ζουν τόσο τα ακμαία όσο και οι νύμφες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων της φιστικιάς και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες μελιτώδους ουσίας πάνω στην οποία αναπτύσσεται καπνιά. Επίσης τα έντομα αυτά προσβάλλουν και τους καρπούς.

Η δραστηριοποίηση των ακμαίων που διαχειμάσαν γίνεται κατά τον Απρίλιο. Από την εποχή αυτή μέχρι και τον Οκτώβριο και κάθε 40-45 ημέρες συμπληρώνει και από μια γενεά ώστε το έντομο μπορεί να πραγματοποιήσει έως 5 γενεές το χρόνο. Από τα τέλη του Οκτωβρίου, μέχρι την άνοιξη (Απρίλιο) του επόμενου έτους το έντομο διαχειμάζει ως ακμαίο σε προφυλαγμένες και κατάλληλες θέσεις για να επιζήσει.

**Πίνακας 4.2 : ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΕΝΤΟΜΩΝ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ**

Πρόβλημα	Εποχή επέμβασης	Προϊόν-δόσεις ανά 100lt νερό.
Έντομα κ.α εχθροί Διαχειμάζοντα έντομα	1. Τέλος χειμώνα (μέχρι το φούσκωμα των ματιών)	Ουλτρασιντ 40 % δραστική ουσία ή Ολεουλτρασιντ 100 %(δηλ. 100 γρ σκευάσματος σε 100 κ. νερό.
Σκώρος, θρίπας, Υλέζινος	2. Μόλις δέσει ο καρπός (αρχές Μαΐου)	Μπαζουντίν 60 % δραστική ουσία
Σκώρος, θρίπας, υλέζινος	3. 15 ημέρες μετά τον προηγούμενο ψεκασμό	Μπαζουντίν 60 % δραστική ουσία
Σκώρος, ευρύτομο, τρωγόκαπρος, Υλέζινος	4. 10 ημέρες μετά τον προηγούμενο ψεκασμό	Ουλτρασιντ 40 % δρ. ουσία
Σκώρος, ευρύτομο, τρωγόκαπρος, Υλέζινος	5. 10 ημέρες μετά τον προηγούμενο ψεκασμό	Ουλτρασιντ 40 % δρ. ουσία
Σκώρος	6. 15 ημέρες από τον προηγούμενο ψεκασμό μέχρι λίγο πριν την ωρίμανση	Μπαζουντίν 60 % δρ. ουσία

#### 4.7.2. Μυκητολογικές ασθένειες.

##### **Φυτόφθορα (*Phytophthora citrophthora* και *P. Parasitica*)**

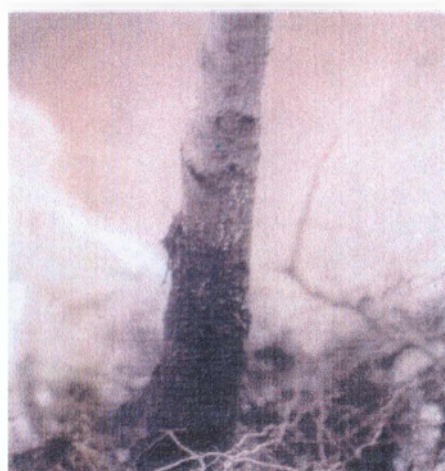
Τα παθογόνα προσβάλλουν τη βάση του κορμού της φιστικιάς. Στο σημείο προσβολής παρατηρείται έκκριση κόμεος και ο φλοιός μέχρι το κάμβιο παίρνει χρώμα σκούρο καστανό με αποτέλεσμα να μοιάζει με «βρεγμένος». Αν η προσβολή περιβάλλει όλο τον κορμό τότε το δέντρο ξεραίνεται. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η έντονη χλώρωση του φυλλώματος. Η τσικουδιά που χρησιμοποιείται ως υποκείμενο της φιστικιάς είναι άνοση στην ασθένεια.

Οι μύκητες αυτοί είναι παθογόνα εδάφους και ευνοούνται από υψηλή υγρασία. Η ασθένεια μεταδίδεται με το νερό της βροχής και του

ποτίσματος που ευνοεί την απελευθέρωση και διασπορά των σπορίων τους (ζωοσπορίων).

