



# 17<sup>ο</sup>

## ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΔΑΣΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

*“Η Συμβολή της Σύγχρονης Δασοπονίας  
και των Προστατευόμενων Περιοχών  
στη Βιώσιμη Ανάπτυξη”*

Αργοστόλι Κεφαλονιάς, 4-7 Οκτωβρίου 2015  
Δημοτικό Θέατρο Κέφαλος

ΠΡΑΚΤΙΚΑ  
ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

Με την υποστήριξη/αγίδα



ΔΗΜΟΣ  
ΚΕΦΑΛΛΟΝΙΑΣ



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ  
ΙΟΝΙΩΝ  
ΝΗΣΩΝ



Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου,  
Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου -  
Δ/ση Δασών Κεφαλονιάς



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ  
ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗΣ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Zahn, K.H., 1923. Compositae-Hieracium Sect. XL, in: Engler, A. (Ed.), Das Pflanzenreich Regni Vegetabilis Conspectus.

### **Αναπαραγωγικό δυναμικό της Ιπποκαστανιάς (*Aesculus hippocastanum* L.) σε φυσικούς πληθυσμούς της Ελλάδας.**

**Τσιρούκης, Α.<sup>1</sup>, Γεωργίου, Κ.<sup>2</sup>, Βέργος, Στ.<sup>1</sup>, Αρέτος, Β.<sup>1</sup>, Θάνος, Α. Κ.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φ. Π. Καρδίτσας, ΤΕΙ Θεσσαλίας, Τέρμα Μαυρομιχάλη, 43100, Καρδίτσα.

<sup>2</sup>Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 15784, Αθήνα.

#### **Περίληψη**

Στην παρούσα εργασία ερευνάται, για πρώτη φορά, η αναπαραγωγική βιολογία της Ιπποκαστανιάς (*Aesculus hippocastanum* L.) σε μεμονωμένα δένδρα και συστάδες φυσικών πληθυσμών, που απαντούν κυρίως κοντά ή μέσα σε ρέματα, σε υψόμετρα 300-1500m, μαζί με άλλα είδη (Ελάτης, Οξιάς, Σφενδάμου, Φιλύρας, Ιτιάς, κ.ά.). Πρόκειται για μία έρευνα, η οποία διεξήχθη κατά την χρονική περίοδο 2003-2006, σε τρεις φυσικές περιοχές εξάπλωσης του είδους και συγκεκριμένα στους νομούς Γρεβενών (Πίνδος), Καρδίτσας (Άγραφα) και Λάρισας (Κίσσαβος). Από τις φαινολογικές παρατηρήσεις και μετρήσεις που έγιναν σε επιλεγμένα (σημανθέντα) δένδρα ανά προέλευση στο πεδίο, σχετικά με την εκτίμηση της ανθοφορίας και της καρποφορίας του είδους, διαπιστώθηκε ότι η Ιπποκαστανιά εμφανίζει πλούσια καρποφορία (πληροκαρπία - masting) ανά δεύτερο έτος και μάλιστα συγχρονισμένα σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές εξάπλωσής της. Επίσης, ο μέσος όρος των ταξιανθιών και των σπερμάτων του είδους προέκυψε ότι επηρεάζεται από τις συνθήκες ανάπτυξης των δένδρων. Τέλος, διαπιστώθηκε ότι τα εύρωστα δένδρα, με μεγάλη στηθαία διάμετρο και διάμετρο κόμης, παρουσιάζουν σημαντική δυναμική ακόμα και στις «φτωχές» περιόδους ανθοφορίας και καρποφορίας.

