

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ &
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

Πτυχιακή Εργασία με τίτλο:

*« Μετρήσεις και μελέτη των επιπτώσεων του τροποσφαιρικού
όζοντος , στα έλατα του Ταϋγέτου και σε τριφύλλια – δείκτες στην
περιοχή της Μεσσηνίας. »*



**Σπουδαστής:
ΤΑΤΣΙΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

**Εισηγητής-Επιβλέπων Καθηγητής:
Δρ. ΒΕΛΙΣΣΑΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2008

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ μέσα από την καρδιά μου τον εισηγητή και επιβλέπων αυτής της πτυχακής μελέτης κ.Βελισσαρίου Δημήτριο , Διδάκτωρ Καθηγητή – Αντιπρόεδρο του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας , διότι με τις πολύτιμες και εμπειριστατωμένες γνώσεις του , τις συμβουλές του , τις σωστές καθοδηγήσεις του , την αμέριστη συμπαράσταση του και την πολύ μεγάλη εμπειρία του ως καθηγητής και ως άνθρωπος κατόρθωσα να φέρω εις πέρας με επιτυχία αυτή τη μελέτη.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου τον κ. Ιωάννη Σάλμα Ε.Τ.Π του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας ο οποίος με βοήθησε τα μέγιστα να τελειώσω με επιτυχία όλες τις πειραματικές διαδικασίες. Μου προσέφερε τις πολύτιμες γνώσεις του , ήταν δίπλα μου σε όλες τις εργασίες των πειραμάτων , ήταν υποστηρικτής της προσπάθειάς μου και πάντα με γέμιζε με αυτοπεποίθηση.

Θέλω να τους διαβεβαιώσω πως όλα αυτά που μου έμαθαν σαν καθηγητές μου και σαν άνθρωποι , θα τα εφαρμόσω στη ζωή μου με πίστη και θάρρος.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u>	3
<u>ΜΕΡΟΣ 1^ο ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο ΟΖΟΝ.....	6
1.1 Το όζον ως χημικό στοιχείο.....	6
1.2 Μηχανισμός σχηματισμού όζοντος.....	6
1.3 Το όζον στην ατμόσφαιρα.....	7
1.3.1 Το τροποσφαιρικό όζον.....	8
1.3.2 Το στατοσφαιρικό όζον.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΑ ΦΥΤΑ.....	10
2.1 Το όζον ως φυτοτοξικός ρύπος.....	10
2.2 Επιπτώσεις του όζοντος στην ανάπτυξη των φυτών.....	10
2.3 Καταγραφή συμπτωμάτων όζοντος σε παγκόσμια κλίμακα (με έμφαση τη Μεσόγειο).....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗ.....	14
3.1 Τι είναι η χλωροφύλλη και από τι αποτελείται;.....	14
3.2 Που βρίσκεται και πώς γίνεται η σύνθεση της χλωροφύλλης.....	14
3.3 Τα είδη της χλωροφύλλης.....	15
3.3.1 Χλωροφύλλη <i>a</i>	16
3.3.2 Χλωροφύλλη <i>b</i>	16
3.3.3 Χλωροφύλλη <i>c</i>	17
3.3.4 Χλωροφύλλη <i>d</i>	18
<u>ΜΕΡΟΣ 2^ο ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	20
1.1 Το πρόγραμμα ICP Vegetation.....	20
1.2 Στόχοι του προγράμματος ICP Vegetation.....	21
1.3 Περίληψη των πρόσφατων αποτελεσμάτων του ICP Vegetation.....	22
1.4 Φυτά βιοδείκτες.....	23
1.5 Βιοκαταγραφή όζοντος.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	26
2.1 ΠΕΙΡΑΜΑ Ι. Έκθεση δύο βιοτύπων τριφυλλιών NC-S (ευαίσθητα στο όζον) και NC-R (ανθεκτικά στο όζον) στην περιοχή του Αντικάλαμου Μεσσηνίας (περιοχή Τ.Ε.Ι Καλαμάτας) με σκοπό την καταγραφή των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος στην ευρύτερη περιοχή.....	26
2.1.1 Πειραματικό σχέδιο.....	26
2.1.2 Καλλιεργητικές φροντίδες.....	30
2.1.3 Μέθοδος μετρήσεων.....	31
2.1.4 Υλικά και μέσα πειράματος.....	34
2.2 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ Έκθεση φυτών καπνού ποικιλίας Bel-W3 στη ζώνη Ελάτης του Ταύγετου με σκοπό την καταγραφή των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος.....	35
2.2.1 Προετοιμασία πειραματικής διαδικασίας.....	35
2.2.2 Επιλογή περιοχών στη ζώνη Ελάτης του Ταύγετου.....	37
2.2.3 Υλικά και μέσα πειράματος.....	38
2.2.4 Έναρξη της πειραματικής διαδικασίας και προετοιμασία των φυτών καπνού για έκθεσή τους.....	38
2.2.5 Τεχνική μετρήσεων.....	40
2.3 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ Χρήση του δειγματολήπτη της εταιρείας <<Radiello>> με σκοπό την μελέτη και καταγραφή των τιμών του ατμοσφαιρικού όζοντος με την μέθοδο της παθητικής απορρόφησης.....	42
2.3.1 Υλικά , αντιδραστήρια και μέσα.....	42

2.3.2 Περιγραφή συσκευής Radiello	42
2.3.3 Αρχή λειτουργίας της συσκευής Radiello	44
2.3.4 Χημικές αναλύσεις δειγματοληπτών	45
2.3.4.1 Χημικός προσδιορισμός όζοντος (O ₃)	45
2.3.4.2 Χημικός προσδιορισμός διοξειδίου του αζώτου (NO ₂)	46
2.4 ΠΕΙΡΑΜΑ IV Προσδιορισμός και μελέτη των επιπέδων της χλωροφύλλης στην ζώνη Ελάτης του Ταυγέτου	48
2.4.1 Προετοιμασία του πειράματος	48
2.4.2 Επιλογή των περιοχών	48
2.4.3 Υλικά και μέσα πειράματος	48
2.4.4 Έναρξη της πειραματικής διαδικασίας	49
2.4.5 Μεθοδολογία εκχυλίσεως χλωροφύλλης	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ	51
3.1 ΠΕΙΡΑΜΑ I	51
3.1.1 Μελέτη της αξιολόγησης των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος στα φύλλα τριφυλλιού μέσα από πίνακες και γραφήματα τις περιόδους 05/06/2006 - 11/09/2006	51
3.1.2 Καταγραφή του ξηρού βάρους των φυλλικών ιστών (βιομάζα) των τριφυλλιών σε πίνακες και γραφήματα	56
3.2 ΠΕΙΡΑΜΑ II	62
3.2.1 Αποτελέσματα καταγραφής των επιπέδων του φυτοτοξικού όζοντος στα φύλλα καπνού Bel-W3 στις έξι επιλεγμένες περιοχές του Ταύγету	62
3.3 ΠΕΙΡΑΜΑ III	70
3.3.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της μεθόδου παθητικής απορρόφησης <<Radiello>> που αφορούν τον ποσοτικό προσδιορισμό των αναλύσεων των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος(O ₃) και διοξειδίου του άνθρακα(NO ₂)	70
3.4 ΠΕΙΡΑΜΑ IV	78
3.4.1 Αποτελέσματα των συγκεντρωτικών μέσων όρων που αφορούν τις συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης στις έξι επιλεγμένες περιοχές του Ταύγету σε πίνακες και διαγράμματα	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	85
Έκθεση δυο βιοτύπων τριφυλλιών NC-S (ευαίσθητα στο όζον) και NC-R (ανθεκτικά στο όζον), στην περιοχή του Αντικάλαμου Μεσσηνίας (περιοχή Τ.Ε.Ι Καλαμάτας) με σκοπό την καταγραφή των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος στην ευρύτερη περιοχή	85
Βιοκαταγραφή φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος με τη χρήση φυτών καπνού Bel-W3 στη ζώνη ελάτης του Ταύγету	85
Χημική καταγραφή επιπέδων όζοντος με τη χρήση δειγματοληπτών παθητικής απορρόφησης στη ζώνη Ελάτης του Ταύγету	86
Μέτρηση συγκέντρωσης χλωροφύλλης σε βελόνες Ελάτης στο οικοσύστημα του Ταύγету	86
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	88
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	90
Συγκεντρωτικοί πίνακες των τιμών της χλωροφύλλης (Ca,Cb,Ca+b) σε όλες τις περιοχές του Ταύγету και συγκριτικά διαγράμματα όλων των μετρήσεων	91

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πειραματική μελέτη που θα περιγράψουμε ξεκίνησε στις 7 Απριλίου 2006 και ολοκληρώθηκε τον Σεπτέμβριο 2006. Οι περιοχές που επιλέγησαν για να πραγματοποιήσουμε την μελέτη ήταν δυο, ο υπαίθριος χώρος του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας στον Αντικάλαμο Μεσσηνίας και η ευρύτερη περιοχή του Ταυγέτου. Σκοπός ήταν να δούμε , να μελετήσουμε , να καταγράψουμε και να αναλύσουμε την επίδραση του όζοντος , και ιδιαίτερα του τροποσφαιρικού όζοντος επάνω σε φυτά – δείκτες. Η επιλογή των δυο περιοχών θα μας δώσει την ευκαιρία να συγκρίνουμε τις επιπτώσεις των φυτών και τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων.

Στον υπαίθριο χώρο του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας επιλέχθηκε ειδικός χώρος για την εγκατάσταση του πειράματος. Έτσι φυτέψαμε δυο ποικιλίες τριφυλλιού , μια ποικιλία ευαίσθητη στην επίδραση του όζοντος (NC-S ,Sensitive biotypes) και μια ανθεκτική στην επίδραση του όζοντος (NC-R ,Resistance biotypes), σε φυτοδοχεία.

Την πειραματική διαδικασία την χωρίσαμε σε δυο μέρη. Στο πρώτο μέρος κάναμε καταγραφή των παθογνωμικών συμπτωμάτων που παρουσίαζε η φυλλική επιφάνεια των φυτών με την μέθοδο της παρατήρησης και της καταγραφής. Στο δεύτερο μέρος κάναμε κοπή και αποξήρανση της φυλλικής επιφάνειας του υπέργειου τμήματος των τριφυλλιών με σκοπό να μετρήσουμε το ξηρό βάρος. Σκοπός μας ήταν να υπολογίσουμε τον λόγο ξηρού βάρους ευαίσθητων προς ξηρό βάρος ανθεκτικών ποικιλιών με σκοπό να μελετήσουμε την αντίδραση των ποικιλιών στην παρουσία όζοντος.

Η δεύτερη πειραματική διαδικασία έλαβε μέρος στον ευρύτερο ορεινό όγκο του Ταυγέτου. Πριν ξεκινήσει η διαδικασία έγινε επιλογή των περιοχών που θα πραγματοποιούσαμε το πείραμα. Στις επιλεγμένες αυτές περιοχές εκθέσαμε φυτά-δείκτες καπνού ποικιλίας «Bel-W3» με σκοπό να παρατηρήσουμε την επίδραση των φυτοτοξικών συγκεντρώσεων του όζοντος στην ανάπτυξη και λειτουργία των φυτών. Η επιλεγμένη αυτή ποικιλία είναι η πλέον διαδεδομένη, λόγω της ευαισθησίας της στο όζον, για πειράματα καταγραφής και παρατήρησης όζοντος σε παγκόσμια κλίμακα.

Επίσης στις επιλεγμένες περιοχές του Ταΰγετου πραγματοποιήσαμε καταγραφή των επιπέδων όζοντος με την μέθοδο της παθητικής απορρόφησης με δειγματολήπτες της εταιρείας <<Radiello>>. Με την μέθοδο αυτή θελήσαμε να καταγράψουμε τα ποσοστά του όζοντος και του διοξειδίου του άνθρακα που υπάρχουν στα μόρια του αέρα στις παραπάνω περιοχές.

Στο τελευταίο κομμάτι του πειράματος έγινε συλλογή πευκοβελόνων από τις περιοχές που είχαμε εκθέσει τα φυτά καπνού «Bel-W3» με σκοπό την χημική ανάλυση αυτών των δειγμάτων. Με τον τρόπο αυτό θελήσαμε να δείξουμε αν τα ποσοστά όζοντος που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή είναι ικανά να επηρεάσουν τα επίπεδα χλωροφύλλης των συγκεκριμένων βελόνων η όχι.

Τα αποτελέσματα που πήραμε από τις πειραματικές διαδικασίες και των δυο περιοχών (Τ.Ε.Ι – Ταΰγετος) έδειξαν σημαντική παρουσία συγκεντρώσεων όζοντος.

ΜΕΡΟΣ 1^ο

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ

ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΤΟ ΟΖΟΝ

1.1 Το όζον ως χημικό στοιχείο

Το καθαρό όζον είναι μια αλλοτροπική μορφή του O_2 συντιθέμενη από τρία άτομα (O_3). Σε θερμοκρασία δωματίου το αέριο έχει ανοιχτό μπλε χρώμα. Υγροποιείται κάτω από τους $-112^\circ C$. Το υγροποιημένο όζον έχει σκούρο μπλε χρώμα και είναι επικίνδυνο εκρηκτικό. Σε μία αναλογία αραίωσης των 100 ppb έχει χαρακτηριστική οσμή, γι' αυτό και η ονομασία του προέρχεται από την ελληνική λέξη 'όζω' που σημαίνει μυρίζω. Σε υψηλότερες συγκεντρώσεις είναι πολύ δηλητηριώδες και προκαλεί λύση του βλεννογόνου υμένα. Είναι δε περίπου 50 φορές πιο διαλυτό στο νερό απ' ότι το οξυγόνο. Το όζον είναι από τα πιο ισχυρά οξειδωτικά, αντιδρά ραγδαία με διάφορα μερικώς ακόρεστα οργανικά συστατικά και καταστρέφει τα ελαστομερή. Λόγω της ιδιότητάς του ως οξειδωτικό μέσο, το όζον χρησιμοποιείται σε περιορισμένες συγκεντρώσεις ως απολυμαντικό για το νερό και τον αέρα, λευκαντικό κεριών και υφαντών.