Τα μέτρα που συστήνονται για την αντιμετώπιση της ασθένειας είναι:

- Εμβολιασμός σε μεγάλο ύψος από το έδαφος (50-70 εκ.) ώστε να προστατεύεται το εμβόλιο
- Προληπτική κάλυψη της βάσης του κορμού των δέντρων μέχρι ένα μέτρο από την επιφάνεια του εδάφους με βορδιγάλειο πάστα (450g θειικός χαλκός, 900g ασβέστης και 7 λίτρα νερό) αργά το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη
- Αποφυγή διαβροχής του κορμού κατά το πότισμα
- Καλή αποστράγγιση του εδάφους
- Σε ελαφρά προσβολή αφαίρεση του προσβεβλημένου φλοιού μαζί με ζώνη υγιούς ιστού, επάλειψη με βορδιγάλειο πάστα και ένα σκεύασμα προστατευτικό πληγών.



Εικ. 4.19. Σήψη λαιμού από φυτόφθορα

### **Καμαροσπόριο (Μελάνωση)**

Είναι κατά τα τελευταία χρόνια ίσως η σοβαρότερη ασθένεια της φιστικιάς.

Το καμαροσπόριο (*Camarosporium pistaciae*) προκαλεί στα φύλλα μαύρισμα και νέκρωση τμήματος του ελάσματος. Στις ταξικαρπίες προκαλεί μαύρισμα και νέκρωση των κυρίων ή δευτερευόντων αξόνων με αποτέλεσμα τη μερική ή ολική καταστροφή τους. Στους καρπούς συνήθως εισέρχεται από τα νύγματα των καρποφάγων εντόμων (σκώρος, ευρύτομο) και προκαλεί μαύρισμα. Στην επιφάνεια εμφανίζονται μαύρα στίγματα τα οποία είναι τα σπόρια (πυκνίδια) του μύκητα. Η εγκατάσταση αυτής της ασθένειας ευνοείται από την υψηλή υγρασία και τα συμπτώματα της μοιάζουν μακροσκοπικά με προσβολή από το έντομο ευρύτομο, γι' αυτό απαιτεί πολύ προσοχή στη διάγνωση.



Εικ. 4.20. Μελάνωση σε καρπούς φιστικιάς

### **Σεπτόρια (*Septoria pistaciae*)**

Η σεπτόρια προσβάλλει τα φύλλα καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, όταν επικρατεί υψηλή υγρασία. Η προσβολή εκδηλώνεται με τη δημιουργία μαύρων κηλίδων πάνω στα φύλλα. Τα αρχικά μολύσματα προέρχονται από τα ασκοσπόρια που σχηματίζονται στα πεσμένα φύλλα το χειμώνα. Όταν υπάρχουν βροχές κατά την καλλιεργητική περίοδο, οι μύκητες μπορούν να σχηματίσουν πολλές γενεές λόγω της απελευθέρωσης και μεταφοράς των πυκνιδιοσπορίων με το νερό. Έντονη προσβολή μπορεί να οδηγήσει σε φυλλόπτωση. Συνιστώνται ψεκασμοί με χαλκούχα μυκητοκτόνα (1<sup>ος</sup> τον Απρίλιο, 2<sup>ος</sup> το Μάιο και 3<sup>ος</sup> το φθινόπωρο).

### **Σκωρίαση**

Προκαλείται από τον μύκητα *Pileolaria terebinthi*. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο σχηματισμός φλυκταινών στα φύλλα. Προσβολή των καρπών είναι δυνατή και συνήθως οδηγεί σε παραμόρφωσή τους.

