



Τ.Ε.Ι. ΛΑΡΙΣΣΑΣ – ΤΜΗΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΞΥΛΟΥ & ΕΠΙΠΛΟΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΞΥΛΟΥ

Υπεύθυνος: Καθηγητής Γεώργιος Μαντάνης
οδός Γρίβα 11, 43100, Καρδίτσα, τηλ. 6947 300585, email: mantanis@teilar.gr
fax 24410 79.220, URL: www.teilar.gr/~mantanis

Καρδίτσα, 15-12-2011

ΠΡΟΣ: N. & A. Κρητικός Ο.Ε.
επιχ/ση ξύλινων κατασκευών, Πάρος

ΜΕΛΕΤΗ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ ACCOYA® & ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΝΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΞΥΛΕΙΑΣ

Η μελέτη αυτή έγινε (διαμέσου συνεργασίας με την Ε.Ε.Ε. ΤΕΙ/Λ) μεταξύ της εταιρείας Κρητικός Ο.Ε. και του Καθηγητή Γεωργίου Μαντάνη του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Ξύλου (ΤΕΙ Λάρισσας)

Η μελέτη αυτή ξεκίνησε στο Εργαστήριο Τεχνολογίας Ξύλου (ΤΕΙ Λάρισσας) τον Ιανουάριο του 2011, και θα συνεχιστεί για 2 ακόμη έτη.

Η δοκιμή αφορά στην έκθεση σε εξωτερικές κλιματικές συνθήκες δειγμάτων ξύλου (εντελώς απροσπάτευτων) βλ. Εικ. 1, εκτεθειμένων στον ήλιο, τη βροχή και τις εν γένει κλιματικές συνθήκες. Το πείραμα ξεκίνησε την 20-1-2011. Έγινε μια ξύλινη βάση όπως στην Εικ. 1, όπου και τοποθετήθηκαν (με καλυμμένα τα ανώτερα σόκορα) τα κάτωθι δείγματα:

- Μαύρη πεύκη προέλευσης Ν. Γρεβενών (μη εμποτισμένη), *ως μάρτυρας*
- Σουηδική (δασική) πεύκη (εισαγωγής, μη εμποτισμένη), *ως μάρτυρας*
- Εμβαπτισμένη με έλαιο ξυλεία δασικής πεύκης (από πείραμα του Δρ. Ι. Κακαρά),
- Ξυλεία νέα «Α», πεύκης (*τεχνολογία Α*),
- Οξιά εμβαπτισμένη με κραμβέλαιο για 1 ώρα (από πείραμα του Δρ. Ι. Κακαρά),
- Τροπική ξυλεία Niangon,
- Ξυλεία Accoya (χημικά τροποποιημένη) (*υλικό έρευνας*) από την Ν. & Α. Κρητικός Ο.Ε.
- Ξυλεία νέα «Β», Oregon pine (*τεχνολογία Β*),
- Τροπική ξυλεία Iroko, και
- Τροπική ξυλεία Red Meranti.

Όλα τα δοκίμια ήταν *άριστης ποιότητας* και χωρίς σφάλματα δομής.

Πριν την τοποθέτηση (που έγινε με *προτρύπημα* και μετά βίδωμα με ανοξειδωτες βίδες), τα δοκίμια είχαν ξηραθεί κανονικά, είχαν *υγρασία ισορροπίας* μετά από έκθεση 2 εβδομάδων σε κανονικές συνθήκες -σε ειδικό θάλαμο κλιματισμού (θερμοκρασία 20°C, σχετική υγρασία 65%)- με περιεχόμενη υγρασία ~12%.



Εικ. 1: Τοποθέτηση των δειγμάτων, υπό γωνία ~60 μοιρών, σε έκθεση στις καιρικές συνθήκες αλλά με καλυμμένα τα ως άνω σόκορα των δοκιμίων με προστατευτικό πηχάκι (ημερ/νία: 20-Ιαν-2011).

Η έκθεση έγινε εντός χώρου του ΤΕΙ, στην Καρδίτσα, σε ειδικά περιφραγμένο χώρο - πειραματική περιοχή του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Ξύλου (υπεύθυνος: Καθ. Γ. Μαντάνης) και ο πρώτος οπτικός έλεγχος των εκτεθειμένων δοκιμίων ξύλου έγινε περίπου 2 μήνες αργότερα.