**Λέξεις κλειδιά:** Ιπποκαστανιά, ανθοφορία, ταξιανθία, πληροκαρπία.

#### **Εισαγωγή**

Το γένος *Aesculus* ως προς την αναπαραγωγική του διαδικασία ακολουθεί την φυλετική αναπαραγωγή, δηλαδή αναπαράγεται μόνο με σπέρματα. Τα άνθη του είναι πολύγαμα-μονογενή, αρρενοθήλα και αρσενικά στο ίδιο δένδρο. Το ύψος της ταξιανθίας είναι 15-20 cm και το πλάτος 5-7 cm (Browse 1982, Browse & Leiser 1982). Είναι εντομόφιλο είδος και η γύρη μεταφέρεται προς επικονίαση με τα έντομα. Η έκπτυξη των φύλλων γίνεται στο δεύτερο δεκαπενθήμερο του Μαρτίου μέχρι το πρώτο δεκαήμερο του Απριλίου, ενώ η άνθηση πραγματοποιείται ανάλογα με τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες και το υψόμετρο στο οποίο απαντά το είδος, κατά το τρίτο δεκαήμερο του Απριλίου για τις θερμότερες περιοχές και μέσα στο Μάιο για τις ψυχρότερες. Η άνθηση διαρκεί περίπου είκοσι ημέρες και τα άνθη είναι πολύ εντυπωσιακά σε όρθιες πυραμιδοειδείς ταξιανθίες. Στη συνέχεια και μετά τη γονιμοποίηση ακολουθεί η καρπόδεση. Από την έναρξη της καρπόδεσης μέχρι την ωρίμανση των καρπών (τέλη Σεπτεμβρίου μέχρι αρχές Οκτωβρίου), παρεμβάλλονται περίπου 120-130 ημέρες. Οι κλιματικές συνθήκες (άνεμος, βροχή, θερμοκρασία κ.λπ.), επηρεάζουν σημαντικά την αποβολή (abortion) των καρπών κυρίως στα πρώτα στάδια. Η ωρίμανση των καρπών και η διασπορά τους επέρχεται στην Ελλάδα από τις 20 Σεπτεμβρίου έως 10 Οκτωβρίου, δηλαδή περίπου 130 μέρες από την έναρξη της καρπόδεσης (Tompsett & Pritchard 1998, Τσιρούκης και συν. 2005, Tsiroukis, 2008). Οι καρποί είναι μεγάλοι,

δερματώδεις, με ακανθώδεις εξωκάρπιο, που κατά την ωρίμανση διαχωρίζεται σε 3 βαλβίδες και απελευθερώνονται συνήθως 1-3 (και σπάνια έως 6), σπέρματα ανά καρπό (Tsiroukis, 2008).

### Υλικά και μέθοδοι

Για την υλοποίηση της παρούσας εργασίας αξιοποιήθηκαν στοιχεία, τα οποία συγκεντρώθηκαν, κατά τη χρονική περίοδο 2003-2006, σε φυσικές περιοχές εξάπλωσης του είδους στους νομούς Γρεβενών (Β. Πίνδο και στη θέση Μικρολίβαδο σε υψόμετρο 803m, με N 39 57.944 και E 21 11.987), Καρδίτσας (Άγραφα στη θέση Ρέμα Καρυώτης σε υψόμετρο 987m, με N 39 14.651 και E 21 40.298) και Λάρισας (Κίσαβο στη θέση Αρκοδοπούρι, υψόμετρο 688m, με N 39 48.864 και E 22 45.967). Ειδικότερα, επιλέχθηκαν συνολικά 44 δένδρα (Β. Πίνδος: 18, Άγραφα: 10, Κίσαβος: 16), στα οποία πραγματοποιήθηκε μια αδρομερής εκτίμηση των ταξιανθιών κατά την περίοδο της πλήρους ανθοφορίας των δένδρων, δηλαδή στα τέλη Απριλίου με αρχές Μαΐου κάθε έτους. Σε κάθε ένα από τα επιλεγμένα δένδρα, μετρήθηκε, με ιδιαίτερη προσοχή, χωριστά από δύο παρατηρητές για το ίδιο δένδρο, ο αριθμός των ταξιανθιών. Στη συνέχεια, από κάθε δένδρο, αλλά από διαφορετικές θέσεις και εκθέσεις, επιλέχθηκαν τυχαία 2-3 ταξιανθίες και μετρήθηκε επισταμένα ο αριθμός των ανθέων ανά ταξιανθία. Φαινολογικές παρατηρήσεις πραγματοποιήθηκαν, επίσης, στα ίδια δένδρα από τους ίδιους δύο παρατηρητές στις αρχές του Σεπτεμβρίου, δηλαδή κατά την περίοδο που οι καρποί ήταν στο στάδιο της ωρίμανσης, αλλά προτού να ανοίξουν οι γλωχίνες και γίνει η διασπορά των σπερμάτων. Τέλος, τα αποτελέσματα των μετρήσεων καταχωρήθηκαν σε λογιστικά φύλλα (excel) για την περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση.