**Πίνακας 4.3.: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ (Αιγίνης).**

Εποχή ψεκασμού	Εχθροί και ασθένειες	Κατάλληλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα	Δόση
1. Την χειμερινή περίοδο (πριν φουσκώσουν τα μάτια)	Αυγά και προνύμφες εντόμων καθώς και τέλεια έντομα που διαχειμάζουν πάνω στο δένδρο.	Διάφοροι χειμερινοί πολτοί	Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παρασκευαστή.
2. Μετά την εμφάνιση των φύλλων	Σεπτόρια – Μελάνωση – Φυτόφθορα-Μακροσπόριο και άλλα	Βορδιγάλειο πολτό 1% ή οξυχλωριούχο χαλκό 50% ή <i>Copper, Hydroxide</i> (Κοσάιτ), <i>Triophanare-methyl</i> (Νεοτοψιν) και άλλα μυκητοκτόνα)	Ασβέστη 1 & Γαλαζόπετρα 1 κιλό 500 γραμμάρια. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παρασκευαστή.
3. Αμέσως με το σχηματισμό του καρπού (αρχές Μάη)	Σεπτόρια – Σκόρος-Ευρύτομο-Τρωγόκαρπος και άλλα έντομα	Οξυχλωριούχο χαλκό 50% <i>Thiophanare-methyl</i> και άλλα μαζί με ένα εντομοκτόνο: <i>Fenthion</i> (Λεμπαΐσιντ), <i>Methidation</i> (Οουλτρασιντ), <i>Cabaryl</i> (Σεβίν) και άλλα.	500 γραμμάρια Σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
4. Μετά 15 ημέρες από τον προηγούμενο ψεκασμό	Σεπτόρια- Σκόρος-Ευρύτομο-Τρωγόκαρπος και άλλα έντομα.	Σύμφωνα με τις παραπάνω οδηγίες.	Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παρασκευαστή.
5. Μετά 15 ημέρες από τον προηγούμενο ψεκασμό	Ευρύτομο – Τρωγόκαρπος-Σκόρος-Βαμβακάδα-Ψώρες-Θρίπες και άλλα έντομα	<i>Fenthion, Methidation, Carbaryl, Deltamethrine</i> (Ντεσίς) και άλλα εντομοκτόνα.	Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παρασκευαστή.
6. Μετά 10 ημέρες από τον προηγούμενο ψεκασμό.	Τα ίδια με τους παραπάνω εχθρούς και ασθένειες	Σύμφωνα με τα παραπάνω φάρμακα.	Σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
7. Μετά 15 ημέρες από τον προηγούμενο ψεκασμό	Σκόρος-Ευρύτομο-Τρωγόκαρπος και άλλα έντομα	Τα ίδια φάρμακα με την περίπτωση 5	Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παρασκευαστή.
8. Αρχές φθινοπώρου	Σεπτόρια-Φυτόφθορα-Μακροσπόριο και άλλα	Σύμφωνα με τις οδηγίες στην περίπτωση 2.	Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παρασκευαστή.

Πηγή:Μαρκάκης Κ, 1992, η φιστικιά και η καλλιέργειά της

#### **4.8. ΩΡΙΜΑΝΣΗ - ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ**

Στην φιστικιά οι καρποί δεν ωριμάζουν όλοι μαζί. Στις 15 Αυγούστου εμφανίζονται οι πρώτοι ώριμοι καρποί και η συλλογή γίνεται σε 2 χέρια ανά 10ήμερο έως τις 5 Σεπτεμβρίου. Σαν κριτήρια ωριμότητας χρησιμοποιούνται η εύκολη αποκόλληση του περικάρπιου από το ενδοκάρπιο και η εύκολη απόσπασση των καρπών με ελαφρύ τίναγμα.

Η συγκομιδή γίνεται με ραβδισμό (καλάμια μπαμπού) ή τίναγμα των δένδρων και οι καρποί πέφτουν σε δίκτυα συλλογής (ελαιοπάνα). Ύστερα συγκεντρώνονται σε σωρούς και γίνεται μια πρόχειρη διαλογή για απομάκρυνση τυχόν φύλλων ή βλαστών. Στη συνέχεια τα φιστίκια πηγαίνουν στο αποφλοιωτήριο, όπου αφαιρείται το περικάρπιο, πλένονται και ύστερα στεγνώνουν σε σταφιδόπανα. Μετά γίνεται διαλογή (ανοικτά, κλειστά) όπου το 20-25% στα μεγάλης ηλικίας δένδρα (50 ετών και άνω) είναι κλειστά τα φιστίκια.

#### **4.9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Τα φιστίκια προσβάλλονται από έντομα αποθηκών και γι' αυτό η αποθήκη θα πρέπει ν' απολυμαίνεται.

Τα ξηρά φιστίκια μπορεί να συντηρηθούν πάνω από ένα χρόνο σε θερμοκρασία  $-1^{\circ}\text{C}$  έως  $1^{\circ}\text{C}$  και σχετική υγρασία 65%.

Στην Αρκαδία τα φιστίκια πωλούνται αμέσως σε ζαχαροπλαστεία και στην τοπική αγορά και δεν αποθηκεύονται.

#### **4.10. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ - ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ**

Η φιστικιά καλλιεργείται για τον πολύτιμο καρπό της, ο οποίος είναι γευστικότερος και μεγάλης θρεπτικής αξίας. Είναι πλούσιος σε πρωτεΐνες, έλαια και ανόργανα άλατα. Όσον αφορά την τιμή είναι ο πιο ακριβός από τους ξηρούς καρπούς. Στοιχίζουν περίπου 10€ το κιλό.