Η όλη εμφάνιση των δοκιμίων ξύλου ήταν όπως στην Εικ. 2 (όπως την 24-3-2011).

Οι κλιματικές συνθήκες στην Καρδίτσα τους μήνες Ιαν., Φεβ. και Μάρτιο 2011 ήταν *αρκετά υγρές*, με πολλές μέρες με βροχές και υψηλές σχετικές υγρασίες στον αέρα.

Του Ιανουαρίου 2011, οι κλιματικές συνθήκες μπορούν να διαβαστούν εδώ:

<http://www.meteokar.gr/wxhistory.php?date=201101> με κατά μέσο όρο τα στοιχεία:

<u>Μέσες και ακραίες τιμές μήνα Ιανουαρίου 2011</u>	
Μέση θερμοκρασία	6.8°C
Μέση υγρασία	73%
Μέγιστη θερμοκρασία	16.6°C
Ελάχιστη θερμοκρασία	-3.2°C
Μέγιστη υγρασία	96%
Ελάχιστη υγρασία	19%
Frost days	3

Υγρές μέρες (μέση ΣΥ > 80%: 12 ημέρες του Ιαν. 2011)



Εικ. 2: Εξωτερική εμφάνιση των δοκιμών ξύλου την 24-Μαρτ-2011. Με βέλη φαίνονται δοκίμια που έχουν υποστεί έντονη κυάνωση (σκουρόχρωμους μεταχρωματισμούς) χωρίς όμως σημάδια σήψης.

Του Φεβρουαρίου 2011, οι κλιματικές συνθήκες μπορούν να διαβαστούν εδώ: <http://www.meteokar.gr/wxhistory.php?date=201102> με κατά μέσο όρο τα στοιχεία:

<i>Μέσες και ακραίες τιμές μήνα Φεβρουαρίου 2011</i>	
<i>Μέση θερμοκρασία</i>	<i>8.0°C</i>
<i>Μέση υγρασία</i>	<i>73%</i>
<i>Μέγιστη θερμοκρασία</i>	<i>19,5°C</i>
<i>Ελάχιστη θερμοκρασία</i>	<i>-1.8°C</i>
<i>Μέγιστη υγρασία</i>	<i>96%</i>
<i>Ελάχιστη υγρασία</i>	<i>19%</i>
<i>Frost days</i>	<i>2</i>

Υγρές μέρες (μέση ΣΥ > 80%: 14 ημέρες του Φεβ. 2011)