Φυσικές ιδιότητες του όζοντος

Μοριακό Βάρος	48
Σημείο Τήξεως	$-192,7^\circ C$
Σημείο Βρασμού	$-111,9^\circ C$
Πυκνότητα αερίου ($0^\circ C$, 760mm Hg)	2,144 g / l
Πυκνότητα υγρού ($-195,4^\circ C$, 760mm Hg)	1,614 g / ml
Διαλυτότητα στο νερό ($0^\circ C$, 760mm Hg)	49 ml / 100 ml νερού
Θερμοχωρητικότητα ($0^\circ C$)	9,1 cal / g mol $^\circ C$

Πηγή: Κκυρα, 1977, Σαϊτάνη, 1998

1.2. Μηχανισμός σχηματισμού όζοντος

Με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται φωτόλυση του NO_2 προς σχηματισμό του O_3 και NO , τα οποία επίσης αντιδρούν μεταξύ τους προς επανασχηματισμό του NO_2 . Επιτυγχάνεται έτσι μια κατάσταση ισορροπίας, στην

οποία η συγκέντρωση όζοντος παραμένει αμετάβλητη (Σαϊτάνης, 1998). Η χημεία μετατροπής οξειδωμένων νιτρικών ενώσεων είναι σαφώς ορισμένη και εξηγεί το σχηματισμό μιας σειράς ανόργανων και οργανικών ενώσεων, οι οποίες έχουν το ρόλο της πηγής για NOx και υδρογόνων που περιέχουν ελεύθερες ρίζες. Κατά τη διάρκεια της νύχτας η νιτρική ρίζα (NO₃) παίζει κυρίαρχο ρόλο στη χημεία των οξειδωμένων νιτρικών ενώσεων (Fowier *et al*, 1997). Για να υπάρξει καθαρή παραγωγή, απαιτούνται ρίζες ικανές να αντιδρούν με το NO και να το μετατρέπουν σε NO₂ χωρίς την κατανάλωση O₃. Τέτοιες ρίζες προκύπτουν από μια φωτοχημική διαδικασία η οποία αρχικά παράγει ρίζες -OH.

Στα ανώτερα στρώματα της τροπόσφαιρας, η αρχική παραγωγή των -OH συμβαίνει με τη φωτόλυση του όζοντος και αντίδραση με υδρατμούς ενώ σε τροπόσφαιρα που υπάρχει ρύπανση, η παραγωγή του όζοντος συμβαίνει με τη φωτόλυση αλδευδών ή νιτρωδών. Τα -OH που δημιουργούνται αντιδρούν με CO ή με μεθάνιο και δίνουν υπεροξυρίζες (HO₂) ή με άλλους πλην μεθανίου υδρογονάνθρακες και δίνουν επίσης υπεροξυρίζες (RO₂, HO₂). Οι υπεροξυρίζες είναι πολύ δραστικές και αντιδρούν με το NO και το μετατρέπουν σε NO₂ χωρίς τη δαπάνη O₃. Έτσι απομένουν λιγότερα μόρια NO να αντιδράσουν με τα μόρια του O₃, επιτρέποντας την καθαρή αύξηση της συγκέντρωσης του όζοντος (Σαϊτάνης, 1998).

Παρότι το O₃ είναι ένας ρύπος που σχηματίζεται τοπικά, τόσο η μεταφορά των ρύπων από τις αστικές περιοχές, όσο και η μεταφορά του από την ελεύθερη τροπόσφαιρα ή τη στρατόσφαιρα ή ακόμα και ο επιτόπιος σχηματισμός του μπορούν να αυξήσουν σημαντικά τη συγκέντρωσή του στις αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές (Σαϊτάνης, 1998).

1.3 Το όζον στην ατμόσφαιρα

Το όζον είναι ένα φυσικό συστατικό της ατμόσφαιρας στην οποία η συγκέντρωσή του διαφοροποιείται ανάλογα με το υψόμετρο, την εποχή του έτους και την περιοχή. Η συγκέντρωσή του στην επιφάνεια της γης επηρεάζεται από την ύπαρξη και την ένταση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι σημαντικότερες πηγές ρύπανσης που προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα μπορούν να χωριστούν στις παρακάτω κατηγορίες ανάλογα με την προέλευση των ρύπων :

α) από τα μέσα μεταφοράς (αυτοκίνητα, πλοία, αεροπλάνα) από τη βιομηχανική δραστηριότητα από την παραγωγή ενέργειας (ηλεκτρισμού)

β) από την οικιακή δραστηριότητα (θέρμανση) και

γ) κάθε είδους καύση που δεν περιλαμβάνεται στις παραπάνω κατηγορίες.

Η σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα επηρεάζεται εκτός από τις κάθε είδους καύσεις στερεών, υγρών και αερίων καυσίμων και από τους ρύπους που προέρχονται από την παραγωγική διαδικασία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων .

Οι σημαντικότεροι ρύποι προέρχονται από τις καύσεις και μάλιστα από τις ατελείς καύσεις (χωρίς την επαρκή παρουσία του οξυγόνου).

Σε αστικές και προαστιακές περιοχές, οι τυπικές καλοκαιρινές μέγιστες ημερήσιες τιμές κυμαίνονται από 100–400 ppb, για τις περιοχές της υπαίθρου από 50–120 ppb, ενώ σε απομακρυσμένες θαλάσσιες περιοχές και σε απόμακρα τροπικά δάση οι τιμές αυτές κυμαίνονται από 20 - 40 ppb (Κρυρα, 1997).

Το όζον στην ατμόσφαιρα παρουσιάζεται σε δύο στρώματα. Αρχικά σχηματίζεται στη στρατόσφαιρα καθώς η ηλιακή ακτινοβολία αλληλεπιδρά με το οξυγόνο. Παράλληλα εντοπίζεται και στην τροπόσφαιρα, ως ένας σημαντικός φωτοχημικός ρύπος. Για το διαχωρισμό αυτό χρησιμοποιούμε τις έννοιες τροποσφαιρικό και στρατοσφαιρικό όζον αντίστοιχα.

1.3.1 Το τροποσφαιρικό όζον

Το τροποσφαιρικό όζον είναι ένας δευτερογενής ρύπος με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που σχετίζονται τόσο με τις πηγές όσο και με τον τρόπο σχηματισμού του στις περιοχές της τροπόσφαιρας. Η αυξημένη συγκέντρωση του όζοντος συνδέεται με τις ανθρωπογενείς εκπομπές πρόδρομων στοιχείων όπως οξειδία του αζώτου, πτητικά οργανικά συστατικά (Volatile Organic Compounds) (VOC), μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και μεθάνιο (CH₄). (Σαϊτάνης, 1998) Ο σχηματισμός του φωτοχημικού όζοντος στην τροπόσφαιρα προκύπτει από την αρχική οξείδωση των μεταβλητών οργανικών συνθέσεων (VOC) από το ηλιακό φως και υπό την παρουσία νιτρικών οξειδίων NO_x (=NO και NO₂). Οι συχνότητες και οι μηχανισμοί οξείδωσης των VOC γενικά είναι γνωστά και ποσοτικοποιούνται μέσω εργαστηριακών μελετών, παρ' όλο που παραμένουν σημαντικές αβεβαιότητες σχετικά με συγκεκριμένες τάξεις των VOC (Fowier *et al*, 1997).

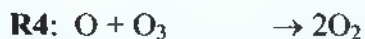
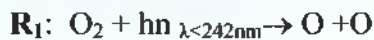
Παρότι υπάρχουν ακόμα ασάφειες στις φωτοχημικές διαδικασίες της τροπόσφαιρας, έχει πλέον τεκμηριωθεί ότι το όζον μπορεί να σχηματιστεί φωτοχημικά τόσο σε περιοχές με ρύπανση όσο και σε περιοχές χωρίς ρύπανση και ότι

οι ίδιοι μηχανισμοί είναι υπεύθυνοι για το σχηματισμό του και στους δύο τύπους περιοχών (Calvert *et al*, 1972, Seinfeld, 1989).

1.3.2 Το στρατοσφαιρικό όζον

Το στρατοσφαιρικό όζον παρά τη χημικά υψηλή δραστηριότητά του, διαδραματίζει έναν εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη της επίγειας ζωής. Περίπου το 90% του ατμοσφαιρικού στρώματος όζοντος βρίσκεται στη στρατόσφαιρα όπου, κατά τον Chapman (1930), παράγεται από τη φωτολυτική διάσπαση των μορίων του οξυγόνου από την υπεριώδη ακτινοβολία που εισέρχεται στη στρατόσφαιρα σε μήκη κύματος μικρότερα από 242 nm (R₁). Το ατομικό οξυγόνο το οποίο σχηματίζεται, αντιδρά με το μοριακό οξυγόνο προς σχηματισμό του όζοντος παρουσία ενός τρίτου σώματος, το οποίο μπορεί να είναι N₂ ή O₂ (R₂). Το όζον μπορεί πάλι να διασπαστεί φωτολυτικά και να δώσει ατομικό και ξανά μοριακό οξυγόνο (R₃, R₄).

Οι χημικές αντιδράσεις που εξηγούν τα παραπάνω είναι:



Αυτές οι αντιδράσεις είναι σημαντικές για τη διατήρηση της ισορροπίας παρουσίας όζοντος στη στρατόσφαιρα. Αποτέλεσμα των φωτοχημικών αυτών αντιδράσεων είναι η απορρόφηση μεγάλου μέρους της υπεριώδους ακτινοβολίας, η οποία αν έφτανε στη γη θα απέβαινε καταστροφική για τη ζωή στον πλανήτη. Παρ' όλα αυτά, έρευνες δείχνουν την ύπαρξη σημαντικών επιπρόσθετων αντιδράσεων αέριας φάσης, στις οποίες οξείδια του υδρογόνου, οξείδια του αζώτου και αλογόνα παίζουν καταλυτικό ρόλο στη διάσπαση του όζοντος (Hampson, 1964, Crutzen, 1970, Jonston, 1971, Molina και Rowland, 1974). Επίσης αποδείχθηκε ότι ετερογενείς αντιδράσεις στην επιφάνεια παγοκρυστάλλων μπορούν επίσης να παίζουν σημαντικό ρόλο στην καταλυτική διάσπαση του όζοντος από το χλώριο. Αυτές οι αντιδράσεις θεωρούνται υπεύθυνες για την 'τρύπα του όζοντος' (Solomon, 1988).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο:

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΑ ΦΥΤΑ

2.1 Το όζον ως φυτοτοξικός ρύπος

Η φυτοτοξικότητα του όζοντος αποτελεί αντικείμενο μελέτης στα πλαίσια των μη παρασιτικών ασθενειών. Η ένταση και το είδος των συμπτωμάτων εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες και διαφέρουν μεταξύ των ειδών αλλά και των ποικιλιών. Μεταξύ των επιπτώσεων του όζοντος στα φυτά αναφέρονται νεκρωτικές χλωρωτικές κηλίδες στα φύλλα, μείωση της φωτοσυνθετικής λειτουργίας, μείωση της αγωγιμότητας των στοματίων κ.α. (Λέκκας, 2003). Προϋπόθεση για την εμφάνιση τοξικότητας στα φυτά είναι τα κύτταρά τους να έρθουν σε επαφή με τοξικές ουσίες.

Υπάρχουν τρεις δυνατοί τρόποι μέσω των οποίων ουσίες μπορούν να εισέλθουν στα φυτά, αυτοί είναι: πρόσληψη από το έδαφος μέσω των ριζών, επιδερμική διείσδυση και πρόσληψη μέσω των στομάτων. Δεδομένου ότι η πρόσληψή του όζοντος από το έδαφος είναι αμελητέα (Jaker H.J et al., 1992), ο κύριος τρόπος εισόδου του στο φυτό είναι τα στομάτια και ελάχιστα μέσω της επιδερμίδας.

Η συνεχώς αυξανόμενη συγκέντρωση του όζοντος, κυρίως στο Βόρειο ημισφαίριο του πλανήτη μας, ώθησε τους επιστήμονες να προβούν σε ερευνητικές δραστηριότητες για την ανίχνευση των επιπέδων του και τη διερεύνηση της επίδρασής του σε πολλά είδη φυτών, με έμφαση στα καλλιεργούμενα.

2.2 Επιπτώσεις του όζοντος στην ανάπτυξη των φυτών

Σε κυτταρικό επίπεδο, το όζον και άλλοι αέριοι ρύποι προκαλούν ένα μεγάλο αριθμό επιπτώσεων, που περιλαμβάνουν αλλαγές στη διαπερατότητα των μεμβρανών, τροποποιήσεις στις φωτοσυνθετικές αντιδράσεις, τροποποιήσεις στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και του αζώτου, καθώς και επιπτώσεις σε δευτερογενείς μεταβολισμούς (Jaker H.J et al, 1992).

Ο κύριος τρόπος εισόδου του όζοντος εντός των φυτών είναι μέσα από τα στόματα. Τα στομάτια είναι πόροι της επιδερμίδας, οι οποίοι ελέγχονται από την παρουσία δύο καταφρακτικών κυττάρων. Η λειτουργία ανοίγματος και κλεισίματος του στοματικού πόρου βασίζεται στην μεταβολή του σχήματος, του όγκου και του

ανομοιόμορφου πάχους του κυτταρικού τοιχώματος των καταφρακτικών κυττάρων λόγω μεταβολής της πίεσης.

Το O_3 κατά την πορεία εισόδου του στα φυτά, έρχεται σε επαφή με την εφυμενίδα και τα στομάτια των φύλλων, αντιδρά με τα συστατικά της εφυμενίδας προκαλώντας καταστροφή της επιφάνειάς της και προκαλεί απώλεια K^+ στα καταφρακτικά κύτταρα, με αποτέλεσμα την απώλεια σπαργής τους. Έτσι, τα στομάτια κλείνουν παρεμποδίζοντας την περαιτέρω είσοδο του O_3 στα φυτά.

Ο μηχανισμός μεταφοράς του όζοντος μεταξύ του ανώτερου εξωτερικού επιφανειακού στρώματος του ελάσματος και του εσωτερικού στρώματος του φυλλικού ιστού, γίνεται μέσω μοριακής διάσπασης. (Karenlampi L. και Skarby L., 1996). Το O_3 περνώντας από τα στομάτια εισέρχεται στον υποστομάτιο μεσοκυττάριο χώρο και διαλύεται στο νερό που περιέχεται στο χώρο αυτό. Εκεί παρατηρείται η αποδόμηση του εξαιτίας της αντίδρασης του με το νερό, δίνοντας «δραστικές ρίζες οξυγόνου», οι οποίες μπορούν να οξειδώσουν πολλούς κυτταρικούς μεταβολίτες και να επιδράσουν σε συστατικά των μεμβρανών, όπως είναι οι ομάδες -SH, τα αμινοξέα και τα ακόρεστα λιπαρά οξέα (Heath, 1975). Οι ελεύθερες ρίζες μπορούν να αντιδράσουν με ένζυμα, μερικά εκ των οποίων σχετίζονται με τη φωτοσύνθεση και άλλες μεταβολικές διεργασίες (Bennett, 1984).