Το φιστίκι με το ενδοκάρπιο μισοανοικτό καταναλώνεται ψημένο με αλάτι και η ψίχα του χρησιμοποιείται σαν πρόσμιξη στη ζαχαροπλαστική (παγωτά, πάστες, μαντολάτα). Το ψήσιμο των φιστικιών γίνεται ως εξής:

Τα φιστίκια ζεσταίνονται για 15 λεπτά σε φούρνο με θερμοκρασία  $70^{\circ}\text{C}$ . Ύστερα εμβαπτίζονται σε άλμη που περιέχει κιτρικό οξύ (0,5%) για 15' της ώρας. Μετά απομακρύνουμε την άλμη και ψήνουμε τα φιστίκια απλωμένα σε λαμαρίνα σε θερμοκρασία  $180^{\circ}\text{C}$  για 30 λεπτά.

Ιδιαιτερότητα της φιστικιάς είναι το φαινόμενο ξενίας-μεταξενίας όπου το είδος της γύρης πρωιμίζει ή οψιμίζει την ωρίμανση των καρπών, επηρεάζει το μήκος του καρπού, το σχίσσιμο του ενδοκαρπίου, το μέγεθος και το βάρος του σπέρματος.

Ένα χαρακτηριστικό της φιστικιάς είναι η παραγωγή κούφιων καρπών που ποικίλει από 5-10% στην ποικιλία «Αιγίνης» και συμβαίνει γιατί μερικές φορές σταματά η ανάπτυξη του σπέρματος με αποτέλεσμα

την παραγωγή μισογεμάτων φιστικιών. Το ποσοστό των κούφιων καρπών ελέγχεται από το υποκείμενο- σπορόφυτο.

Το σχίσσιμο του ενδοκαρπίου είναι χαρακτηριστικό μόνο για το *Pistacia vera*. Τα φιστίκια συνήθως πωλούνται με το κέλυφος και το σχίσσιμο του ενδοκαρπίου είναι επιθυμητό γιατί διευκολύνεται η απομάκρυνση του κελύφους.

Το σχίσσιμο καθορίζεται από το μέγεθος και το ρυθμό ανάπτυξης του σπέρματος. Η γρήγορη ανάπτυξη του σπέρματος:

- επηρεάζει την ανάπτυξη του ενδοκαρπίου(ελαφρότερο στους ανοικτούς καρπούς από το σπέρμα), συντομεύει το χρόνο ολοκλήρωσης του τελικού όγκου του και γεμίζει τον κενό χώρο του ενδοκαρπίου όταν αυτό είναι ακόμα μαλακό στις ραφές και σχίζεται εύκολα από την πίεση που ασκεί το αναπτυσσόμενο ακόμα σπέρμα στα τοιχώματα του ενδοκαρπίου.

Το άνοιγμα των φιστικιών εξαρτάται από:

- την ποικιλία(η Αιγίνης μεγαλύτερο ποσοστό ανοικτών καρπών από την Νυχάτη)
- το είδος της γύρης ( Η *P. Vera* δίνει μεγαλύτερο ποσοστό 10-15% ανοικτών καρπών από εκείνη των άλλων ειδών, η γύρη του Γ τύπου δίνει περίπου 4-5% μεγαλύτερο ποσοστό ανοικτών καρπών από τη γύρη των τύπων Α και Β.)
- την υψηλή θερμοκρασία κατά την περίοδο ανάπτυξης των φιστικιών και
- τη χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία την ίδια εποχή

Ενώ το ποσοστό των κλειστών καρπών εξαρτάται από:

- την ανεπαρκή κάλυψη των αναγκών της φιστικιάς σε ψύχος
- το αυστηρό κλάδεμα( αφαίρεση βλάστησης 30-40%).
- την υπερβολική ή ανεπαρκή αζωτούχο λίπανση και
- το υπερβολικό πότισμα.

Τέλος, η φιστικιά εμφανίζει το φαινόμενο της παρενιαυτοφορίας όπου τη μεγάλη παραγωγή μιας χρονιάς διαδέχεται μικρή ή ακαρπία την επόμενη.