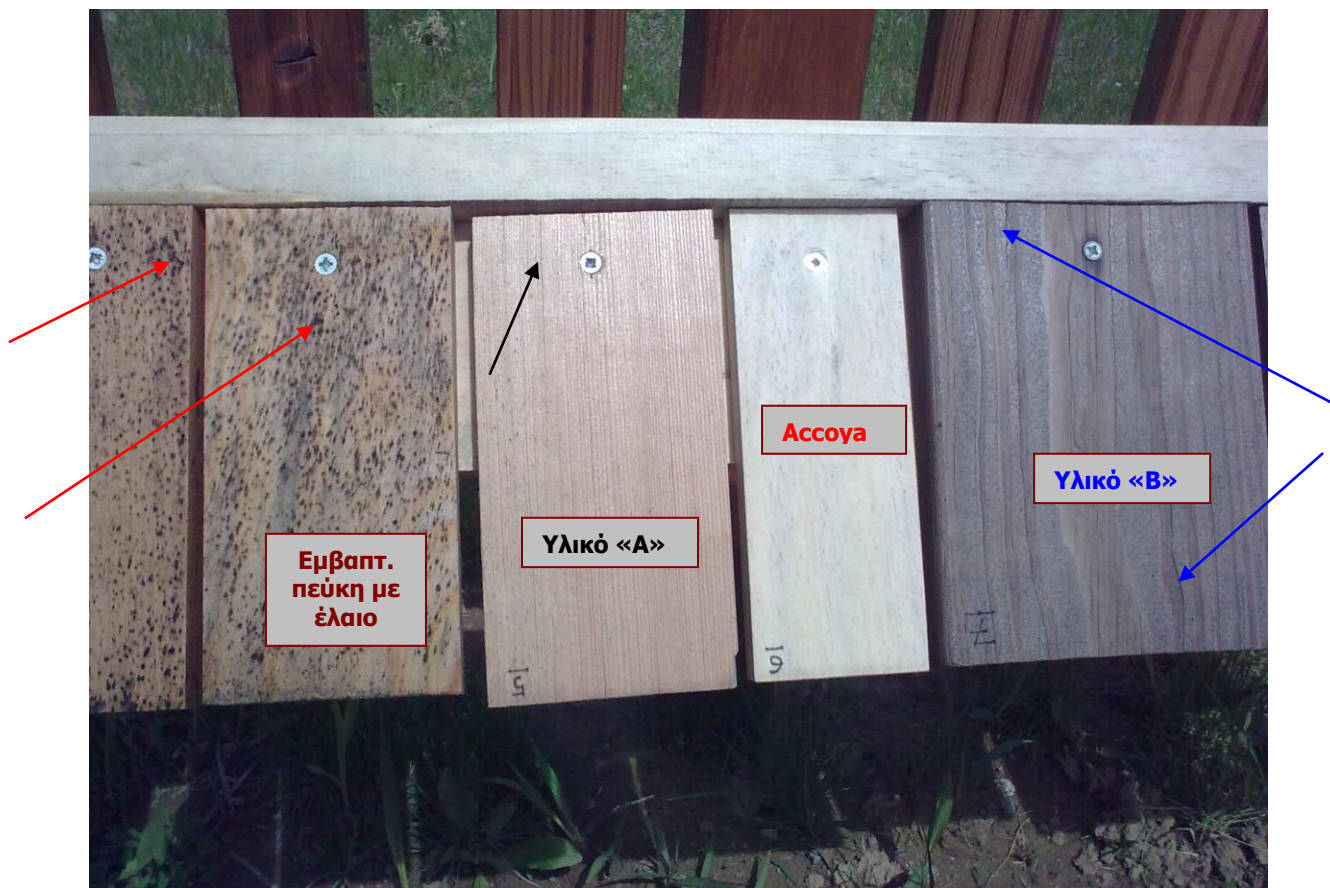
Του Μαρτίου 2011, οι κλιματικές συνθήκες μπορούν να διαβαστούν εδώ: <http://www.meteokar.gr/wxhistory.php?date=201103> με κατά μέσο όρο τα στοιχεία:

<i>Μέσες και ακραίες τιμές μήνα Μαρτίου 2011</i>	
<i>Μέση θερμοκρασία</i>	<i>10.8°C</i>
<i>Μέση υγρασία</i>	<i>63%</i>
<i>Μέγιστη θερμοκρασία</i>	<i>23.6°C</i>
<i>Ελάχιστη θερμοκρασία</i>	<i>-3.3°C</i>
<i>Μέγιστη υγρασία</i>	<i>96%</i>
<i>Ελάχιστη υγρασία</i>	<i>19%</i>
<i>Frost days</i>	<i>2</i>

Υγρές μέρες (μέση ΣΥ > 80%: 8 ημέρες του Μαρτ. 2011)

Τρία δοκίμια ξύλου, 2 μάρτυρες-πεύκα + με έλαιο, (Εικ. 2, βλ. βέλη) την 24-3-2011 είχαν ήδη παρουσιάσει εκτεταμένη προσβολή από **μύκητες κυάνωσης** και είχαν μεταχρωματιστεί (*μαυρίσει*) σε σημαντικό βαθμό.

Τα λοιπά δείγματα, όπως π.χ. «Α» και «Β» (*εμπορικά προϊόντα νέας ξυλείας*) διατηρούνταν σε σχετικά καλή κατάσταση, χωρίς να φαίνονται σφάλματα, αλλά υπήρχαν κάποιες ενδείξεις για πιθανή έναρξη *ραγάδων*.