### Αποτελέσματα

Από την επεξεργασία των φαινολογικών παρατηρήσεων και των δεδομένων που μετρήθηκαν κατά τη διεξαγωγή σειράς ελέγχων - μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν, προέκυψε ότι κατά το έτος 2003, τόσο η ανθοφορία όσο και η καρποφορία ήταν πάρα πολύ καλή, γεγονός που οδηγεί στον ισχυρισμό ότι επρόκειτο για μια χρονιά πληροκαρπίας (masting). Το 2004 ήταν μια πολύ «φτωχή» χρονιά παραγωγής καρπών και αξίζει να σημειωθεί πώς το φαινόμενο αυτό ήταν καθολικό σε όλες τις φυσικές περιοχές εξάπλωσης του είδους και επιπλέον διαπιστώθηκε ότι υπήρχε ένας συγχρονισμός στη συμπεριφορά παράλληλα και με άλλα συνοδά γένη (π.χ *Fagus*, *Acer* κλπ.). Ενδείξεις για το αποτέλεσμα της φτωχής χρονιάς υπήρχαν από την περίοδο της ανθοφορίας. Οι ταξιανθίες ήταν σαφώς λιγότερες, περιοριζόμενες στην κορυφή της κόμης και επίσης δεν είχαν και την ευρωστία του προηγούμενου έτους. Το αποτέλεσμα, βέβαια, κατά τη συλλογή καρπών επιβεβαίωσε τις πρώτες ενδείξεις. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι αρκετά δένδρα δεν είχαν ούτε ένα καρπό, ενώ άλλα μόνο 5 έως 10. Διαφοροποιήσεις παρατηρούνται, προφανώς λόγω αυξητικών χαρακτηριστικών, σε μεμονωμένα δένδρα (α/α: 1,2,3,6 στην περιοχή Καρδίτσας και α/α: 1,3,15 στην περιοχή Κίσαβου) και σε μικροομάδες δένδρων που αναπτύσσονται στην ίδια μικροθέση (α/α: 12,13,14,15 στην περιοχή Γρεβενών). Ανάλογη εικόνα του αναπαραγωγικού δυναμικού του είδους παρατηρήθηκε εναλλάξ και τα επόμενα χρόνια, δηλαδή το 2003 και το 2005 ήταν έτη πληροκαρπίας, ενώ αντίστοιχα το 2004 και το 2006 ήταν έτη με «φτωχή» παραγωγή καρπών και σπερμάτων.

Στους πίνακες και τα διαγράμματα που ακολουθούν περιγράφονται αναλυτικά, ανά δένδρο και περιοχή μελέτης, τα στοιχεία για την κατάσταση του αναπαραγωγικού δυναμικού του είδους, όπως αυτά καταγράφηκαν στα τέσσερα έτη της περιόδου υλοποίησης της έρευνας.

Πίνακας 1: Αυξητικά στοιχεία δένδρων και αριθμός ταξιανθιών και καρπών ανά δένδρο και έτος στην περιοχή Γρεβενών

Table 1: Growth data of trees and number of inflorescence and fruits per tree and year and in the area of Grevena