Κάθε χρόνο παράγει άφθονους ανθοφόρους οφθαλμούς, που πέφτουν όμως κατά το καλοκαίρι όταν φέρει καρπούς. Συνήθως η οφθαλμόπτωση δεν είναι καθολική για ολόκληρο το δένδρο αλλά μόνο για τους βλαστούς που φέρουν καρπούς. Η παρενιαυτοφορία της φιστικιάς είναι μάλλον αποτέλεσμα της πτώσης των υποανάπτυκτων ανθοφόρων οφθαλμών σε χρονιά μεγάλης παραγωγής παρά μη σχηματισμός οφθαλμών. Η περίοδος της οφθαλμόπτωσης συμπίπτει με την ανάπτυξη του σπέρματος κατά τον Ιούλιο και Αύγουστο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΓΕΩΡΓΙΚΟΥ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΑΚΡΟΔΡΥΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ

Ο υπολογισμός του κόστους παραγωγής γίνεται αν διαιρέσουμε το συνολικό κόστος παραγωγής του προϊόντος με τη συνολική ποσότητα παραγωγής του. Πρέπει να υπολογιστεί το κόστος των συντελεστών παραγωγής, δηλαδή το έδαφος, η εργασία και το κεφάλαιο.

Από πλευράς εδάφους, στοιχείο του κόστους παραγωγής είναι το ενοίκιο, τεκμαρτό ή υπολογιζόμενο στην περίπτωση του ίδιου εδάφους και καταβαλλόμενο ή πληρωτέο στην περίπτωση ενοικιάσεως ξένου εδάφους.

Με τον όρο «εργασία» εννοούμε την ανθρώπινη γιατί η μηχανική περιλαμβάνεται στα στοιχεία του κεφαλαίου. Στην ξένη εργασία ως στοιχείο κόστους λαμβάνεται η καταβαλλόμενη αμοιβή στους εργάτες ενώ στην περίπτωση της οικογενειακής εργασίας ως στοιχείο κόστους θεωρείται η υπολογιζόμενη αμοιβή για εργασία που προσφέρουν τα μέλη της οικογένειας.

Με τον όρο «κεφάλαιο» εννοούμε το μεταβλητό και το σταθερό. Μεταβλητό είναι αυτό που χρησιμοποιείται μια φορά και μετά χάνεται όπως λιπάσματα, φάρμακα, καύσιμα κ.λ.π. Σταθερό είναι αυτό που χρησιμοποιείται πολλές φορές όπως έγγειες βελτιώσεις, μηχανήματα κ.λ.π.

Σαν κόστος παραγωγής δεν λαμβάνεται το σταθερό κεφάλαιο αλλά οι ετήσιες δαπάνες αυτού που είναι η απόσβεση, η συντήρηση, το ασφάλιστρο και ο τόκος.

Παρακάτω φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο γίνεται ο υπολογισμός των δαπανών της εκμετάλλευσης και του κόστους παραγωγής των ακροδρύων.

Η γεωργική εκμετάλλευση που εξετάζουμε διαθέτει 50 στρέμματα ποιοτικά. Τα 20 στρέμματα καλλιεργούνται με καρυδιές, τα 10 με φιστικιές και τα υπόλοιπα 20 στρ καλλιεργούνται με καστανιές. Το εργατικό δυναμικό της εκμετάλλευσης αποτελείται από τον ιδιοκτήτη ο οποίος προσφέρει 220 ημερομίσθια.

Η εκμετάλλευση διαθέτει επίσης:

1. Αποθήκη αξίας 25.000 € και με υπολογιζόμενη διάρκεια ζωής 30 έτη για την οποία δεν πληρώνει ασφάλιστρα.
2. Ελκυστήρα αξίας 33.000 € με υπολογιζόμενη διάρκεια ζωής 10 έτη και υπολειμματική αξία 3.300 € ( 100 € ασφάλιστρα).
3. Γεώτρηση αξίας 7500 € με διάρκεια 25 έτη και αρδευτικό σύστημα 10250 € και διάρκεια ζωής 10 χρόνια.

Τα έξοδα για αγορά υλικών ανέρχονται σε 2.000 €.

Το τρέχον επιτόκιο θεωρείται ότι ανέρχεται στο 2 %

**Το κόστος παραγωγής** αποτελείται από το άθροισμα της δαπάνης χρήσης των επιμέρους συντελεστών παραγωγής ,δηλ του συντελεστή Γη(έδαφος ), του συντελεστή Εργασία και του συντελεστή Κεφάλαιο.