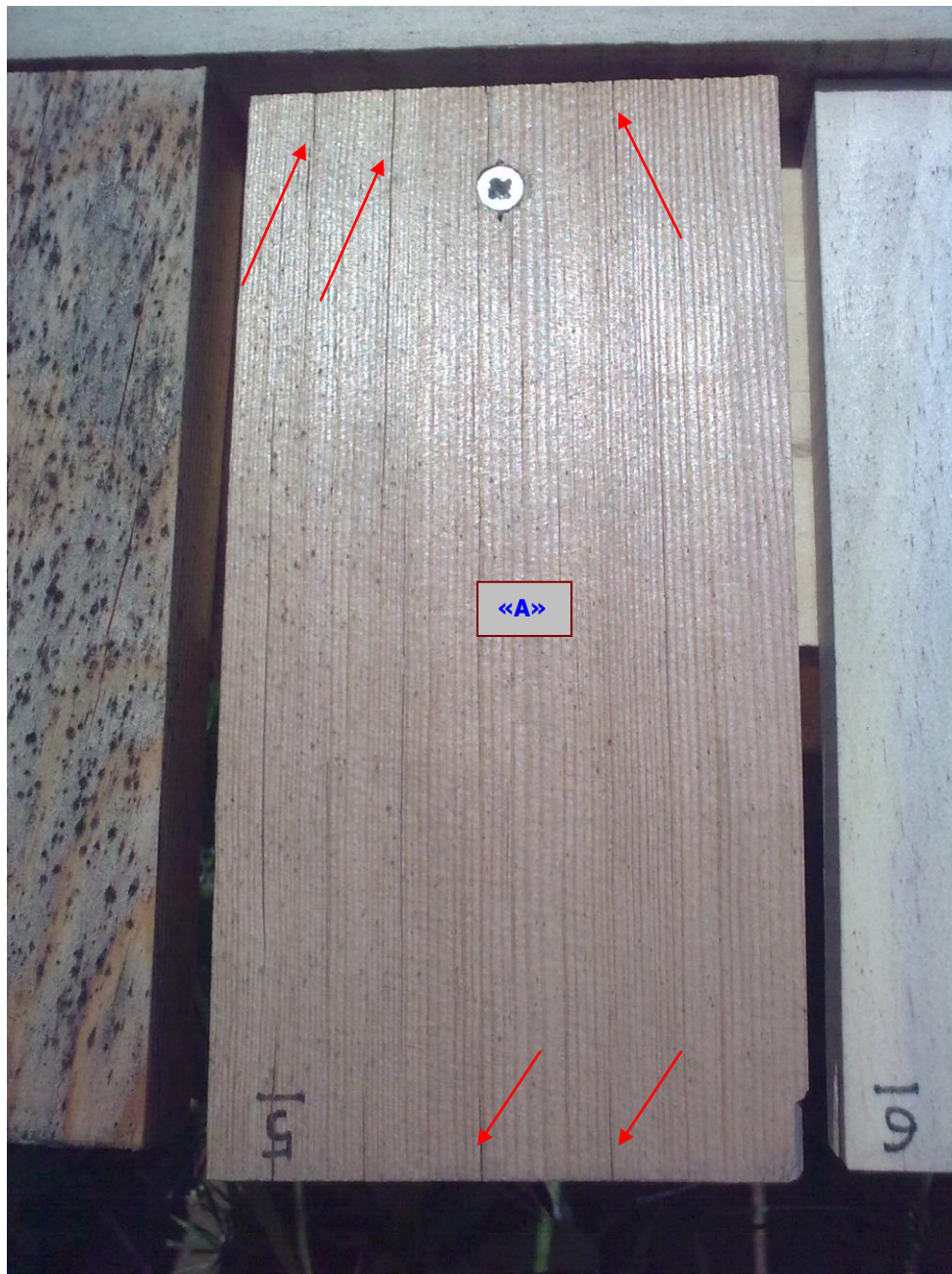
Εικ. 3: Εξωτερική εμφάνιση των δοκιμών ξύλου στις αρχές Απριλίου 2011 (2-4-2011). Με κόκκινα βέλη φαίνονται δείγματα (αριστερά) που έχουν υποστεί έντονη κυάνωση και δείγματα (μπλε βέλη) με αρχικές ραγαδώσεις και σχετική γήρανση της επιφάνειας («B»).