α/α	Αυξητικά στοιχεία δένδρου (σε m)			Ταξιανθίες				Αριθμός καρπών			
	D <sub>1.3</sub>	H	Προβολή κόμης	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
1	0,48	16	6,30	175	45	190	56	120	39	150	72
2	0,33	10	6,10	137	35	165	63	90	28	135	48
3	0,34	11	2,50	72	25	95	50	55	18	62	29
4	0,34	21	5,60	90	24	80	26	75	24	70	38
5	0,35	17	2,70	82	28	78	45	80	28	91	63
6	0,58	14	9,70	205	56	270	65	120	56	145	48
7	0,53	14	6,40	160	32	225	80	110	43	157	54
8	0,31	14	2,90	83	24	115	30	95	34	86	28
9	0,29	13	2,10	75	28	90	25	70	23	75	31
10	0,48	14	5,20	115	34	80	32	130	54	95	38
11	0,68	21	8,20	190	49	180	350	115	49	117	85
12	0,39	8	6,50	320	240	340	210	450	240	320	187
13	0,81	20	11,50	400	310	370	290	540	310	400	255
14	0,90	18	16,80	520	320	420	320	580	360	470	315
15	0,58	21	11,10	258	110	380	230	300	110	205	128
16	0,45	11	7,90	125	32	320	120	160	32	190	78
17	0,45	11	9,50	97	65	200	140	95	27	145	68
18	0,45	8	8,10	130	62	220	150	140	45	165	93
<b>m</b>				<b>180</b>	<b>84</b>	<b>212</b>	<b>127</b>	<b>185</b>	<b>84</b>	<b>171</b>	<b>92</b>
<b>se</b>				<b>29,10</b>	<b>23,10</b>	<b>26,98</b>	<b>25,48</b>	<b>39,13</b>	<b>24,70</b>	<b>26,96</b>	<b>19,09</b>

Πίνακας 2: Αυξητικά στοιχεία δένδρων και αριθμός ταξιανθιών και καρπών ανά δένδρο και έτος στην περιοχή Καρδίτσας

Table 2: Growth data of trees and number of inflorescence and fruits per tree and year and in the area of Karditsa

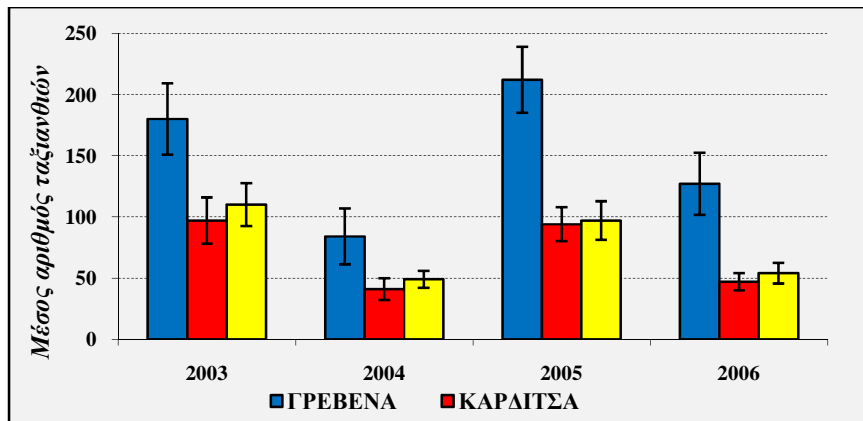
α/α	Αυξητικά στοιχεία δένδρου (σε m)			Ταξιανθίες				Αριθμός καρπών			
	D <sub>1,3</sub>	H	Προβολή κόμης	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
1	0,25	8	5,90	205	95	148	86	170	68	125	79
2	0,40	12	4,80	152	79	155	46	125	45	105	36
3	0,20	8	4,10	134	43	140	85	95	26	84	43
4	0,18	8	4,20	55	25	85	37	40	17	39	21
5	0,22	8	3,70	40	12	45	21	44	21	38	17
6	0,32	10	5,40	112	38	85	53	88	32	76	33
7	0,25	7	5,30	142	56	120	38	105	32	113	41
8	0,20	8	4,30	45	32	75	44	39	17	42	28
9	0,18	7	4,50	37	16	52	31	28	13	37	11
10	0,20	8	4,10	47	15	38	26	31	12	38	18
<i>m</i>				<b>97</b>	<b>41</b>	<b>94</b>	<b>47</b>	<b>77</b>	<b>28</b>	<b>70</b>	<b>33</b>
<i>se</i>				<b>18,89</b>	<b>8,87</b>	<b>13,84</b>	<b>7,12</b>	<b>15,13</b>	<b>5,47</b>	<b>11,16</b>	<b>6,12</b>

Πίνακας 3: Αυξητικά στοιχεία δένδρων και αριθμός ταξιανθιών και καρπών ανά δένδρο και έτος στην περιοχή Λάρισα