Το O_3 δεν αντιδρά με το κυτταρικό τοίχωμα (το οποίο είναι αδρανές), περνώντας όμως στο πλασμάλημμα είναι ενεργό να αντιδράσει με τα συστατικά του κυτοπλάσματος και των μεμβρανών του. Πιο γρήγορα προσβάλλονται οι διπλές μεμβράνες του ενδοπλασματικού δικτύου, αλλά πιο έντονα οι χλωροπλάστες (Ledbetter et al, 1959). Οι θυλακοειδείς μεμβράνες των χλωροπλάστων είναι εξαιρετικά ευαίσθητες κυρίως λόγω των -SH ομάδων. Στις θυλακοειδείς μεμβράνες ενεργούν ένζυμα, τα οποία διευκολύνουν τις αντιδράσεις της φωτοσυνθετικής λειτουργίας. Είναι προφανές ότι οποιαδήποτε μεταβολή αυτών των μεμβρανών θα έχει δυσμενείς επιδράσεις στη φωτοσύνθεση.

Η απόδοση των φυτών που εκτίθενται στο O_3 μπορεί να μειώνεται λόγω του κλεισίματος των στοματίων ή λόγω βλαβών του φωτοσυνθετικού μηχανισμού. Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η έκθεση των φυτών στο O_3 προκαλεί αρχικά τουλάχιστον μερικό κλείσιμο των στοματίων (Aben et al, 1990, Gillespie και Winner, 1989), παρόλο που υπάρχουν ανακοινώσεις ότι η φωτοσυνθετική διαδικασία είναι αυτή που επηρεάζεται πρώτα (Farage et al., 1991).

Οι περισσότερες εργασίες που ασχολήθηκαν με τις επιπτώσεις του O₃ στα φυτά τόσο σε συνθήκες υπαίθρου όσο και εργαστηρίου οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η αγωγιμότητα των στοματίων μειώνεται εξαιτίας του O₃ (M. Yunus και M. Yqbal, 1996).

Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και άλλες κυτοπλασματικές ουσίες που προσβάλλονται από το O₃ όπως οι πρωτεΐνες, τα οργανικά οξέα, οι υδατάνθρακες και τα μιτοχόνδρια με τις μεμβράνες τους αλλά σε μικρότερο βαθμό σε σχέση με τους χλωροπλάστες. Παρακάτω παρουσιάζονται βήμα προς βήμα οι φυσιολογικές και βιοχημικές διαδικασίες που επηρεάζονται από αέριους ρύπους:

- 1. Αρχή της αφομοίωσης: Φωτοσυνθετικός βαθμός, άνοιγμα στομάτων, ανάπτυξη φύλλων και γήρανση, παρεμπόδιση φωτός.**
- 2. Διαμερισμός αφομοίωσης: Ποσοστό βλαστών – ριζών, εξειδικευμένες φυλλικές περιοχές, ποσοστό βάρους φύλλων, ποσοστό φλοιώματος(sapwood).**
- 3. Αναπνοή: Διατήρηση και ανάπτυξη.**
- 4. Νέκρωση ιστών: Απώλεια φύλλων (φυλλόρροια) και ριζιδίων, πρόωρη γήρανση και abscission, (αποκοπή) μετατροπή φλοιώματος σε εντεριώνη .(sapwood to heartwood)**
- 5. Μετατροπή της αφομοίωσης στο φυτικό ιστό: Ποσοστό φυλλικής επιφάνειας, ειδικό μήκος ριζών κλπ (Jaker H.J και συν., 1992).**

Η επίδραση του όζοντος μπορεί να είναι χρόνια ή άμεση. (Karenlampi L. και Skarby L., 1996). Η άμεση προκαλείται από μικρής διάρκειας επεισόδια και συνήθως αναφέρονται συμπτώματα φύλλων (Sagar V. K Gupta, 1997). Βραχυχρόνια ανταπόκριση στο στρες μπορεί να είναι ήπια έως και θανατηφόρα. Συνεχές -ήπιας μορφής- στρες μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές στην αγωγιμότητα των φυτών (π.χ. αλλαγές στη συμπεριφορά των στομάτων) ή σε τροποποίηση της αποτοξίνωσης τους ή της δυνατότητας αποκατάστασης. Χρόνια ή μακράς διάρκειας έκθεση, σε σχετικά χαμηλές συγκεντρώσεις ρύπων διακοπτόμενες από σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις ρύπων, μπορεί να συνοδεύεται από εμφανή συμπτώματα αλλά και όχι (Πίνακας 2.1). Οι αντιδράσεις του φυτού επίσης μπορεί να είναι ήπιες ή θανατηφόρες αλλά συνήθως έχουν ως αποτέλεσμα μείωση παραγωγής, γονιμότητας και διατάραξη οικολογικών και γενετικών πληροφοριών (Karenlampi L. και Skarby L., 1996).

2.3 Καταγραφή συμπτωμάτων όζοντος σε παγκόσμια κλίμακα (με έμφαση τη Μεσόγειο)

Από το 1960 καθώς τα αστικά κέντρα και οι βιομηχανίες συνέχιζαν να αναπτύσσονται, ένας αυξανόμενος αριθμός αναφορών εμφανίστηκε για πρόκληση απ' το O₃ συμπτωμάτων σε ευαίσθητα φυτά σε χώρες όπως Αυστραλία, Καναδάς, Γερμανία, Μεγάλη Βρετανία, Ελλάδα, Ινδία, Ισραήλ, Ιταλία, Ιαπωνία, Μεξικό, Ολλανδία, Πολωνία, Ισπανία και Ουκρανία

Το φαινόμενο της φωτοχημικής ρύπανσης δεν είναι μόνο θέμα εκπομπών πρωτογενών ρύπων, αλλά και του τοπογραφικού και του μικροκλίματος κάθε περιοχής. Στη ζώνη της Μεσογείου και ειδικότερα στη χώρα μας είναι γνωστό ότι το έντονο πρόβλημα της φωτοχημικής ρύπανσης εξαρτάται κυρίως από την έντονη ηλιοφάνεια και τη μεγάλη τοπογραφική ποικιλομορφία που βοηθούν στο σχηματισμό των δευτερογενών φωτοχημικών ρύπων, όπως του όζοντος.

Ο κ.Βελισσαρίου Δ. (και συν.) εργάστηκαν στον κάμπο της Θεσσαλίας (350km βόρεια της Αθήνας) όπου κατέγραψαν ορατά συμπτώματα όζοντος σε καλλιέργειες πεπονιού, καρπουζιού, κρεμμυδιού, μαϊντανού, καπνού, καλαμποκιού και τριφυλλιού, αλλά και σε βαμβάκι (Βελισσαρίου και συν., 1995). Επίσης ο κ. Βελισσαρίου έχει παρατηρήσει συμπτώματα, σε σταφύλια, πατάτες, σιτάρι, courgette, κοκκινογούλι και πικρομάρουλο, σε άλλες περιοχές της Ελλάδας

Πολλές εργασίες, στο ίδιο αντικείμενο, έχουν πραγματοποιηθεί στην περιοχή της Μεσογείου για να δώσουν την έκταση των εμφανών συμπτωμάτων όζοντος. Στην Ιταλία μια εργασία πραγματοποιήθηκε στην Τοσκάνη απ' τους Lorenzini και συν. (1984). Μια πιο εκτενής εργασία έγινε από τους Gimeno και συν. (1995) στην ανατολική Ισπανία καλύπτοντας μία περιοχή 24000 km², χρησιμοποιώντας ως βιοδείκτες καλλιέργειες καρπουζιού (Karenlampi L. και Skarby L., 1996)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗ

3.1 Τι είναι η χλωροφύλλη και από τι αποτελείται;

Η χλωροφύλλη είναι μια πράσινη χρωστική ουσία των φυτών. Αποτελείται από άνθρακα, οξυγόνο, υδρογόνο και άζωτο, τοποθετημένα γύρω από ένα άτομο μαγνησίου. Βρίσκεται μέσα σε ειδικά οργανίδια των φυτικών κυττάρων, τους χλωροπλάστες, που είναι πολυάριθμα στα πράσινα μέρη των φυτών. Από χημική άποψη η χλωροφύλλη ανήκει στις τετραπυρολικές ενώσεις.

Από τη χλωροφύλλη και ορισμένες άλλες παρόμοιες ουσίες εξαρτάται η επιβίωση των έμβιων όντων του πλανήτη μας. Οι οργανισμοί διακρίνονται σε δυο κατηγορίες: τους ετερότροφους (ζώα) και τους αυτότροφους (τα περισσότερα φυτά). Οι ετερότροφοι για να ζήσουν χρειάζονται ενέργεια την οποία παράγουν με τη διάσπαση πολύπλοκων ανθρακούχων ουσιών, όπως τα σάκχαρα, οι πρωτεΐνες κ.ά. Το ίδιο κάνουν και οι αυτότροφοι οργανισμοί, με τη διαφορά ότι μπορούν να συνθέτουν οι ίδιοι τις ανθρακούχες ενώσεις που χρειάζονται, από πολύ απλές ανόργανες ουσίες, όπως το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό. Η ικανότητά τους αυτή βασίζεται στην παρουσία της χλωροφύλλης και στην ιδιότητά της να δεσμεύει την ηλιακή ενέργεια και να τη μετατρέπει σε χημική.

Έτσι τα χλωροφυλλούχα φυτά μπορούν να σχηματίσουν σάκχαρα με έξι άτομα άνθρακα, όπως η γλυκόζη, με τη δέσμευση της ενέργειας των ηλιακών ακτινών. Με τον τρόπο αυτό ο ήλιος γίνεται κυριολεκτικά ο ρυθμιστής της ζωής πάνω στη γη. Κάθε μορφή και κάθε εκδήλωση των οργανισμών είναι αδιανόητη χωρίς την επίδρασή του, και φυσικά χωρίς την παρουσία της χλωροφύλλης.

3.2 Που βρίσκεται και πως γίνεται η σύνθεση της χλωροφύλλης.

Βρίσκεται στα ώριμα πλαστίδια και συγκεκριμένα στους χλωροπλάστες των πράσινων φυτών, και είναι εκεί για να κάνει τα φυτά πράσινα. Πιο συγκεκριμένα οι χλωροπλάστες περιβάλλονται από δύο στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους μεμβράνες.

Η εσωτερική δομή του χλωροπλάστη είναι πολύπλοκη. Στο στρώμα βρίσκονται ένζυμα και άλλες αναγκαίες για την φωτοσύνθεση ουσίες, μεγάλος αριθμός ριβοσωμάτων που μοιάζουν με αυτά των προκαρυωτικών, καθώς επίσης και ινίδια DNA. Το στρώμα διατρέχεται από ένα περίτεχνο σύστημα μεμβρανών μέσα στις οποίες βρίσκονται χλωροφύλλη, συμπληρωματικές χρωστικές και άλλες χημικές

ενώσεις που εμπλέκονται στην παγίδευση της φωτεινής ενέργειας και τη μετατροπή της σε χημική ενέργεια με τη φωτοσύνθεση.

Το μόριο χλωροφύλλης είναι το ενεργό μέρος που απορροφά το φως του ήλιου, αλλά ακριβώς όπως με την αιμογλοβίνη, προκειμένου να γίνει η εργασία του (που συνθέτει τους υδατάνθρακες) πρέπει να συνδεθεί με τη σπονδυλική στήλη μιας πολύ περίπλοκης πρωτεΐνης. Αυτή η πρωτεΐνη μπορεί να φανεί τυχαία, αλλά έχει ακριβώς τη σωστή δομή για να προσανατολίσει τα μόρια χλωροφύλλης στη βέλτιστη θέση να επιτρέψει σε τους για να αντιδράσει με τα κοντινά μόρια CO_2 και H_2O κατά τρόπο πολύ αποδοτικό. Διάφορα μόρια χλωροφύλλης κρύβονται μέσα σε αυτήν την βακτηριακή πρωτεΐνη φωτοδεκτών.

Η σύνθεση της χλωροφύλλης γίνεται μόνο στο φως και απαιτεί ορισμένες προϋποθέσεις. Π.χ. χρειάζεται σίδηρος που λειτουργεί ως καταλύτης, αν και δε συμμετέχει στο μόριό της, όπως επίσης μαγγάνιο, θείο και φωσφόρος. Τέλος, ο ρυθμός σύνθεσης εξαρτάται από το είδος του φωτός (διάχυτο ή έντονο), την παρουσία οξυγόνου, τη θερμοκρασία και το μήκος κύματος των ακτίνων που επιδρούν.

3.3 Τα είδη της χλωροφύλλης

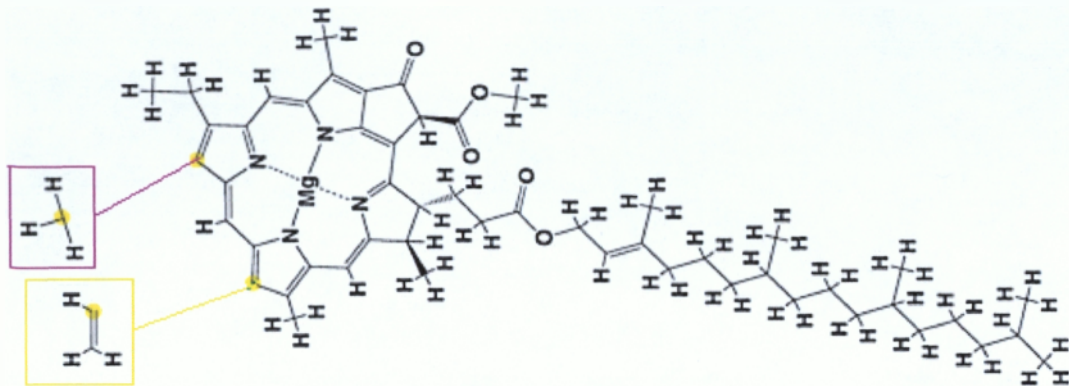
Υπάρχουν αρκετά είδη χλωροφύλλης που διαφέρουν μεταξύ τους τόσο στις λεπτομέρειες της μοριακής τους δομής όσο και στις εξειδικευμένες τους ιδιότητες απορρόφησης. Διακρίνουμε 4 μορφές χλωροφύλλης, τις *a*, *b*, *c* και *d*.

Στην πραγματικότητα 2 τύποι χλωροφυλλών είναι οι πιο γνωστοί και ονομάζονται *a* και *b*. Διαφέρουν ελάχιστα, κυρίως στη σύνθεση της πλευρικής αλυσίδας (στην χλωροφύλλη *a* είναι $-\text{CH}_3$, και στη χλωροφύλλη *b* είναι $-\text{CHO}$). Και οι δύο χλωροφύλλες είναι πολύ αποτελεσματικοί φωτοδέκτες επειδή περιέχουν ένα δίκτυο των εναλλασσόμενων ενιαίων και διπλών δεσμών, και συμμετέχουν στη σταθεροποίηση της δομής της αλυσίδας. Με αυτές τις δύο μορφές χλωροφύλλης, που είναι και οι κυριότερες θα ασχοληθούμε στην μελέτη αυτή.