Διαφορετική παρουσιάζεται η κατάσταση στις αρχές Απριλίου (2-4-2011), αφού οι δύο μάρτυρες και τα 2 εμβαπτ. με έλαιο, έχουν εκτεταμένη προσβολή κυάνωσης και τα πρώτα σημάδια σήψης.

Τα λοιπά δείγματα (ειδικά τα 3 τροπικά & υλικό έρευνας Accoya) φαίνονται σε άριστη κατάσταση, τα δείγματα τα εμποτισμένα με έλαιο έχουν πολλές & μεγάλες ραγάδες (Εικ. 3, *κόκκινα βέλη*), το νέο υλικό «B» είναι σε χειρότερη κατάσταση διότι έχει υποστεί βαθιές ραγαδώσεις (Εικ. 3, *μπλε βέλη*): όμως, το νέο υλικό «Α» είναι σε σχετικά καλή κατάσταση, χωρίς να φαίνονται σφάλματα, εκτός (βλ. μαύρο βέλος) ενός σημείου όπου υπάρχει μια ένδειξη *ραγάδας*.

Άλλη μια παρατήρηση (οπτικός και μακροσκοπικός έλεγχος) στα δείγματα ξύλου έγινε στις 18-4-2011 (Εικ. 4 & 5). Ο μήνας Απρ. 2011 ήταν πάρα πολύ βροχερός μήνας στην Καρδίτσα. Εκτιμάται ότι μόνον τον Απρ. 2011, το ύψος βροχής στην Καρδίτσα ήταν περίπου 180mm!

Η κατάσταση των δειγμάτων βαίνει προς χειροτέρευση, σε σχέση με αυτή της 2-4-2011, η κυάνωση έχει αυξηθεί στα δείγματα ξύλου που ήδη την είχαν, ενώ δεν υπάρχουν μεταβολές (*δομικές*) στο υλικό της έρευνας Accoya. Ωστόσο, στα υλικά «Α» και «B» υπήρξαν έντονες υποβαθμίσεις.



Εικ. 4: Εξωτερική εμφάνιση του νέου υλικού «A» την 18-Απρ-2011 (βλ. βέλη = μικρές ραγαδώσεις)

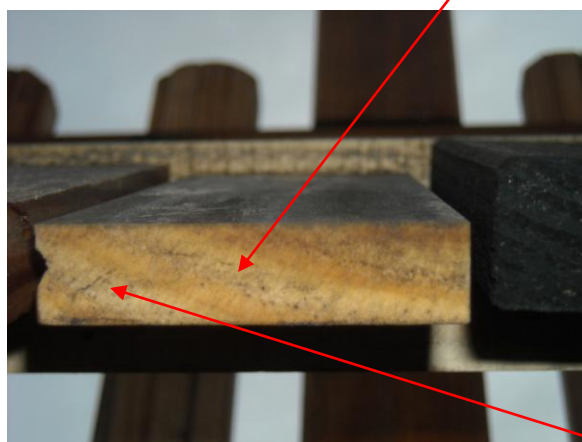
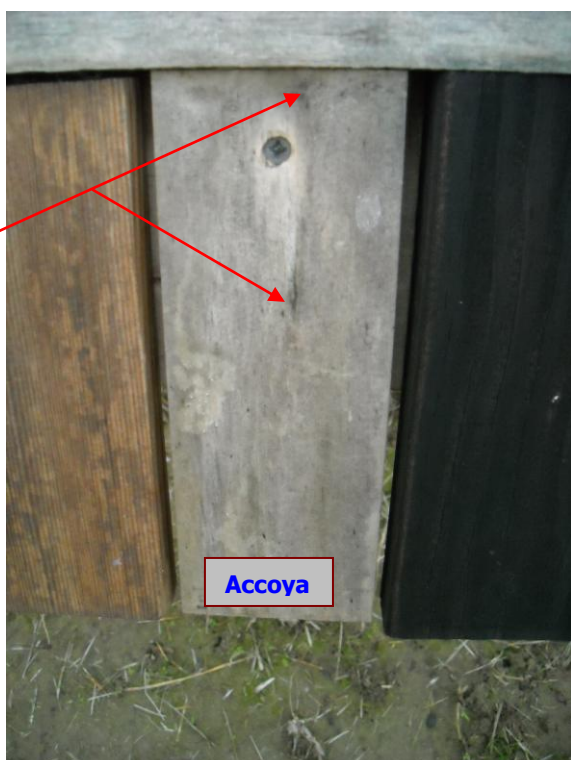
Όπως φαίνεται στα βέλη της Εικ. 4, υπάρχουν στο νέο υλικό «A» 5-6 μικρές ραγαδώσεις πάνω στο δοκίμιο. Πολύ μικρές ενδείξεις (μικρά spots) μαυρίσματος εμφανίζονται στο δείγμα Accoya. Εκτός τούτου (βλ. Εικ. 5), το Accoya διατηρείται -όπως φαίνεται άλλωστε- σε εξαιρετική κατάσταση, χωρίς δομικές αλλοιώσεις, χωρίς καμιά ραγάδα στην επιφάνεια και χωρίς σχισίματα στα σόκορα.