Table 3: Growth data of trees and number of inflorescence and fruits per tree and year and in the area of Larissa

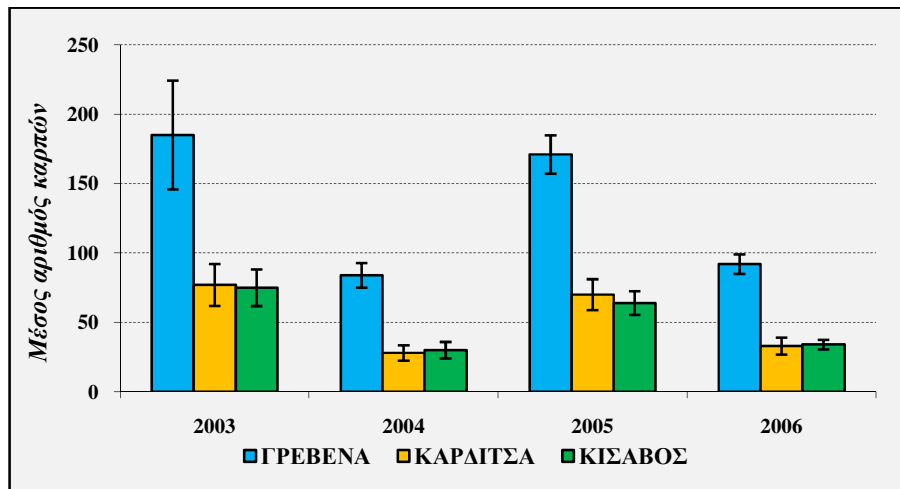
α/α	Αυξητικά στοιχεία δένδρου (σε m)			Ταξιανθίες				Αριθμός καρπών			
	D <sub>1,3</sub>	H	Προβολή κόμης	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
1	0,40	18	6,30	310	130	250	145	225	108	165	70
2	0,35	9	4,20	125	50	93	72	95	34	87	35

3	0,35	10	5,10	140	73	130	68	110	43	82	38
4	0,35	8	4,80	95	30	82	44	48	19	54	26
5	0,40	10	5,20	155	85	142	90	92	46	78	35
6	0,36	12	4,80	120	50	94	45	70	32	68	45
7	0,34	11	2,50	65	40	76	31	42	16	51	28
8	0,34	12	4,60	103	52	76	43	75	22	58	31
9	0,35	14	2,70	53	37	50	32	29	12	22	22
10	0,36	12	4,80	87	45	58	32	54	18	45	31
11	0,34	11	2,50	48	27	48	35	32	14	38	22
12	0,34	12	5,60	92	48	87	43	74	23	67	34
13	0,36	15	2,70	39	25	36	22	29	13	21	10
14	0,35	14	2,70	45	17	43	23	32	17	40	24
15	0,40	13	4,60	208	35	230	105	154	45	93	56
16	0,30	7	3,20	82	34	60	38	43	25	56	32
<i>m</i>				<b>110</b>	<b>49</b>	<b>97</b>	<b>54</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>64</b>	<b>34</b>
<i>se</i>				<b>17,46</b>	<b>6,94</b>	<b>15,76</b>	<b>8,47</b>	<b>13,21</b>	<b>5,91</b>	<b>8,59</b>	<b>3,54</b>



Σχήμα 1: Μέσος αριθμός ταξιανθιών που μετρήθηκαν σε σημανθέντα δένδρα των προελεύσεων Γρεβενών, Καρδίτσας και Κισάβου κατά τα έτη 2003-2006.

Figure 1: Average inflorescence number measured on marked trees in the areas of origin of Grevena, Karditsa and Kissavos during 2003-2006.



Σχήμα 2: Μέσος αριθμός καρπών που μετρήθηκαν σε σημειωμένα δένδρα των προελεύσεων Γρεβενών, Καρδίτσας και Κίσαβος κατά τα έτη 2003-2006.

Figure 2: Average fruit number measured on marked trees in the areas of origin of Grevena, Karditsa and Kissavos during 2003-2006.