3.3.1 Χλωροφύλλη *a*

Η χλωροφύλλη *a* βρίσκεται σε όλα τα φωτοσυνθετικά ευκαρυωτικά κύτταρα και στα κυανοβακτήρια και θεωρείται ως καθοριστική για τον τύπο φωτοσύνθεσης που διεξάγεται από οργανισμούς αυτών των ομάδων. Απορροφά το φως του ήλιου

και το μετατρέπει σε γλυκόζη κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης. Η χλωροφύλλη *a* θεωρείται από τους πιο πιθανούς δείκτες του μέγιστου φωτοσυνθετικού ποσοστού.

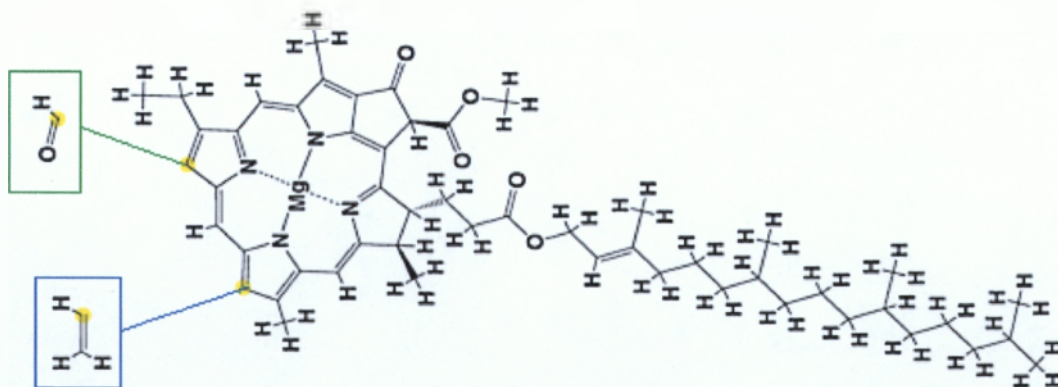


Εικόνα: Μόριο χλωροφύλλης *a*

Η χλωροφύλλη *a* είναι ένα μεγάλο μόριο με ένα κεντρικό πυρήνα αποτελούμενο από ιόν μαγνησίου σε δακτύλιο πορφυρίνης. Προσκολλημένη στο δακτύλιο είναι μια μακριά, αδιάλυτη αλυσίδα υδρογονανθράκων που εξυπηρετεί την αγκίστρωση του μορίου σε εξειδικευμένες υδρόφοβες πρωτεΐνες των εσωτερικών μεμβρανών του χλωροπλάστη.

3.3.2 Χλωροφύλλη *b*

Η χλωροφύλλη *b* είναι μια συμπληρωματική χρωστική και όπως και οι άλλες συμπληρωματικές χρωστικές, διευρύνει το φάσμα απορρόφησης του φωτός στη φωτοσύνθεση.



Εικόνα: Μόριο χλωροφύλλης *b*

Όταν ένα μόριο χλωροφύλλης *b* απορροφά φως, το μόριο που βρίσκεται σε κατάσταση διέγερσης μεταφέρει την ενέργειά του σε ένα μόριο χλωροφύλλης *a*, το

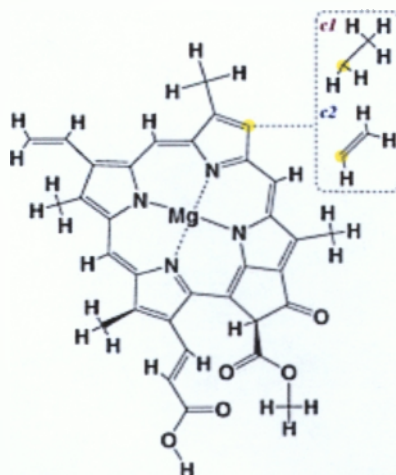
οποίο την μετατρέπει σε χημική ενέργεια κατά την διάρκεια της πορείας της φωτοσύνθεσης. Επειδή η χλωροφύλλη *b* απορροφά φως διαφορετικού μήκους κύματος από εκείνου της χλωροφύλλης *a*, διευρύνει το εύρος φωτός που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη φωτοσύνθεση. Στα φύλλα των πράσινων, η χλωροφύλλη *b* γενικά αποτελεί περίπου το 1/4 της συνολικής περιεκτικότητας σε χλωροφύλλη.

3.3.3 Χλωροφύλλη *c*

Η χλωροφύλλη *c* παίρνει τη θέση της χλωροφύλλης *b* σε μερικές ομάδες φυκών, κυρίως στα φαιοφύκη και τα διάτομα. Τα φωτοσυνθετικά βακτήρια (άλλα από τα κυανοβακτήρια) τα οποία δεν μπορούν να αποσπάσουν ηλεκτρόνια από το νερό και συνεπώς δεν εκλύουν οξυγόνο (μπορούν όμως να χρησιμοποιήσουν ως δότες ηλεκτρονίων ανόργανες ενώσεις όπως H_2S), περιέχουν ή βακτηριοχλωροφύλλη (στα πορφυροβακτήρια) ή χλωροβιοχλωροφύλλη (στα πράσινα θειούχα βακτήρια). Η βακτηριοχλωροφύλλη διαφέρει και ως προς το φάσμα απορρόφησης βρίσκεται στην υπέρυθη περιοχή μεταξύ 800-900nm, την οποία δεν μπορούν να αξιοποιήσουν τα αυτότροφα φυτά.

Οι χλωροφύλλες *b* και *c* και οι φωτοσυνθετικές χρωστικές των πορφυροβακτηρίων και των πράσινων θειούχων βακτηρίων είναι απλώς χημικές παραλλαγές της βασικής δομής της χλωροφύλλης.

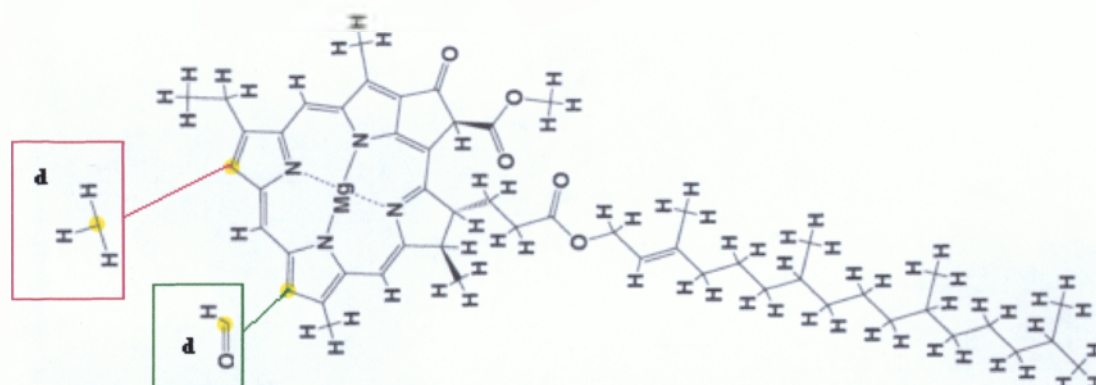
Επίσης πρέπει να πούμε ότι υπάρχουν δύο κύριες μορφές χλωροφύλλης *c* και είναι η χλωροφύλλη *c1* και χλωροφύλλη *c2* και έχουν την μορφή που φαίνεται στην παραπάνω εικόνα.



Εικόνα: Μόριο χλωροφύλλης *c*

3.3.4 Χλωροφύλλη *d*

Ιστορικά, τα κόκκινα άλγη υποτίθεται ότι έχουν τη χλωροφύλλη *d* αν και δεν θα μπορούσε να απομονωθεί από όλα τα είδη. Αυτός ο γρίφος έχει επιλυθεί πρόσφατα δεδομένου ότι η χλωροφύλλη *d* αποκλειστικά από επιφυτικά κυανοβακτήρια την *Acarogochloris marina* που ζει στα κόκκινα άλγη. Αυτό το κυανοβακτήριο έχει μια αναλογία της χλωροφύλλης *d* προς τη χλωροφύλλη *a* περίπου 30:1 και αντιπροσωπεύει ένα σπάνιο παράδειγμα ενός φωτοσυστήματος με τη χλωροφύλλη *d* στο κέντρο αντίδρασης του φωτοσυστήματος και έχει την μορφή που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα: Μόριο χλωροφύλλης *d*

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ

ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Το πρόγραμμα ICP Vegetation

Από τη δεκαετία του 1950 εμφανίστηκαν οι πρώτες ανακοινώσεις παρατηρήσεων φυτοτοξικών επιδράσεων του O₃. Το 1959, μετά από ένα χρόνο έρευνας για τον προσδιορισμό του αιτίου των επονομαζόμενων « κηλίδων καιρού » στα καπνά, ανακοινώθηκε ότι αυτές προκαλούνταν από υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος. Έκτοτε, πλήθος μελετών σε παγκόσμια κλίμακα έχουν καταδείξει τις αρνητικές επιδράσεις του O₃ σε αρκετά καλλιεργούμενα και αυτοφυή είδη.

Προς το τέλος της δεκαετίας του '80, μέσα στα πλαίσια ειδικού διεθνούς προγράμματος (ICP Vegetation, UN-NECE, Convention on Long-range Transboundary Air Pollution), που ασχολείται με τις συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη φυσική βλάστηση και τις καλλιέργειες, έγιναν προσπάθειες για την ανάπτυξη της επιστήμης που σχετίζεται με την ποσοτικοποίηση των ζημιών (σε καλλιέργειες) από το όζον και άλλους ρύπους.

Αυτή την περίοδο συμμετέχουν στο πρόγραμμα του ICP Vegetation επιστήμονες από 28 χώρες, όπως π.χ. Αυστρία, Βέλγιο, Βουλγαρία, Τσεχία, Δανία, Εσθονία, Νήσοι Φαρόι, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ουγγαρία, Ιταλία, Λετονία, Λιθουανία, οι Κάτω Χώρες, η Νορβηγία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, πρώην Σοβιετική Ένωση, Σερβία, Σλοβακία, Σλοβενία, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία, Αγγλία, Ουκρανία και ΗΠΑ.

Η χώρα μας συμμετέχει στο πρόγραμμα από το 1988 (κ.Βελισσαρίου Δ, προσωπική επικοινωνία), με πειραματικό σημείο το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο στην Κηφισιά, ενώ από το 2000 στο πρόγραμμα εντάσσεται και το Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας. Το πρόγραμμα συντονίζεται από το Κέντρο Οικολογίας και Υδρολογίας του Μπανγκόρ (UK).

Επιπλέον, επιτροπή εμπειρογνομόνων από το Βέλγιο, την Ισπανία και την Ελβετία παρέχουν συμβουλές και βοήθεια στον πρόεδρο του ICP Vegetation με τη συμμετοχή τους στην οργανωτική επιτροπή. Οι συμμετέχοντες συναντώνται κάθε έτος σε μια συνεδρίαση (Task Force Meeting) του Working Group για να συζητήσουν τα νεότερα αποτελέσματα και τη μελλοντική ανάπτυξη του προγράμματος. Τα τελευταία χρόνια, η συνεδρίαση της ομάδας εργασίας έχει φιλοξενηθεί από το Βέλγιο (2001), τη Γερμανία (2002) τη Σλοβενία (2003) και την Ελλάδα (2004).

Το ICP Vegetation είναι ένα από τα πολλά προγράμματα διεθνούς συνεργασίας (ICPs) και συνεδριάσεων που ερευνούν τα αποτελέσματα των ρύπων στα ύδατα, υλικά, δάση, οικοσυστήματα, υγεία, και που χαρτογραφούν τα αποτελέσματά τους στην περιοχή της Ευρώπης.

Η διεθνής συνεργασία, για να ελέγξει τη ρύπανση, ενισχύεται από τη Συνθήκη LRTAP (διασυννοριακή ατμοσφαιρική ρύπανσης μεγάλου εύρους). Τα πρωτόκολλά του δεσμεύουν τις χώρες στη μείωση των εκπομπών των ρύπων μέχρι κάποια συγκεκριμένα έτη που έχουν τεθεί ως στόχοι.

1.2 Στόχοι του προγράμματος ICP Vegetation

Οι στόχοι του ICP Vegetation είναι οι ακόλουθοι έξι :

- I. Να εκτελέσει συντονισμένα πειράματα και να καθορίσει τα αποτελέσματα της ρύπανσης όζοντος στις καλλιέργειες και στη φυσική βλάστηση στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική.
- II. Να αναπτύξει μηχανογραφημένα πρότυπα για την ποσοτικοποίηση και την ερμηνεία της επιρροής παραγόντων, όπως οι κλιματολογικές συνθήκες και τα επίπεδα άλλων ρύπων στην ανταπόκριση διαφορετικών φυτικών ειδών στο όζον.
- III. Σε συνεργασία με άλλες ομάδες που εργάζονται στο πλαίσιο της Συνθήκης, να χρησιμοποιήσουν αυτά τα πρότυπα για να αναπτύξουν τους χάρτες που παρουσιάζουν τις περιοχές όπου οι καλλιέργειες διατρέχουν κίνδυνο από τη ρύπανση όζοντος στην Ευρώπη.
- IV. Να αναπτύξει μια οικονομική αξιολόγηση των απωλειών, που προκαλούνται από το όζον, στις καλλιέργειες.

- V. Να εκτελέσει τις βιβλιογραφικές επισκοπήσεις και τα πειράματα για να παρέχει τις πληροφορίες για την ευαισθησία φυτικών ειδών στο όζον.
- VI. Να εκτελέσει τις βιβλιογραφικές επισκοπήσεις και τα πειράματα για τη συσσώρευση ατμοσφαιρικής εναπόθεσης των βαρέων μετάλλων σε επιλεγμένες ποικιλίες φυτών, συμπεριλαμβανομένων και των βρύων.