#### **Α) Δαπάνη χρήσης εδάφους**

Έκταση	Ενοίκιο (σύμφωνα με στοιχεία του έτους 2004-05)
καρυδιές: 20 στρέμ	X 23.5 €/στρ = 470 €
καστανιές: 20 στρέμ	X 23.5 €/στρ = 470 €
φιστικιές : 10 στρέμ	X 23.50 €/στρ = 235 €
<b>Σύνολο</b>	<b>= 1175 €</b>

Η δαπάνη χρήσης εδάφους εκτιμάται σε **1175 €**

## Β) Δαπάνη εργασίας

Δαπάνη εργασίας = δαπάνη ανθρώπινης + δαπάνη μηχανικής εργασίας

### Ανάγκες καλλιεργειών σε εργασία

Ανθρώπινη εργασία	Μηχανική εργασία
καρυδιές: 20 στρέμ X 30 Ω = 600 Ώρες	X 11 Ω = 220 Ώρες
καστανιές: 20 στρέμ X 55 Ω = 1100 Ώρες	X 4 Ω = 80 Ώρες
φιστικιές: 10 στρέμ X 98 Ω = 980 Ώρες	X 22 Ω = 220 Ώρες
Σύνολο 2680 Ώρες	520 Ώρες

Η ίδια εργασία είναι: 220 ημερομίσθια

$$220 \text{ ημερ} \times 8 \text{ ώρες} = 1760 \text{ ώρες}$$

Άρα η εργασία τρίτων θα είναι: 2680 ώρες - 1760 ώρες = 920 ώρες

Η δαπάνη της ανθρώπινης εργασίας είναι

$$\text{Ίδια εργασία: } 1760 \text{ ώρες} \times 5 \text{ € / ώρα} = 8800 \text{ €}$$

$$\text{Εργασία τρίτων: } 1290 \text{ ώρες} \times 4 \text{ € / ώρα} = 5160 \text{ €}$$

$$\text{Σύνολο } \mathbf{13960 \text{ €}}$$

Η δαπάνη της μηχανικής εργασίας αν θεωρήσουμε ότι η γεωργική εκμετάλλευση δεν διαθέτει ελκυστήρα θα είναι:

$$520 \text{ ώρες} \times 15 \text{ € / ώρα} = 7800 \text{ €}$$

αλλά δεν θα πρέπει να υπολογίσουμε το κόστος χρήσης του ελκυστήρα. Αν έχει τον ελκυστήρα θα υπολογίσουμε τη διαφορά του κόστους μεταξύ της δαπάνης μηχανικής εργασίας και της δαπάνης χρήσης του μηχανήματος αυτού, δηλαδή:

## Γ) Δαπάνη χρήσης γεωργικού ελκυστήρα

Απόσβεση	Συντήρηση	Ασφάλιστρα	Τόκοι	Σύνολο
<u>Αρχική αξία- Υπολειμ. αξία</u> Έτη ζωής	2 %		2 %	
$\frac{33000-3300}{10} = 2970 \text{ €}$	660 €	100 €	660 €	4390€

Η δαπάνη χρήσης του γεωργικού ελκυστήρα είναι **4390 €**

Αρα η καθαρή δαπάνη για μηχανική εργασία είναι :  
 $7800 - 4390 \text{ €} = 3410 \text{ €}$  στα οποία περιλαμβάνεται η δαπάνη της μηχανικής εργασίας που δεν έχει άμεση σχέση με το μηχάνημα, όπως πχ η εργασία του οδηγού.

**Η δαπάνη εργασίας είναι:**

Ανθρώπινη εργασία + μηχανική εργασία =  $13960 + 3410 = 17370 \text{ €}$

**Δ) Η δαπάνη χρήσης της αποθήκης είναι:**

Απόσβεση	Συντ	Ασφάλ	Τόκοι	Σύνολο
<u>Αρχική αξία- Υπολειμ αξία</u> Έτη ζωής	1 %		2 %	
$\frac{25000-0}{30} = 833 \text{ €}$	250 €		500 €	1583 €

Η δαπάνη χρήσης της αποθήκης είναι **1583 €**

**Ε) Η δαπάνη εγγείων βελτιώσεων είναι:**

Απόσβεση	Συντ	Ασφάλ	Τόκοι	Σύνολο
<u>Αρχική αξία – Υπολειμ αξία</u> Έτη ζωής	2 %		2 %	
Γεώτρηση: $\frac{7500 - 0}{25} = 300 \text{ €}$	150 €		150 €	600 €
Αρδευτικό: $\frac{10250 - 0}{10} = 1025 \text{ €}$	205 €		205 €	1435 €
<b>Σύνολο</b>	<b>1325 €</b>	<b>355 €</b>	<b>355 €</b>	<b>2035 €</b>