### Συζήτηση - Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, προέκυψαν τα ακόλουθα:

- Η άνθηση του *Aesculus hippocastanum* στην Ελλάδα πραγματοποιείται μετά την έκπτυξη των φύλλων κατά το διάστημα Απριλίου - Μαΐου, ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή, το υψόμετρο και τις ιδιαίτερες περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής.
- Ο μέσος όρος των ανθέων ανά ταξιανθία κυμαίνεται μεταξύ 23 και 37.
- Η καρπόδεση περιορίζεται στη βάση της ταξικαρπίας και επηρεάζεται σημαντικά από τις κλιματικές συνθήκες (βροχή, παγετός, άνεμος).
- Η ωρίμανση των καρπών και η διασπορά των σπερμάτων επέρχεται μετά από 130 περίπου ημέρες από την γονιμοποίηση των ανθέων (Tompsett&Pritchard 1993, Dawsetal., 2004, Tsiroukisetal., 2004, Τσιρούκης κ.α., 2006, Tsiroukis&Thanos, 2008, Tsiroukis, 2008, Thanosetal., 2010).
- Η διασπορά των σπερμάτων πραγματοποιείται στα τέλη Σεπτεμβρίου με αρχές Οκτωβρίου μετά το διαχωρισμό του καρπού σε 3 βαλβίδες, οπότε και απελευθερώνονται συνήθως 1-3 σπέρματα αλλά δυνητικά και μέχρι 6 σπέρματα ανά καρπό.
- Τα φύλλα του προσβάλλονται από το έντομο *Cameraria ohridella*, με συνέπειες τη μείωση της φωτοσυνθετικής επιφάνειας, την πρόωρη φυλλόπτωση και τη σημαντική μείωση της μάζας των σπερμάτων σχεδόν στο μισό, (Thalman et al., 2003, Takos et al., 2007), ενώ παρατηρήθηκε ότι προσβεβλημένα άτομα ανθίζουν και δεύτερη φορά το φθινόπωρο (Thalman et al., 2003, Tsiroukis, 2008).
- Το *Aesculus hippocastanum* εμφανίζει το φαινόμενο της πληροκαρπίας (masting) δηλαδή, της ετήσιας ποσοτικής διακύμανσης της αναπαραγωγικής προσπάθειας με περίοδο 2 ετών

(παρενιαυτοφορία) και μάλιστα συγχρονισμένα σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές (Τσιρούκης και συν. 2005, 2007, Tsiroukis, 2008).

- Δένδρα εύρωστα με μεγάλη σθηθαία διάμετρο και διάμετρο κόμης παρουσιάζουν μια σημαντική δυναμική ακόμα και στις «φτωχές» περιόδους ανθοφορίας και καρποφορίας, ενώ όπως παρατηρήσαμε στα Γρεβενά (Σεπτέμβριος 2005 και 2006), δένδρα καταπονημένα από την επίδραση του εντόμου *Camerariaohridella* άνθισαν για δεύτερη φορά μέσα στην ίδια χρονιά για μία περίπου εβδομάδα και ενώ τα φύλλα είχαν σχεδόν πέσει (Tsiroukis, 2008).
- Ο μέσος όρος των ταξιανθιών και των σπερμάτων προέλευσης Γρεβενών ήταν πολύ ανώτερος σε σύγκριση με τις δύο (2) άλλες φυσικές προελεύσεις (Καρδίτσα, Κίσαβος). Η μεγάλη αυτή διαφορά των Γρεβενών σε σύγκριση με τις δύο άλλες προελεύσεις, εκτιμάται ότι οφείλεται στις ιδανικότερες συνθήκες ανάπτυξης των δένδρων (νερό, φως, θρεπτικά συστατικά, υγρασία και θερμοκρασία). Στα Γρεβενά απαντά ο μεγαλύτερος φυσικός πληθυσμός του είδους με 153 ενήλικα άτομα και με άριστα αυξητικά χαρακτηριστικά (ύψος – διάμετρος, προβολή κόμης).