1.3 Περίληψη των πρόσφατων αποτελεσμάτων του ICP Vegetation

- I. Τα πιο πρόσφατα περιβαλλοντολογικά αποτελέσματα του συγκεκριμένου προγράμματος είναι τα εξής επτά :
- II. Τα περιβαλλοντικά επίπεδα όζοντος μειώνουν σημαντικά τη βιομάζα των ευαίσθητων ειδών, όπως το τριφύλλι, σε διάφορους τόπους στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική.
- III. Τα κρίσιμα επίπεδα όζοντος, που έχουν συνέπειες στην παραγωγή, ξεπερνιούνται συχνά σε περισσότερες - από τα τρία τέταρτα - περιοχές του ICP Vegetation.
- IV. Η θερμοκρασία, η υγρασία, και άλλοι ρύποι επηρεάζουν σημαντικά την ανταπόκριση του τριφυλλιού στο περιβαλλοντικό όζον.
- V. Οι καλλιέργειες σε τόπους που έχουν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις όζοντος μπορεί να μην λάβουν τις υψηλότερες δόσεις όζοντος λόγω του ότι τα αποτελέσματα τροποποιούνται ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και τη στοματική αγωγιμότητα.
- VI. Τα περιβαλλοντικά επεισόδια όζοντος έχουν πλήξει τις καλλιέργειες τριφυλλιού τουλάχιστον μια φορά σε κάθε πειραματικό χώρο από τότε που ξεκίνησαν τα πειράματα (το 1994), και κάθε έτος πλήττονται στο 90% των περιοχών.
- VII. Διάφορες σημαντικές καλλιέργειες όπως ο σίτος, ο αραβόσιτος, η πατάτα και η σόγια μπορούν να εμφανίσουν συμπτώματα όζοντος όταν αναπτύσσονται σε εμπορικές καλλιέργειες.
- VIII. Συμπτώματα όζοντος έχουν ανιχνευθεί επίσης σε είδη φυσικής βλάστησης μετά από περιβαλλοντικά επεισόδια. (<http://www.icpvegetation.ceh.ac.uk>).

1.4 Φυτά βιοδείκτες

Οι μελέτες που ασχολούνται με την επίδραση του ρύπου O_3 στα φυτά αντιμετωπίζουν το πρόβλημα με δύο διαφορετικές προσεγγίσεις. Στην πρώτη, καταγράφεται η συγκέντρωση του O_3 με την χρήση ειδικών οργάνων και εκτιμώνται οι πιθανές επιδράσεις του στα φυτά, με βάση μια γνωστή σχέση μεταξύ έκθεσης των φυτών στο O_3 και των επιπτώσεων του στα φυτά. Η δεύτερη προσέγγιση αφορά στη χρήση φυτών βιοδεικτών του O_3 (βιοκαταγραφή όζοντος) (Λέκκας Δ., 2003).

Ως βιολογικοί δείκτες (ή βιοδείκτες) χαρακτηρίζονται ζωντανοί οργανισμοί (ή φυσιολογικοί μηχανισμοί) που παρουσιάζουν ευαισθησία σε συγκεκριμένες επιβλαβείς ουσίες και εκδηλώνουν χαρακτηριστικές μεταβολές όταν εκτεθούν σε αυτές (Βελισσαρίου Δ., 1992).

Φυτά βιοδείκτες που εκδηλώνουν κάποια ορατή αντίδραση στο όζον μπορεί να είναι κάποιο είδος δένδρου, είδη ξυλωδών ή και μη ξυλωδών θάμνων. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτών των ειδών είναι ότι εμφανίζουν διακριτά συμπτώματα στα φύλλα τους που μπορούν εύκολα να διαγνωσθούν (παθογνωμονικά).

Πολλές φορές τα συμπτώματα του όζοντος στα φυτά αυτά εμφανίζονται μετά το τέλος της περιόδου έκθεσης. Έτσι συμπεραίνουμε ότι οι χημικές αντιδράσεις που οδηγούν στην καταπόνηση των φύλλων συνεχίζουν να δρουν και μετά το τέλος της περιόδου έκθεσης στον αέριο ρύπο (Jaker H.J και συν., 1992).

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η στοματική πρόσληψη του όζοντος είναι προαπαιτούμενη για τη δημιουργία τοξικοτήτων στο φυτό. Παρόλα αυτά, σε πολλά πειράματα, έχει βρεθεί ότι τα φυτά διαφοροποιούνται όσον αφορά στην ευαισθησία τους στο όζον χωρίς να σημειώνονται ανάλογες διαφορές στη στοματική τους αγωγιμότητα.

Επιπλέον, υπάρχουν ακόμα αβεβαιότητες σχετικά με το ρόλο του αιθυλενίου στον καθορισμό της ευαισθησίας του φυτού, είναι όμως πιθανόν να συμβάλλει ή να είναι ο παράγοντας που καθορίζει πότε ένα φυτό είναι ευαίσθητο στο όζον. Αυτή η υπόθεση στηρίζεται στο γεγονός ότι το αιθυλένιο επιδρά στη ρύθμιση των αντιοξειδωτικών αντιδράσεων του φυτού (Jaker H.J και συν., 1992).

1.5 Βιοκαταγραφή όζοντος

Τα φυτά βιοδείκτες χρησιμοποιούνται σε πολλές βιολογικές εφαρμογές, αλλά ειδικότερα στον τομέα της ρύπανσης είναι πολύτιμα εργαλεία. Με τη βοήθειά τους μπορούμε να ανιχνεύσουμε την παρουσία ενός ρύπου και να υπολογίσουμε την έντασή του σε μία ή περισσότερες περιοχές χωρίς μεγάλη δαπάνη (Βελισσαρίου Δ. και Κυριαζή Α., 1996).

Η βιοκαταγραφή επιτυγχάνεται εύκολα εάν εγκατασταθεί ένα ευρύ δίκτυο σταθμών με φυτά βιοδείκτες. Ανά καθορισμένα χρονικά διαστήματα γίνεται αξιολόγηση της έντασης και της σοβαρότητας των συμπτωμάτων που εμφανίζονται στα φύλλα των ευαίσθητων φυτών. Τα στοιχεία που προκύπτουν χρησιμοποιούνται για τη χρονική καταγραφή των αλλαγών στην ποιότητα του αέρα και για τον καθορισμό της επίπτωσης του όζοντος στην υγεία των φυτών.

Η χρήση ενός τέτοιου δικτύου χρειάζεται για την τεκμηρίωση και τη χαρτογράφηση του φαινομένου σε εθνικό επίπεδο, δεδομένου ότι το μέγεθος των ζημιών εξαρτάται από την ευαισθησία του φυτικού είδους, το μικροκλίμα και το τοπογραφικό της περιοχής, καθώς και από την περιοχή (Βελισσαρίου Δ., 1992), (<http://www.fiaozone.net/basics.htm>).

Ένα παράδειγμα βιοκαταγραφής όζοντος μέσω της χρήσης φυτών βιοδεικτών στην Ελλάδα αποτελεί το παρακάτω πείραμα: Το καλοκαίρι του 1997 έγιναν συστηματικές μετρήσεις και βιοκαταγραφές όζοντος στον κύριο όγκο του δρυμού της Πάρνηθας μέσα στο δάσος της ελάτης προκειμένου να αποτιμηθούν τα επίπεδα αυτού του φυτοτοξικού αέριου ρύπου. Οι μετρήσεις έδειξαν υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος που υπερέβαιναν σημαντικά τα Κρίσιμα Επίπεδα για την Ευρώπη και τα φυτά δείκτες (καπνός Bel-W3) " κατέγραψαν " ισχυρή παρουσία όζοντος σε όλη την έκταση του δρυμού (Velissariou D., Skretis L. 2001).

Ο καπνός "Bel-W3" είναι από τις πλέον διαδεδομένες ποικιλίες καπνού που χρησιμοποιείται ευρέως για τη βιοκαταγραφή του όζοντος ενώ εξίσου σημαντική ποικιλία θεωρείται το τριφύλλι (*Trifolium subterraneum* cv *Geraldton* and *T.repens* cv *Regal*). Το χαρακτηριστικό αυτής της ποικιλίας, που την κάνει ιδιαίτερα χρήσιμη, είναι ότι έχει δύο βιότυπους (NC-S και NC-R), γεγονός που μας επιτρέπει να κάνουμε συγκρίσεις. Ο ένας βιότυπος έχει χαρακτηριστική ευαισθησία στις αυξημένες

συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικού όζοντος (ευαίσθητος βióτυπος) ενώ ο άλλος παρουσιάζει ανθεκτικότητα έναντι του φωτοχημικού ρύπου (ανθεκτικός βióτυπος).

Πάντα όμως επιζητείται ο εντοπισμός νέων φυτικών ειδών ευαίσθητων σε συγκεκριμένους ρύπους που να είναι γρήγορης ανάπτυξης, προσαρμοσμένα στο περιβάλλον που χρησιμοποιούνται, να είναι εύκολη η απόκτηση του σπόρου και γενετικά επιλεγμένα και σταθερά.

Ένα τέτοιο είδος προέκυψε από μια σειρά δοκιμών ευαισθησίας στο όζον που έγινε το 1988–89 με Ελληνικές ποικιλίες που έγιναν στη χώρα μας και χρησιμοποιούνταν στη γεωργική πράξη. Πρόκειται για το Αλεξανδρινό τριφύλλι (*Trifolium alexandrinum L.*) ποικιλία “ Λητώ ”, η οποία κρίθηκε κατάλληλη για βιολογικός δείκτης όζοντος και προτάθηκε να χρησιμοποιείται στο πρόγραμμα ICP Vegetation. (Βελισσαρίου και Α. Κυριαζή, 1996).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 ΠΕΙΡΑΜΑ I: Έκθεση δυο βιοτύπων τριφυλλιών NC-S (ευαίσθητα στο όζον) και NC-R (ανθεκτικά στο όζον), στην περιοχή του Αντικάλαμου Μεσσηνίας (περιοχή Τ.Ε.Ι Καλαμάτας) με σκοπό την καταγραφή των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος στην ευρύτερη περιοχή.

2.1.1 Πειραματικό σχέδιο

Η πειραματική διαδικασία προβλέπει την εγκατάσταση 40 φυτοδοχείων με τριφύλλια δυο διαφορετικών βιοτύπων , με σκοπό την καταγραφή των επιπέδων του τροποσφαιρικού όζοντος. Χρησιμοποιήθηκαν δυο βιώτυποι , ένας εκ των οποίων έχει ευαισθησία στις συγκεντρώσεις όζοντος (NC-S, sensitive biotypes) και ο άλλος παρουσιάζει ανθεκτικότητα ως προς το ατμοσφαιρικό όζον (NC-R, resistance biotypes) .

Το φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν μοσχεύματα τριφυλλιού των δύο βιοτύπων, που προέρχονταν από το πείραμα που πραγματοποιήθηκε τη χρονική περίοδο του εαρινού εξαμήνου του 2004.

Στις 07/04/2006 ξεκίνησε η πειραματική διαδικασία με την συλλογή 100 συνολικά (50 από κάθε βιότυπο) μοσχευμάτων τριφυλλιού , από τα μητρικά φυτά που υπήρχαν στο χώρο του Τ.Ε.Ι. Η συλλογή των μοσχευμάτων έγινε ώστε αυτά να είναι υγιή , απαλλαγμένα από ασθένειες , προσβολές από έντομα και κάθε ξένο υλικό.

Στη συνέχεια πήραμε 70 φυτοδοχεία (35 για κάθε βιότυπο) νούμερο 12 με σκοπό να μεταφυτεύσουμε εκεί τα μοσχεύματα. Τα δοχεία απολυμάνθηκαν καλά και στο κάτω μέρος τους τοποθετήθηκε τύρφη ενώ στο επάνω μέρος τοποθετήσαμε περλίτη. Σε κάθε φυτοδοχείο αναγράψαμε με μολύβι τον βιότυπο κάθε τριφυλλιού. Μετά το πέρας της μεταφύτευσης τοποθετήσαμε τα τριφύλλια στο θερμοκήπιο με το σύστημα υδρονέφωσης. Ο λόγος που έγινε η επιλογή αυτή ήταν για να αποφευχθεί η υπερβολική υγρασία των μοσχευμάτων και η προφύλαξη τους από εισβάλλοντες μύκητες και τυχόν μολύνσεις που οφείλονται στην υπερβολική υγρασία , ιδιαίτερα κατά τις πρώτες 7-10 ημέρες.

Ανά τακτά χρονικά διαστήματα γινόταν έλεγχος για τη σωστή λειτουργία της υδρονέφωσης ώστε να εξασφαλιστεί συνεχής και επαρκής υγρασία ωστόσο επιτευχθεί ικανοποιητική ριζοβολία και βλάστηση.

Για την εγκατάσταση του πειράματος έγινε επιλογή ενός υπαίθριου χώρου μέσα στο Τ.Ε.Ι Καλαμάτας στον Αντικάλαμο Μεσσηνίας. Ο χώρος αυτός επιλέχθηκε σύμφωνα με το πρωτόκολλο και τις προδιαγραφές που αναφέρει το πρόγραμμα ICP Vegetation , δηλαδή 200m μακριά από κεντρικούς δρόμους και 50m μακριά από κτίσματα.

Ο χώρος που επιλέχθηκε ισοπεδώθηκε από γεωργικό μηχάνημα και καθαρίστηκε από ζιζάνια , πέτρες και από οποιοδήποτε ξένο σώμα. Χρησιμοποιήθηκαν πλάκες πεζοδρομίου ως υπόβαθρο για τα φυτοδοχεία σε απόσταση 0,5m μεταξύ τους , αφού πρώτα καθαρίστηκαν και απολυμάνθηκαν λεπτομερώς. Ο λόγος που τις χρησιμοποιήσαμε για υπόβαθρο είναι να μην χάσουν την υγρασία τους τα φυτοδοχεία και να μην έρχονται σε επαφή με το έδαφος , ώστε να μη μεταφέρονται ασθένειες στα φυτά. Εγκαταστάθηκε αυτόματο σύστημα ποτίσματος με μπεκ , αποτελούμενο από ηλεκτρονικό προγραμματιστή , το οποίο στηρίχθηκε επάνω στα φυτοδοχεία.

Χρησιμοποιήθηκαν 40 λευκά φυτοδοχεία με διάμετρο επιφάνειας 30cm και χωρητικότητα 15lt κατά προσέγγιση. Αυτό το μέγεθος είναι το πιο ενδεδειγμένο καθώς το τριφύλλι αναπτύσσει στόλωνες , οι οποίοι χρειάζονται αρκετά μεγάλη επιφάνεια εδάφους για να αναπτυχθούν.

Επίσης, το συγκεκριμένο είδος δοχείων των 15 λίτρων επιτρέπει 3-5 μήνες ανάπτυξης δίχως υποστύλωση ενώ το λευκό χρώμα μειώνει την υπερθέρμανση τους. Τα δοχεία απολυμάνθηκαν με προσοχή και ως υπόστρωμα χρησιμοποιήθηκε μίγμα κομπόστα-περλίτη σε αναλογία 1:1.