Η δαπάνη χρήσης των εγγείων βελτιώσεων είναι **2035 €**

**ΣΤ) Η δαπάνη χρήσης φυτικού κεφαλαίου είναι:**

Απόσβεση	Συντ Ασφάλ	Τόκοι	Σύνολο
<u>Αρχική αξία-Υπολειμ αξία</u> Έτη ζωής		2 %	
καρυδιές: $\frac{(20 \text{ στρ} \times 293,47) - 0}{30} = 195,64 \text{ €}$		117,39 €	313,03€
καστανιές: $\frac{(20 \text{ στρ} \times 410,86) - 0}{35} = 234,77 \text{ €}$		164,34 €	399,11 €
φιστικιές : $\frac{(10 \text{ στρ} \times 478,35) - 0}{25} = 191,34 \text{ €}$		95,67 €	287,01 €
	<b>Σύνολο</b>	<b>621,75 €</b>	<b>377,4 €</b>
			<b>999,15 €</b>

Η δαπάνη χρήσης φυτικού κεφαλαίου είναι **999,15 €**

**Ζ) Η δαπάνη υλικών είναι 2000 €****Η) Οι τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου είναι:**

Κατηγορία	Αξία	Επιτόκιο 2 %	Τόκοι
Ανθρώπινη εργασία	13.960		279,2
Μηχανική εργασία	3410		68,2
Υλικά	2.000		40
Συντήρηση	1265		25,3
Ασφάλιστρα	100		2
<b>Σύνολο</b>	<b>20.735 €</b>		<b>414,7 €</b>

Οι τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου είναι **414,7 €**

Αθροίζοντας τα στοιχεία του κόστους βρίσκουμε το συνολικό κόστος παραγωγής:

<b>A)</b> Δαπάνη χρήσης εδάφους	1175
<b>B)</b> Δαπάνη εργασίας	17370
<b>Γ)</b> Δαπάνη χρήσης ελκυστήρα	4390
<b>Δ)</b> Δαπάνη χρήσης αποθήκης	1583
<b>Ε)</b> Δαπάνη χρήσης εγγείων βελτιώσεων	2035
<b>ΣΤ)</b> Δαπάνη χρήσης φυτικού κεφαλαίου	999,15
<b>Z)</b> Δαπάνη υλικών	2000
<b>Η)</b> Τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου	414,7
<b>Σύνολο</b>	<b>29966,85</b>

Το κόστος παραγωγής ανέρχεται σε **29966,85 €**

Η αξία παραγωγής ισούται με τα γινόμενα των ποσοτήτων επί τις τιμές των προϊόντων

καρύδια	20 στρ X 300 κ/στρ X 1,8 €/κ = 10800 €
κάστανα	20 στρ X 280 κ/στρ X 2 €/κ = 11200 €
φιστίκια	10 στρ X 150 κ/στρ X 3,40 = 5100 €

**Σύνολο** **27100 €**

Η αξία παραγωγής αν πουλιόταν όλη στην αγορά θα έφθανε τα **27100 €**

Από την τεχνοοικονομική ανάλυση που προηγήθηκε διαπιστώνουμε ότι οι δαπάνες για την καλλιέργεια των τριών αυτών ακροδρύων είναι υψηλές (το κόστος παραγωγής για 50 στρέμματα καλλιέργειας είναι 29966,85 €) με αποτέλεσμα το κέρδος να είναι μικρότερο από τα έξοδα. Άρα κάθε καλλιέργεια θα πρέπει οι ανάγκες σε ανθρώπινη εργασία να καλύπτονται στο μεγαλύτερο ποσοστό τους από την προσωπική εργασία της οικογένειας που διαθέτει την εκμετάλλευση. Βέβαια μεγάλη βοήθεια για τους παραγωγούς είναι οι επιδοτήσεις που για την συγκεκριμένη εκμετάλλευση είναι:

Καρυδιά: 20 στρ X 330 €/στρ = 6600 €

Καστανιά: 20 στρ X 205,43 €/στρ = 4108,6 €

Φιστικιά : 10 στρ X 293,47 €/στρ = 2934,7 €

**Σύνολο                    13643,3 €**

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ε Κ Τ Ο

### ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΑΚΡΟΔΡΥΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΡΚΑΔΙΑΣ

Η καλλιέργεια της καρυδιάς στο νομό Αρκαδίας καταλαμβάνει την δεύτερη θέση και της καστανιάς την τέταρτη από πλευράς εκτάσεων, ενώ από πλευράς παραγωγής την τέταρτη και την όγδοη αντίστοιχα. Η φιστικιά καταλαμβάνει μία από τις τελευταίες θέσεις (Πίν.1.2) Κάποια όμως προβλήματα εμποδίζουν την περαιτέρω ανάπτυξη των καλλιεργειών.