Τα 3 τροπικά ξύλα είναι σε πολύ καλή κατάσταση (οπτικά), με πολύ καλύτερο εξωτερικώς το κόκκινο Meranti.



Εικ. 5: Εξωτερική εμφάνιση του Accoya την 18-Απρ-2011
(χωρίς σφάλματα, χωρίς ραγάδες, χωρίς κυανώσεις ή μαυρίσματα)

Οι κλιματικές συνθήκες στην Καρδίτσα -μετά το ξηρό και χωρίς βροχές καλοκαίρι του 2011- ήταν κατά τους μήνες Σεπτ., Οκτ. και Νοε. 2011 *αρκετά ξηρές*, χωρίς βροχές αλλά με υψηλές σχετικές υγρασίες του αέρα. Η εξωτερική εμφάνιση του Accoya φαίνεται στην Εικ. 6, και είναι *πολύ καλή* επιδεικνύοντας *σημαντική ανθεκτικότητα* στις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες της Καρδίτσας.



Εικ. 6: Εξωτερική εμφάνιση του Accoya την 15-Δεκ.-2011 (παρατηρούνται ελάχιστη γήρανση, μηδέν ραγαδώσεις, και κυρίως (δεξιά εικόνα) μηδενικές δομικές παραμορφώσεις ή σχισμές στα σόκορα του.

Τονίζεται ότι δεν υπάρχουν καθόλου σχισίματα ή ραγαδώσεις στα σόκορα (Εικ. 6), δηλ. μηδέν *end splitting* στο υλικό Accoya, με ελαφρύ μαύρισμα αλλά χωρίς *δομικές παραμορφώσεις*.



Εικ. 7: Εξωτερική εμφάνιση του «Α» και «Β» υλικού, την 15-Δεκ.-2011
(Σημ.: το νέο υλικό «Β» έχει πολλές και εκτεταμένες ραγαδώσεις και σχισίματα στα σόκορα)

Την 15-Δεκ-2011 η κατάσταση, μετά τον οπτικό έλεγχο έχει ως ακολούθως: α) Στα δείγματα «Α» και «Β» (Εικ. 7), παρουσιάζεται *έντονη γήρανση* στην επιφάνεια (*γκριζάρισμα*) των δειγμάτων. β) Το υλικό «Α» δεν έχει σχισίματα στα σόκορα, *δεν* φαίνονται οι ραγαδώσεις τόσο έντονα. γ) Εκτεταμένες *ραγαδώσεις* υπάρχουν στο νέο υλικό «Β» που έχει υποστεί εκτεταμένη γήρανση. δ) Τα δείγματα με εμβάπτιση από λάδια και τα 2 δείγματα-μάρτυρες έχουν *αποτύχει πλήρως*. ε) Τα 3 τροπικά είδη ξύλου (*Niangon, Iroko, Red Meranti*) είναι *δομικώς* σε πολύ καλή κατάσταση, πλην του πολύ έντονου *γκριζαρίσματος (γήρανσης)* της επιφάνειας τους, και στα 3 είδη.

Η έρευνα αυτή θα συνεχιστεί· η επόμενη καταγραφή θα γίνει στο τέλος του καλοκαιριού του 2012.

Ο διενεργήσας
την παρούσα έρευνα

Δρ. Γεώργιος Μαντάνης
Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Λάρισας
Email mantanis@teilar.gr