S4	R8	S12	R16	R20
R4	S8	R12	S16	S20
S3	R7	S11	R15	R19
R3	S7	R11	S15	S19
S2	R6	S10	R14	R18
R2	S6	R10	S14	S18
S1	R5	S9	R13	R17
R1	S5	R9	S13	S17

Πίνακας 2.1.1.1 : Χωροταξικό σχέδιο πειραματικού χώρου

Η εγκατάσταση και διάταξη των φυτοδοχείων στον πειραματικό χώρο έγινε σε 5 σειρές των 8 δοχείων, τοποθετημένων εναλλάξ (1 resistant–1 sensitive).



Εικόνα 2.1.1.2 : Εγκατάσταση και διάταξη των φυτοδοχείων στον πειραματικό χώρο

Για την μεταφύτευση των μοσχευμάτων στα λευκά φυτοδοχεία επιλέχθηκαν τα 40 πιο υγιή και καλά ανεπτυγμένα μοσχεύματα (20 μοσχεύματα για κάθε βιότυπο). Τα υπόλοιπα μοσχεύματα διατηρήθηκαν στον χώρο του θερμοκηπίου ώστε σε περίπτωση ανάγκης να χρησιμοποιηθούν. Η μεταφύτευση τους έγινε στις 09/05/2006 (32 ημέρες μετά την μεταφύτευσή τους). Σε κάθε δοχείο τοποθετήθηκαν ταμπέλες με τον βιότυπο και τη θέση κάθε φυτού στον πειραματικό χώρο.



Εικόνα 2.1.1.3: Εικόνα φυτού μετά την μεταφύτευση (ποικιλία ευαίσθητη)



Εικόνα 2.1.1.4: Εικόνα φυτού μετά την μεταφύτευση (ποικιλία ανθεκτική)

2.1.2 Καλλιεργητικές φροντίδες

Τα φυτά του τριφυλλιού είχαν άμεση ανάγκη παροχής νερού , γι'αυτό το λόγο κρίθηκε αναγκαία η άμεση και γρήγορη ρύθμιση της συχνότητας και της διάρκειας των ποτισμάτων. Βέβαια η ρύθμιση έγινε με γνώμονα τις εκάστοτε καιρικές συνθήκες με σκοπό την αποφυγή λειψυδρίας στα φυτά και την εμφάνιση στρες.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΟΤΙΣΜΑΤΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΠΟΤΙΣΜΑΤΩΝ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΟΤΙΣΜΑΤΩΝ
09/05/2006	Ανά 7 ώρες	10 λεπτά
16/06/2006	Ανά 7 ώρες	10 λεπτά
12/7/2006	Ανά 7 ώρες	10 λεπτά

Πίνακας 2.1.2.1 : Ρυθμίσεις άρδευσης



Εικόνα 2.1.2.2 & 2.1.2.3 :Εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων όξοντος

Σε όλη την διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας κάθε είδους βλάστηση, μέσα στον πειραματικό χώρο και περιμετρικά αυτού, απομακρύνονταν με ειδικά γεωργικά εργαλεία και έτσι διατηρούσαμε την βλάστηση στο ύψος περίπου της βάσης των φυτοδοχείων. Σκοπός μας ήταν η αποφυγή δημιουργίας λάσπης και η επαφή των φυτοδοχείων με μολυσματικές ασθένειες και ιούς.

Σε τακτά χρονικά διαστήματα γινόταν έλεγχος για την σωστή ανάπτυξη των φυτών , την σωστή και ομαλή λειτουργία του αρδευτικού συστήματος και τυχόν προσβολές των φυτών από ασθένειες , έντομα κ.α. Κάτι τέτοιο σήμαινε απευθείας ενημέρωση του επιβλέποντος καθηγητή και άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος.

2.1.3 Μέθοδος των μετρήσεων

Οι μετρήσεις για την παρατήρηση των επιπέδων του όζοντος έγιναν με δύο τρόπους. Αρχικά με την καταγραφή όλων των παθογνωμικών συμπτωμάτων που εμφάνισαν στη φυλλική επιφάνεια τα τριφύλλια και στη συνέχεια με τη μέτρηση του ξηρού βάρους του υπέργειου τμήματος αυτών.

Η καταγραφή των παθογνωμικών συμπτωμάτων της τοξικότητας του όζοντος στη φυλλική επιφάνεια των τριφυλλιών έγινε με βάση τον πίνακα αξιολόγησης που υπάρχει στο πρωτόκολλο εργασίας, σύμφωνα με το πρόγραμμα ICP Vegetation με μια κλίμακα έξι επιπέδων (πίνακας 2.1.3.1). Στο χρονικό διάστημα της πειραματικής μας διαδικασίας πραγματοποιήθηκαν πέντε αξιολογήσεις.

0	Καμιά ζημιά
1	Πολύ μικρή ζημιά, εμφάνιση πρώτων συμπτωμάτων
2	Μικρή ζημιά, 1-5% των φύλλων με ελαφρύ τραυματισμό
3	Μέτρια ζημιά, 5-25% των φύλλων είναι τραυματισμένα
4	Βαριά ζημιά, 25-50% των φύλλων είναι τραυματισμένα
5	Πολύ βαριά ζημιά, 50-90% των φύλλων είναι τραυματισμένα
6	Συνολικός τραυματισμός, 90-100% των φύλλων είναι τραυματισμένα

Πίνακας 2.1.3.1 : Πίνακας αξιολόγησης συμπτωμάτων όζοντος

Παράλληλα με την παραπάνω εργασία, κάναμε καταγραφή και άλλων συμπτωμάτων, όπως μειωμένη ανάπτυξη, προσβολή από ασθένειες, ιούς, έντομα, κ.λ.π. που τυχόν εμφάνιζαν τα φυτά κατά την διάρκεια της αξιολόγησης. Όλα τα επιπλέον συμπτώματα και τυχόν προσβολές εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα 2.1.3.2.

O	Ζημιά όζοντος
S	Μειωμένη ανάπτυξη
D	Ασθένεια
I	Εντομολογική ασθένεια
SL	Ζημιά από σαλιγκάρια
A	Ζημιά από ζώα (κουνέλια, ελάφια, πουλιά κ.α.)
V	Ιός

Πίνακας 2.1.3.2 : Συμπτώματα φυτών

Η διαδικασία που ακολουθήσαμε για την μέτρηση του ξηρού βάρους των τριφυλλιών ήταν η εξής:

Διαλέγαμε κάθε φορά 40 χάρτινες σακούλες όπου σε κάθε μια αναγράφαμε τον βιότυπο και την θέση του κάθε φυτού στον πειραματικό χώρο. Έπειτα με την χρήση ψαλιδιού κόβαμε την φυλλική επιφάνεια των τριφυλλιών σε απόσταση 7cm από την επιφάνεια του χώματος του δοχείου. Την κομμένη φυλλική επιφάνεια (βιομάζα) την τοποθετούσαμε μέσα στις χάρτινες σακούλες. Στη συνέχεια οι σακούλες τοποθετούνταν στον ξηραντήρα για 48 ώρες και σε θερμοκρασία 80⁰C.

Με το πέρας των 48 ωρών βγάζαμε τις σακούλες και με την βοήθεια ψηφιακής ζυγαριάς μετρούσαμε την ξηρή βιομάζα των φυτών. Τα αντίστοιχα αποτελέσματα καταγράφονταν πάντοτε σε ανάλογους πίνακες για στατιστική επεξεργασία.

Οι μετρήσεις ξηρού βάρους και η καταγραφή των συμπτωμάτων έγιναν σε πέντε επαναλήψεις. Η δεύτερη μέτρηση έγινε 14 ημέρες μετά την πρώτη , ενώ οι υπόλοιπες μετρήσεις γίνονταν κάθε 28 ημέρες περίπου , σύμφωνα με το πρωτόκολλο ICP Vegetation 2006 , όπως φαίνεται στον πίνακα 2.1.3.3.

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΤΡΙΦΥΛΛΙΟΥ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
Φύτευση μοσχευμάτων	07/04/2006
Εγκατάσταση πειράματος	09/05/2006
Εμφάνιση πρώτων συμπτωμάτων	22/05/2006
1η Αξιολόγηση (Scoring)	05/06/2006
1η Συγκομιδή(Harvest)	05/06/2006
2η Αξιολόγηση	19/06/2006
2η Συγκομιδή	19/06/2006
3η Αξιολόγηση	17/07/2006
3η Συγκομιδή	17/07/2006
4η Αξιολόγηση	14/08/2006
4η Συγκομιδή	14/08/2006
5η Αξιολόγηση	11/09/2006
5η Συγκομιδή	11/09/2006

Πίνακας 2.1.3.3 : Χρονοδιάγραμμα πειράματος τριφυλλιών

Μετά την ολοκλήρωση και καταγραφή των αποτελεσμάτων από τις αξιολογήσεις των συμπτωμάτων (Scoring) και τις μετρήσεις του ξηρού βάρους των φυτών , υπολογίζονταν ο λόγος ξηρού βάρους ευαίσθητων / ξηρό βάρος ανθεκτικών ποικιλιών για κάθε περίοδο (NC-S / NC-R Ratio).

Ο λόγος αυτός μας δίνει με έναν αριθμό την αντίδραση των βιοδεικτών στη καταπόνηση του όζοντος : όσο μικρότερος είναι αυτός ο δείκτης, τόσο σημαντικότερη είναι η καταπόνηση.

2.1.4 Υλικά και μέσα πειράματος

Για την επιτυχή ολοκλήρωση της συγκεκριμένης πειραματικής διαδικασίας χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα υλικά και μέσα:

1. Μοσχεύματα τριφυλλιού δύο βιοτύπων NC-S και NC-R
2. Περλίτης - τύρφη - φυτόχωμα
3. 70 δοχεία μαύρου χρώματος μεγέθους N°12
4. 40 δοχεία λευκού χρώματος με διάμετρο 30εκ χωρητικότητας 15lt
5. 40 πλάκες πεζοδρομίου
6. Σύστημα αυτόματου ποτίσματος με μπεκ
7. Σύστημα υδρονέφωσης
8. Γάντια μιας χρήσης
9. 200 χάρτινες σακούλες
10. Ξηραντήρας
11. Ψηφιακή ζυγαριά ακριβείας τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων
12. Ψαλίδι
13. 40 ταμπελάκια

2.2 ΠΕΙΡΑΜΑ II: Έκθεση φυτών καπνού ποικιλίας «Bel-W3» στη ζώνη Ελάτης του Ταϊγέτου με σκοπό την καταγραφή των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος.

2.2.1 Προετοιμασία πειραματικής διαδικασίας

Προτού ξεκινήσει η πειραματική διαδικασία έπρεπε να γίνει επιλογή των σπόρων που θα χρησιμοποιούνταν ως φυτικό υλικό. Οι σπόροι που επιλέξαμε υπήρχαν στο εργαστήριο της Φυσιολογίας Φυτών και για να εκτιμηθεί η χρήση τους η όχι κάναμε τεστ βλαστικότητας. Έτσι και μετά από συνεννόηση με τον επιβλέποντα καθηγητή χρησιμοποιήθηκαν οι σπόροι με την καλύτερη βλαστικότητα.

Στις 7 Απριλίου του 2006, οι επιλεγμένοι σπόροι καπνού φυτεύτηκαν σε δυο δίσκους εκβλάστησης σπόρων. Αρχίσαμε με πολύ καλή απολύμανση και καθαρισμό των δίσκων αυτών. Έπειτα τα γεμίσαμε με φυτόχωμα και τοποθετήσαμε τους σπόρους , βάζοντας από επάνω και πάλι φυτόχωμα. Πιέσαμε ελαφρά και ποτίσαμε υπό μορφή ραντίσματος με σκοπό να μην βγουν στην επιφάνεια οι σπόροι με εφαρμογή μιας μεγάλης ποσότητας νερού.

Οι δίσκοι εκβλάστησης σπόρων τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ανάπτυξης σε θερμοκρασία $T = 20^{\circ}\text{C}$ και ποτίζονταν σε τακτικά χρονικά διαστήματα. Μετά από μια εβδομάδα περίπου παρατηρήθηκε η εκβλάστηση των πρώτων σπόρων. Όταν τα νεαρά φυτάρια έφτασαν σε ένα επιθυμητό επίπεδο έγινε μεταφύτευση αυτών σε φυτοδοχεία και ακολούθησε η τελική μεταφύτευση σε γλάστρες μαύρου χρώματος νούμερου 12. Οι γλάστρες αυτές θεωρήθηκαν κατάλληλες για την μεταφύτευση των φυτών και την έκθεση τους στην περιοχή του Ταϊγέτου.

Τα νεαρά φυτάρια διατηρήθηκαν ως την μεταφύτευση τους μέσα στους θαλάμους ελεγχόμενης ανάπτυξης. Η παραμονή τους εκεί κρίθηκε άκρως αναγκαία καθώς ο θάλαμος αυτός παρέχει ιδανικές συνθήκες φωτισμού , αερισμού και υγρασίας στα φυτά με σκοπό να αναπτυχθούν σωστά και φυσιολογικά. Επίσης η παραμονή των φυταρίων εκεί εμποδίζει την επαφή τους με διάφορα μολυσματικά μέσα που μπορούν να προκαλέσουν αναστολή της ανάπτυξης και ανωμαλίες στη λειτουργία τους. Κάθε τόσο βέβαια ελέγχονταν οι θάλαμοι αυτοί για να βεβαιωθούμε ότι δουλεύουν με ακρίβεια και σωστά. Επίσης γίνονταν επισκέψεις από ειδικούς

τεχνικούς για επίβλεψη των θαλαμών και βελτίωση των συνθηκών τους λειτουργίας όπου χρειαζόταν.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΑΛΑΜΩΝ ΕΚΒΛΑΣΤΗΣΕΩΣ			
ΩΡΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΥΓΡΑΣΙΑ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
0:00-8:00	18 °C	80%	(-)
8:00-10:00	20 °C	80%	8
10:00-20:00	25 °C	80%	8
20:00-0:00	20 °C	80%	(-)

Πίνακας 2.2.1.1 : Συνθήκες θαλάμων εκβλαστήσεως



Εικόνα 2.2.1.2: Εκβλάστηση σπόρων καπνού



Εικόνα 2.2.1.3: Μεταφύτευση φυταρίων σε μικρά φυτοδοχεία



Εικόνα 2.2.1.4: Φυτά καπνού στον θάλαμο ανάπτυξης μετά την τελική τους μεταφύτευση σε γλάστρες νούμερο 12

Ο έλεγχος των φυτών μέσα στον θάλαμο ήταν συνεχής και τα ποτίσματά τους γινόταν αναλόγα με τις ανάγκες τους. Καθόλη την διάρκεια του πειράματος δεν χρειάστηκε η παρέμβαση με κάποιο είδους φυτοφάρμακο η λίπασμα καθώς τα φυτά είχαν μια υγιή ανάπτυξη.