Τα προβλήματα αυτά είναι ο πολυτεμαχισμός της γης, η δυσκολία εξασφάλισης του νερού άρδευσης στην καλλιέργεια λόγω των έργων υποδομής ( δεν υπάρχουν δίκτυα άρδευσης και πολλά εδάφη είναι δύσκολο να διαμορφωθούν). Η δύσκολη και δαπανηρή εξασφάλιση του νερού είναι εμπόδιο για την καλλιέργεια και παραγωγή. Επίσης η διάθεση των προϊόντων σε υψηλές τιμές γιατί το κόστος είναι υψηλό λόγω των ακριβών υλικών και των πολλών δαπανών (τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα είναι υλικά που κοστίζουν) είναι αρνητικός παράγοντας.

Έντονο πρόβλημα στο νομό Αρκαδίας είναι η εγκατάλειψη της γεωργίας γιατί οι νέοι αναζητούν άλλου είδους εργασία με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν αντικαταστάτες των μεγαλύτερων γεωργών. Μοναδική λύση είναι να δοθούν κίνητρα στους νέους ώστε ν' ασχοληθούν με τη γεωργία. Για το λόγο αυτό θα μπορούσε να υπάρχουν επιδοτούμενα προγράμματα συχνά, να δίδονται άτοκα δάνεια για τους αγρότες, να έχουν φοροαπαλλαγές και γενικά πιο εύκολες συνθήκες διαβίωσης.

Το κράτος επιχορηγεί τους νέους γεωργούς και για τον υπολογισμό της ενίσχυσης γίνεται συσχέτιση των δαπανών που θα πραγματοποιηθούν όπως θα προκύπτουν από τα δικαιολογητικά που θα υποβάλουν με το ενδεικτικό κόστος κάθε δαπάνης.

Αυτός είναι για πολλούς ένας σοβαρός λόγος για ν' ασχοληθούν με την καλλιέργεια των ακροδρύων.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημούλα Ι, 1986 Η καστανιά, Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδας.

Ηλιοπούλου Α.Γ, 1996 Ειδική Φυτοπροστασία Δενδρωδών καλλιεργειών και Αμπέλου.

Μάνταλου Ν, 1981, Η καρυδιά και η συστηματική καλλιέργεια της, Αγροτική τράπεζα της Ελλάδος, Διεύθυνση φυτικής παραγωγής, τμήμα Δενδροκομίας

Μαρκάκης Κ 1992, Η φιστικιά και η καλλιέργεια της, Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Διεύθυνση Γεωργίας Δυτικής Αττικής.

Μιχαηλίδου Ε και Ταμπούκου Α, 1995, Παρόν και μέλλον της φυτικής παραγωγής στην Ελλάδα, Γεωργική τεχνολογία-φυτική παραγωγή, τεύχος 6, Ιούλιος-Σεπτέμβριος σελ 131/19 - 133/21. Εκδοτική Αγροτεχνική ΑΕ

Παπαιωάνου Π- Σουλιώτη 1999, Καρυδιά –προσβολές από ακάρεα Eriophyidae –προβλήματα και μέτρα αντιμετώπισης, Γεωργία – Κτηνοτροφία, τεύχος 7, σελ 16-17. Αγροτύπος ΑΕ

Ποντίκη Α, 1987 Ειδική Δενδροκομία (Ακρόδρυα πυρηνόκαρπα –λοιπά καρποφόρα) εκδόσεις Καραμπελόπουλος Α.Ε

Σουλιώτης Κ.Μ και Τσούργιαννη Α 2001, Μελέτη της βιολογίας και καταπολέμησης της ψύλλας της φιστικιάς. Η Φυτοπροστασία στην ολοκληρωμένη διαχείριση της παραγωγής, Λάρισα 6-8 Μαρτίου με τη χορηγία Aventis σελ 57-59

Στυλιανίδης Δ.Κ και Συργιαννίδης Γ.Δ 1995, Λίπανση δενδρωδών καλλιεργειών ,Γεωργία –κτηνοτροφία, τεύχος 9, , σελ 206-211. Αγροτύπος ΑΕ

Σφακιωτάκης Ε 1993, Γενική Δενδροκομία, εκδόσεις τυρο ΜΑΝ Μίμης Μανουσάκης, σελ 74-76, 78-79.

Τσούργιαννη Α, 2000, Αντιμετώπιση εχθρών της φιστικιάς, ολοκληρωμένη καταπολέμηση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων των φυτών (Μπενάκειο φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο) σελ 120-195

Ψαρρού Ν. Π, 1982, Η διατήρηση των κασάνων, Υπουργείο Γεωργίας, Δ/ση Δενδροκηπευτικής