## Summary

In the present work, the reproductive biology of horse-chestnut (*Aesculus hippocastanum*L.) is researched for the first time in isolated trees and clusters of natural population, situated mainly close by or in streams, at altitudes of 300-1500m, together with other species (*Abies*, *Fagus*, *Acer*, *Tilia*, *Salix*, etc.). It is a research that took place during the winter period of 2003-2006, in three natural areas of growth of the species and in particular in the prefectures of Grevena (Pindos), Karditsa (Agrafa) and Larissa (Kissavos). From the phoenologic observations and measurements that took place in selected (marked) trees per origin in the field, regarding the evaluation of florescence and fruition of the species, it was concluded that horse-chestnut presents rich fruition (masting) every second year and simultaneously in all the geographical areas of its growth. Furthermore, it resulted that the average of inflorescence and seeds are affected by the growth conditions of the trees. Finally, it was concluded that the robust trees, with great diameter at breast height and diameter of foliage, present important dynamics even in the “poor” periods of florescence and fruition.

**Key words:***Horse-chestnut, florescence, inflorescence, fruition.*

## Βιβλιογραφία.

Browse P.M. & Leiser A.T. 1982. The California buckeye. *Plantsman*. 4: 54-57.

Browse P.M. 1982. The propagation of the hardy horse chestnuts and buckeyes. *Plantsman*. 4: 150-164.

Daws M.I., Lydall E., Chmielarz P., Leprince O., Matthews S., Thanos C.A. & Pritchard H.W. 2004. Developmental heat sum influences recalcitrant seed traits in *Aesculus hippocastanum* across Europe. *New Phytologist*. 162: 157-166.

Takos I., Varsamis G., Avtzis D., Galatsidas Sp., Merou Th. & Avtzis N. 2007. The effect of defoliation by *Cameraria ohridella* Deschka and Dimic (Lepidoptera: Gracillaridae) on seed germination and seedling vitality in *Aesculus hippocastanum* L. *Science Direct. Forest Ecology and Management* 255:830-835



- Thalmann C., Freise J., Heitland W. & Bacher S. 2003. Effects of defoliation by horse chestnut leafminer (*Cameraria ohridella*) on reproduction in *Aesculus hippocastanum*. *Trees*. 17:383-388.
- Thanos, C.A., Fournaraki, Ch., Tsiroukis A. & Panayiotopoulos, P., 2010. Timing of Seed Germination and Life History of Trees: Case Studies from Greece. *Tree Seed Symposium: recent advances in seed research and ex situ conservation*. Taipei, Taiwan August 16-18, 2010 chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) in Greece. *Book of Proceedings*, 3rd.
- Tompsett P.B. & Pritchard H.W. 1993. Water status changes during the development in relation to the germination and desiccation tolerance of *Aesculus hippocastanum* L. seeds. *Annals of Botany*. 71:107-116.
- Tompsett P.B. & Pritchard HW. 1998. The effect of chilling and moisture status on the germination, desiccation tolerance and longevity of *Aesculus hippocastanum* L. seed. *Annals of Botany* 82:249-261.
- Tsiroukis A., Georgiou K., Vergos St. & Thanos C.A. 2004. Seed ecology of *Aesculus hippocastanum* L from three native locations in central and Northern Greece-Preliminary results. In.: *Book of Abstracts*, p. 189. *Seed Ecology 2004*, Rhodes, Greece, April 29 May 4, 2004.
- Τσιρούκης Α., Γεωργίου Κ., Βέργος Σ. & Θάνος Κ.Α. 2005. Η οικοφυσιολογία της αναπαραγωγής στην Ιπποκαστανιά (*Aesculus hippocastanum* L.). Συνέδριο της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας. Ιωάννινα-Ελλάδα.
- Tsiroukis, A., Georghiou, K., Vergos, S. & Thanos, A. C., 2007. Conservation status of Horse chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) in Greece. *Book of proceedings*, 3rd Conference of the Hellenic Ecological Society; Ioannina, 16-19 November 2006. p 400-406.
- Tsiroukis Achilleas, (2008). (*Reproductive Physiology and Ecology of Horse-Chestnut (Aesculus hippocastanum*.L.). PhD Thesis in National and Kapodistrian University of Athens – Faculty of Biology Department of Botany.

17<sup>ο</sup>  
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΔΑΣΟΛΟΓΙΚΟ  
ΣΥΝΕΔΡΙΟ

Χορηγοί