Κάθε 15 ημέρες περίπου στον εργαστηριακό χώρο της Φυσιολογίας Φυτών του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας , γίνονταν σπορά νέων παρτίδων καπνού Bel-W3 ώστε να υπάρχει μια συνεχής ακολουθία ως προς την ανάπτυξη και χρήση των φυτών για έκθεση στην περιοχή του Ταυγέτου.

2.2.2 Επιλογή περιοχών στη ζώνη Ελάτης του Ταυγέτου

Η επιλογή των περιοχών στην ευρύτερη περιοχή του ορεινού όγκου του Ταυγέτου , για έκθεση των φυτών, έγινε με βάση την υψομετρική απόσταση από την επιφάνεια της θάλασσας και την απόσταση από το εργοστάσιο της Δ.Ε.Η στη Μεγαλόπολη , που κατά πάσα πιθανότητα είναι η κύρια πηγή ρύπανσης.

Έτσι μετά την επιλογή των περιοχών στο βόρειο τμήμα του Ταυγέτου επιλέχθηκαν οι περιοχές (θέσεις έκθεσης) στο Δυρράχιο και Νεοχώριο. Στο αντίστοιχο νότιο τμήμα του Ταυγέτου τα φυτά εγκαταστάθηκαν στις περιοχές Ζέκια , Κοτσιφάλωνα και Μαύρος Λόγγος.

Με τη βοήθεια του οργάνου GPS μετρήσαμε το υψόμετρο και τις συντεταγμένες της κάθε επιλεγμένης περιοχής όπως φαίνεται στον πίνακα 2.2.2.2

Περιοχές	Συντεταγμένες		Υψόμετρο
	Βόρειο γεωγραφικό πλάτος	Ανατολικό γεωγραφικό μήκος	
Δυρράχι 1	37° 10' 49''	22 ° 12' 49''	860 m
Δυρράχι 2	37 ° 10' 48''	22 ° 13' 22''	1064 m
Δυρράχι 3	37 ° 10' 06''	22 ° 14' 25''	1330 m
Ζέκια	37 ° 0' 31''	22 ° 14' 12''	1138 m
Κοτσιφάλωνα	36 ° 57' 49''	22 ° 13' 30''	1110 m
Μαύρος Λόγγος	36 ° 58' 50''	22 ° 15' 09''	1075 m

Πίνακας 2.2.2.1 : Συντεταγμένες επιλεγμένων περιοχών στην περιοχή του Ταυγέτου

2.2.3 Υλικά και μέσα πειράματος

1. Σπόροι φυτών καπνού ποικιλίας Bel-W3
2. Φυτόχωμα
3. Δίσκοι εκβλάστησης σπόρων
4. Θάλαμος ανάπτυξης
5. Πλαστικοί κλωβοί
6. Φυτοδοχεία θέσεων σε σειρές
7. Πλαστικά στηρίγματα
8. Πλαστικά δοχεία 4 λίτρων
9. Διακόπτες ροής νερού
10. Φυτίλια
11. Πριόνι
12. Καλώδιο
13. Γλάστρες Νο12

2.2.4 Έναρξη της πειραματικής διαδικασίας και προετοιμασία των φυτών καπνού για έκθεσή τους.

Η πειραματική διαδικασία ξεκίνησε στις 07/04/2006 και ολοκληρώθηκε με επιτυχία στις 27/09/2006. Η διαδικασία που ακολουθήσαμε ήταν κάθε φορά η ίδια και ήταν η εξής:

Την προηγούμενη ημέρα από την εγκατάσταση των φυτών καπνού στις επιλεγμένες περιοχές του Ταϋγέτου , επιλέγονταν φυτά τα οποία ήταν καλώς ανεπτυγμένα , υγιή και εύρωστα. Τοποθετήθηκαν για 24 ώρες και μερικές φορές για 48 ώρες σε συνθήκες δωματίου με σκοπό να σκληραγωγηθούν.

Σε κάθε μια από τις επιλεγμένες περιοχές τοποθετήσαμε δυο φυτά σε απόσταση κοντινή μεταξύ τους για 2 η περισσότερες εβδομάδες. Πολλές φορές κρίθηκε αναγκαία η υποστύλωση των φυτών καθώς πολλά από αυτά ήταν αρκετά ανεπτυγμένα και στην περιοχή έπνεαν αρκετές φορές δυνατοί άνεμοι.

Το πότισμα των φυτων γινόταν από πλαστικά δοχεία χωρητικότητας 4 lt που στο κάτω άκρο τους είχαν ενσωματωμένο διακόπτη ροής νερού. Στον διακόπτη αυτό ενσωματώναμε φυτίλι με πλαστική επικάλυψη το οποίο κατέληγε στην βάση της γλάστρας. Το πότισμα στηριζόταν στο φαινόμενο της ώσμωσης. Σε κάθε παρουσία

μας στον πειραματικό χώρο του Ταύγετου γεμίζαμε τα πλαστικά δοχεία με νερό , το οποίο επαρκούσε μέχρι την επόμενη επίσκεψη μας εκεί.



Εικόνες 2.2.4.1 & 2.2.4.2 : Μέθοδος ποτίσματος φυτών καρπού στον Ταύγετο

Η συγκεκριμένη επιλογή του συστήματος ποτίσματος των φυτών αποδείχθηκε σωστή καθώς απέδωσε τα αναμενόμενα. Μετά το τέλος κάθε περιόδου έκθεσης τοποθετούνταν νέα φυτά, ενώ στα ήδη εκτεθειμένα γίνονταν ποσοτική εκτίμηση της

οξείας τοξικότητας του όζοντος. Ο συνολικός αριθμός των επαναλήψεων ήταν έξι (πίνακας 2.2.4.3)

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	
ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ
2	Από 06/06/2006 έως 22/06/2006
3	Από 22/06/2006 έως 10/07/2006
2	Από 10/07/2006 έως 24/07/2006
5	Από 24/07/2006 έως 31/08/2006
2	Από 31/08/2006 έως 13/09/2006
2	Από 13/09/2006 έως 27/09/2006

Πίνακας 2.2.4.1 : Περίοδοι έκθεσης φυτών καπνού

2.2.5 Τεχνική μετρήσεων

Η τεχνική των μετρήσεων που εφαρμόζαμε κάθε φορά ήταν η ίδια:

Μετά την συλλογή των ήδη εκτεθειμένων φυτών για 2 η περισσότερες εβδομάδες , κάναμε ποσοτική εκτίμηση και καταγραφή του ποσοστού (%) της προσβεβλημένης περιοχής του φύλλου από την τοξικότητα του ατμοσφαιρικού όζοντος. Η καταγραφή αυτή αφορούσε το 3^ο , 4^ο , 5^ο , 6^ο και 7^ο φύλλο του φυτού από την κορυφή. Ο μέσος όρος αυτών των πέντε φύλλων καταγράφονταν ως η ζημιά του κάθε φυτού και ο μέσος όρος των δυο φυτών για κάθε θέση , καταγράφονταν ως η ζημιά της κάθε θέσης (τοποθεσίας). Αυτή είναι μια μέθοδος που εφαρμόζεται σε παγκόσμια κλίμακα και τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της είναι αξιόπιστα.

Τα συμπτώματα που κατεγράφησαν στα φυτά καπνού που είχαμε εκθέσει ήταν εμφανή με μικρές διάσπαρτες κηλίδες σε ολόκληρη την άνω επιφάνεια του φύλλου. Οι κηλίδες αυτές ήταν αρχικά υδαρείς , σταδιακά μετατρέπονταν σε καφέ δερματώδεις κηλίδες μέχρι να σχηματιστούν νεκρωτικές κηλίδες που είναι και η τελική τους μορφή.

Σε κάθε μια από τις παραπάνω περιόδους που δείχνει ο πίνακας τα φυτά καπνού παρουσίασαν τα προαναφερθέντα συμπτώματα άλλα σε εκτεταμένη μορφή και άλλα σε πιο ήπια μορφή.

Τα αποτελέσματα από την καταγραφή αυτή σημειώνονταν σε ειδικούς πίνακες για περαιτέρω στατιστική ανάλυση. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα που παίρναμε κάθε φορά τα αναλύαμε και τα σχολιάζαμε με τον υπεύθυνο καθηγητή με σκοπό να πάρουμε μια εικόνα για την μέχρι τότε πορεία του πειράματος.

Επίσης να αναφέρουμε πως σε κάθε επίσκεψη στα σημεία έκθεσης για αλλαγή φυτών είχαμε επιπλέον δυο με τρία φυτά, σε περίπτωση που κάποιο από αυτά παρουσίαζε κάποιο πρόβλημα κατά την μεταφορά.

2.3 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ : Χρήση του δειγματολήπτη της εταιρείας «Radiello» με σκοπό την μελέτη και καταγραφή των τιμών του ατμοσφαιρικού όζοντος με την μέθοδο της παθητικής απορρόφησης.

2.3.1 Υλικά, αντιδραστήρια και μέσα

1. Δειγματοληπτική συσκευή Radiello
2. Διάλυμα MBTH
3. Διάλυμα πυριδαλδεύδης (4 - pyridylaldehyde)
4. Διάλυμα σουλφανιλαμίδης (sulphanilamide)
5. Πυκνό HCL
6. Διάλυμα NEDA
7. NaNO_2
8. Δοκιμαστικοί σωλήνες με τις βάσεις και τα καπάκια τους
9. Κωνικές φιάλες
10. Ποτήρια ζέσεως
11. Σιφόνια πληρώσεως
12. Πουάρ
13. Παραφίλμ
14. Σύριγγες με φίλτρα
15. Σύστημα ανακινήσεως Vortex
16. Κιβέτες
17. Φασματοφωτόμετρο
18. Τριβλίο Petri
19. Λαβίδα
20. Απιονισμένο νερό
21. Ζυγαριά ακριβείας τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων

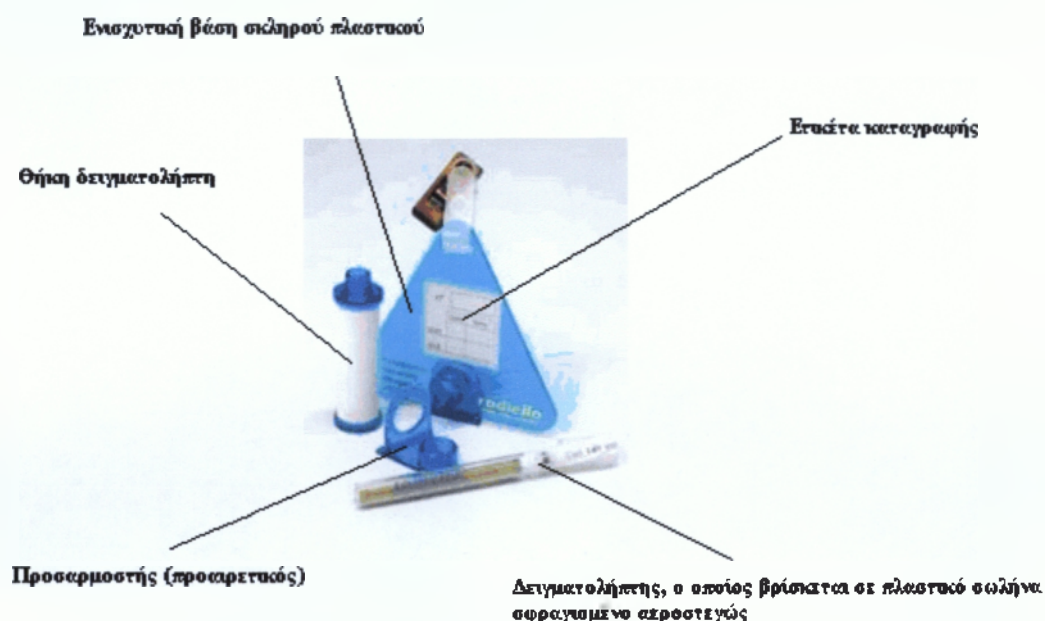
2.3.2 Περιγραφή συσκευής Radiello

Η δειγματοληπτική συσκευή Radiello αποτελείται από τα εξής μέρη :

α) Ενισχυτική βάση σκληρού πλαστικού, που συνδέει τα μέρη της δειγματοληπτικής συσκευής και κρέμεται με ένα ελαστικό κλίπ στον κλωβό

(προστατευτικός ρόλος), με σκοπό την άμεση έκθεση στο βιομηχανικό, υπαίθριο ή εσωτερικό περιβάλλον.

β) Θήκη δειγματολήπτη, με μια κυλινδρική επιφάνεια προσρόφησης. Ο τύπος της θήκης ποικίλλει ανάλογα από τα αέρια που απορροφά και προσαρμόζεται (βιδώνεται) στην ενισχυτική βάση σκληρού πλαστικού. Η αλλαγή θηκών γίνεται εύκολα από τους χρήστες χωρίς να αγγίζουν το δειγματολήπτη.



Εικόνα 2.3.2.1: Τα μέρη ενός δειγματολήπτη «Radiello»

γ) Δειγματολήπτης, ο οποίος βρίσκεται σε πλαστικό σωλήνα σφραγισμένο αεροστεγώς, συντηρείται σε θερμοκρασία ψυγείου (4 °C) και τοποθετείται στη θήκη του εύκολα χωρίς να έρχεται σε επαφή με τα χέρια. Το σώμα του δειγματολήπτη αποτελείται από μικροπόρους, οι οποίοι επιτρέπουν την επιλεκτική είσοδο και συγκράτηση των προς ανίχνευση αερίων. Ο τύπος του δειγματολήπτη είναι διαφορετικός ανάλογα με τα αέρια που θέλουμε να ανιχνεύσουμε.

δ) Ο προσαρμοστής (προαιρετικός) που συνδέεται με την ενισχυτική βάση, και αλλάζει τον προσανατολισμό της δειγματοληπτικής συσκευής από οριζόντιο σε κατακόρυφο.

ε) Κλωβός προστασίας (υπαίθριο καταφύγιο), ο οποίος συγκρατείται με πλαστικές λωρίδες, για την προστασία της δειγματοληπτικής συσκευής όταν εγκαθίσταται υπαίθρια. Στον κλωβό μπορούμε να τοποθετήσουμε από 1 μέχρι και 4 δειγματοληπτικές συσκευές.



Εικόνα 2.3.2.2: Κλωβός προστασίας δειγματοληπτών (υπαίθριο καταφύγιο)

στ) Ετικέτα, στην οποία γράφουμε την ημερομηνία και ώρα έκθεσης και συλλογής του δειγματολήπτη.

2.3.3 Αρχή λειτουργίας της συσκευής <<Radiello>>

Η λειτουργία της συσκευής Radiello στηρίζεται στην μέθοδο της παθητικής απορρόφησης αέρα. Έτσι ο ατμοσφαιρικός αέρας διαπερνά τους μικροπόρους που περιέχει το εσωτερικό του δειγματολήπτη και αντιδρά με το χημικό υλικό που βρίσκεται μέσα σε αυτόν. Μετά ακολουθεί πάντα η χημική ανάλυση των στοιχείων των δειγματοληπτών στους χώρους του εργαστηρίου με ειδικά χημικά αντιδραστήρια και υλικά.

Σε περίπτωση που καθυστερήσει η χημική ανάλυση, οι δειγματολήπτες πρέπει να διατηρούνται πάντα στο ψυγείο μέχρι την χρησιμοποίησής τους

2.3.4 Χημικές αναλύσεις δειγματοληπτών

2.3.4.1 Χημικός προσδιορισμός όζοντος (O₃)

Για τον προσδιορισμό του όζοντος (O₃) ακολουθήσαμε την εξής διαδικασία :

Αρχικά, παρασκευάσαμε διάλυμα MBTH (3 - methyl - 2 - benzothiazolinone hydrazone hydrochloride) διαλύοντας 5 gr (3 - methyl - 2 - benzothiazolinone hydrazone hydrochloride) σε ένα λίτρο νερό και προσθέσαμε 5 ml πυκνό θεϊκό οξύ (H₂SO₄) σε μία κωνική φιάλη των 1000 ml.

Στη συνέχεια αδειάσαμε το περιεχόμενο του κάθε δειγματολήπτη στον πλαστικό σωλήνα του εκάστοτε δειγματολήπτη. Σε κάθε πλαστικό σωλήνα, προσθέσαμε 5 ml διαλύματος MBTH. Ανακινούσαμε τα δείγματά μας με τη χρήση της συσκευής vortex περιοδικά κάθε ένα τέταρτο περίπου. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε μετά από το χρονικό διάστημα της μίας ώρας. Έπειτα, μεταφέραμε το δείγμα μας σε γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα φιλτράροντας το με μία μεμβράνη μικροπόρων 0,45 μm, με τη χρήση σύριγγας.

Για την παρασκευή τεσσάρων πρότυπων διαλυμάτων για τον προσδιορισμό του όζοντος και τον καθορισμό των διαβαθμίσεων (calibration) του φασματοφωτόμετρου, ακολουθήσαμε την εξής διαδικασία :

Παρασκευάσαμε διάλυμα πυριδαλδεύδης (4 - pyridylaldehyde), διαλύοντας 100 μl = 0,1 ml (112,2 mg στους 20⁰ C) 4 - pyridylaldehyde σε ένα λίτρο νερό (διάλυμα S_A). Στη συνέχεια, από το αρχικό μας διάλυμα δημιουργήσαμε διαλύματα 1/2, 1/5, 1/10 ως εξής:

Για το δεύτερο διάλυμα (S_{1/2}), πήραμε 50 ml από το αρχικό μας διάλυμα και προσθέσαμε 50 ml απιονισμένο H₂O σε ποτήρι ζέσεως των 250 ml.

Για το τρίτο διάλυμα (S_{1/5}), πήραμε 20 ml από το αρχικό μας διάλυμα και προσθέσαμε 80 ml απιονισμένο H₂O σε ποτήρι ζέσεως των 250 ml.

Για το τέταρτο διάλυμα (S_{1/10}) πήραμε 10 ml αρχικού διαλύματος και προσθέσαμε 90 ml απιονισμένο H₂O σε ποτήρι ζέσεως των 250 ml.

Με ένα σιφόνι πλήρωσεως μεταφέραμε 0,5 ml από κάθε δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέσαμε 4,5 ml MBTH. Ανακινούσαμε τα δείγματά μας με τη χρήση της συσκευής vortex περιοδικά κάθε ένα τέταρτο περίπου. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε μετά από το χρονικό διάστημα της μίας ώρας. Επίσης κάναμε την ίδια διαδικασία με το περιεχόμενο δύο δειγματοληπτών οι οποίοι δεν είχαν εκτεθεί στην ατμόσφαιρα (τα ονομάσαμε blank 1 και blank 2), ο μέσος όρος των μετρήσεων τους αφαιρούνταν από

τις μετρήσεις των υπό έκθεση δειγματοληπτών. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε μετά από το χρονικό διάστημα της μίας ώρας.

Έπειτα, μετρούσαμε στο φασματοφωτόμετρο σε μήκος κύματος 430 nm όλα μας τα διαλύματα με τη χρήση κιβέτας. Για το μηδενισμό του φασματοφωτόμετρου χρησιμοποιήσαμε απιονισμένο νερό, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της συσκευής

Τέλος, μετά τη διαδικασία των αναγνώσεων, δημιουργήσαμε γραφικές παραστάσεις, πίνακες και ραβδογράμματα λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι 1 μg πυριδαλδεύδης (4 - pyridylaldehyde) αντιστοιχεί σε 0,224 μg όζοντος. Με αυτόν τον τρόπο υπολογίσαμε τη συγκέντρωση του όζοντος, βασιζόμενοι στον παρακάτω τύπο :

$$C (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}) = [m (\mu\text{g}) / 24,6 \cdot t (\text{min})] \cdot 1000000$$

όπου : m = η μάζα του όζοντος σε μg

t = ο χρόνος έκθεσης σε λεπτά

2.3.4.2. Χημικός προσδιορισμός διοξειδίου του αζώτου (NO₂)

Για τον προσδιορισμό του διοξειδίου του αζώτου (NO₂) ακολουθήσαμε την εξής διαδικασία :

Αρχικά, προσθέσαμε 5 ml απιονισμένου νερού σε κάθε δειγματοληπτικό σωλήνα και τον ανακινήσαμε για 2 λεπτά με τη χρήση συσκευής Vortex.

Ακολούθως παρασκευάσαμε 1 lt διαλύματος σουλφανιλαμίδης, διαλύοντας 10 gr σουλφανιλαμίδης (sulphanilamide), με 100 ml πυκνού υδροχλωρίου (HCl) σε κωνική φιάλη του ενός λίτρου και συμπληρώσαμε με απιονισμένο νερό.

Στη συνέχεια για τη παρασκευή διαλύματος NEDA, σε κωνική φιάλη των 500 ml, διαλύσαμε 250 mg N - (1 - naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride σε 250 ml απιονισμένου νερού.

Για να προσδιορίσουμε τα διοξείδια, δημιουργήσαμε πέντε πρότυπα διαλύματα NO₂ με συγκέντρωση από 0,1 έως 15 mg / lt, εργαζόμενοι ως εξής :

Για τη δημιουργία του πρώτου διαλύματος S_A = 15 mg / lt ζυγίσαμε 22,5 mg NaNO₂ και τα διαλύσαμε με απιονισμένο νερό σε μία κωνική φιάλη περιεκτικότητας ενός λίτρου.

Για το δεύτερο διάλυμα πήραμε 66,67 ml από το S_A ml και προσθέσαμε 33,33 ml απιονισμένου νερού σε ποτήρι ζέσεως περιεκτικότητας 250 ml. Έτσι φτιάξαμε διάλυμα $S_B = 10 \text{ mg / lt}$.

Για το τρίτο διάλυμα πήραμε 33,33 ml από το S_A και προσθέσαμε 66,67 ml απιονισμένου νερού σε ποτήρι ζέσεως περιεκτικότητας 250 ml. Έτσι φτιάξαμε διάλυμα $S_\Gamma = 5 \text{ mg / lt}$.

Για το τέταρτο διάλυμα, πήραμε 6,67 ml από το S_A και προσθέσαμε 93,33 ml απιονισμένου νερού σε ποτήρι ζέσεως περιεκτικότητας 250 ml. Έτσι φτιάξαμε διάλυμα $S_\Delta = 1 \text{ mg / lt}$.

Για το πέμπτο διάλυμα, πήραμε 5 ml από το S_Δ και προσθέσαμε 95 ml απιονισμένου νερού σε ποτήρι ζέσεως περιεκτικότητας 250 ml. Έτσι φτιάξαμε διάλυμα $S_\Delta = 0,1 \text{ mg / lt}$.

Στη συνέχεια, μεταφέραμε 0,5 ml από κάθε πλαστικό δειγματοληπτικό σωλήνα σε γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 5 ml sulphaniamide ανακινήσαμε καλά και το αφήσαμε για 5 λεπτά, ακολούθως προσθέσαμε 1 ml NEDA ανακινήσαμε καλά και το αφήσαμε για 10 λεπτά.

Επίσης κάναμε την ίδια διαδικασία με το περιεχόμενο δύο δειγματοληπτών οι οποίοι δεν είχαν εκτεθεί στην ατμόσφαιρα (τα ονομάσαμε blank 1 και blank 2), ο μέσος όρος των μετρήσεων τους αφαιρούνταν από τις μετρήσεις των υπό έκθεση δειγματοληπτών.

Μετά τη διαδικασία αυτή, μετρήσαμε στο φασματοφωτόμετρο σε μήκος κύματος 537 nm. Ο προσδιορισμός αυτού του στοιχείου ολοκληρώθηκε κάνοντας πίνακες και γραφικές παραστάσεις, με βάση τον τύπο που φαίνεται παρακάτω :

$$C_{NO_2} = m_{NO_2} / Q_{\kappa} * t$$

όπου : m = η μάζα του διοξειδίου του αζώτου σε μg

t = ο χρόνος έκθεσης σε min

$$Q_{\kappa} = Q_{298} * (K / 298)^{7,0}$$

$$Q_{298} = 298 K (25 \text{ }^\circ\text{C})$$

2.4 ΠΕΙΡΑΜΑ IV: Προσδιορισμός και μελέτη των επιπέδων της χλωροφύλλης στην ζώνη Ελάτης του Ταϊγέτου

2.4.1 Προετοιμασία του πειράματος

Ως φυτικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν οι βελόνες της κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cephalonica*). Είναι ελληνικό είδος, ενδημικό της χώρας. Φτάνει σε ύψος τα 20 μ. και φύτεται σ' όλα τα ελληνικά βουνά, σε ύψος 800 έως 1.800 μ. Φύεται σε γόνιμα βαθιά εδάφη από 800-1800μ. πάνω από τη θάλασσα και σε κλίμα σχετικά γλυκό. Ανθίζει Μάιο με Ιούνιο, έχει ύψος 15-25μ., είναι ευθύκορμη με διακλαδώσεις και σχήμα πυραμιδοειδή.

2.4.2 Επιλογή των περιοχών

Η επιλογή των περιοχών για συλλογή και ανάλυση των βελόνων της Κεφαλληνιακής Ελάτης είναι η ίδια με τις περιοχές που επιλέχθηκαν για την τοποθέτηση των φυτών καπνού Bel-W3 και των δειγματοληπτών. Δυρράχιο και Νεοχώριο στη βόρεια πλευρά και Ζέκια , Κοτσιφάλωνα , Μαύρος Λόγγος στη νότια πλευρά του Ταϊγέτου.

2.4.3 Υλικά και μέσα πειράματος

1. Βελόνες κεφαλληνιακής ελάτης
2. Διμεθυλοσουλφοξείδιο (DMSO)
3. Πουάρ
4. Δοκιμαστικοί σωλήνες με τα καπάκια τους
5. Υδατόλουτρο
6. Απιονισμένο νερό
7. Ζυγός ακριβείας 4 δεκαδικών ψηφίων
8. Σιφόνιο των 10ml
9. Φασματοφωτόμετρο
10. Κιβέτες
11. Λαβίδα
12. Ψαλίδι

2.4.4 Έναρξη της πειραματικής διαδικασίας

Οι ημερομηνίες συλλογής των δειγμάτων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-1) ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-2) ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-3)	ΖΕΚΙΑ- ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ- ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	06/06/2006	06/06/2006
	22/06/2006	22/06/2006
	10/07/2006	10/07/2006
	24/07/2006	24/07/2006
	31/08/2006	31/08/2006
	13/09/2006	13/09/2006

Πίνακας 2.4.4.1: Ημερομηνίες συλλογής δειγμάτων

2.4.5 Μεθοδολογία εκχυλίσεως της χλωροφύλλης

Σε κάθε μια από τις επιλεγμένες θέσεις στη περιοχή Ταύγету συλλέγαμε δυο δείγματα βελόνων για το πείραμα μας. Το πρώτο δείγμα ήταν από δέντρο υγιές , με ζωηρό πράσινο χρώμα ενώ το δεύτερο δείγμα ήταν από δέντρο με εμφανή τα σημάδια καταπόνησης (stress). Οι βελόνες που επιλέγαμε από κάθε τύπο δέντρου ήταν από ακραίο τμήμα κλαδιού , εκεί δηλαδή όπου συνυπήρχαν περσινές και φετινές βελόνες. Έτσι συλλέγαμε και περσινές και φετινές βελόνες και σε κάθε δείγμα κάναμε από δυο αναλύσεις , ώστε τα συμπεράσματα μας να είναι πλήρως αξιόπιστα και εμπειρισταωμένα.

Εν συνεχεία τα δείγματα μεταφέρθηκαν στον εργαστηριακό χώρο όπου πραγματοποιήσαμε τον ποσοτικό προσδιορισμό της χλωροφύλλης με τη μέθοδο που θα περιγράψουμε παρακάτω.

Με την βοήθεια ψαλιδιού τεμαχίσαμε τις βελόνες σε πολύ λεπτά κομμάτια μεγέθους περίπου 1,0mm. Από τον κομμένο φυλλικό ιστό με τη βοήθεια ηλεκτρονικού ζυγού ακριβείας πήραμε 100,0mg. Στη συνέχεια με ειδική λαβίδα τοποθετήσαμε τον κομμένο φυλλικό ιστό σε δοκιμαστικούς σωλήνες οι οποίοι περιείχαν 10,0ml εκχυλιστικό διμεθυλσουλφοξειδίο 100% (DMSO).

Κλείσαμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες με τα καπάκια τους και τους τοποθετήσαμε στο υδατόλουτρο για 40 λεπτά της ώρας σε θερμοκρασία 60⁰C μέχρι

πλήρους αποχρωματισμού του φυλλικού ιστού. Τα 40 λεπτά θεωρούνται ικανοποιητικός χρόνος προκειμένου να αποχρωματιστεί πλήρως ο φυλλικός ιστός σύμφωνα με μελέτες.

Εν συνεχεία βγάλαμε το εκχύλισμα από το υδατόλουτρο και το αφήσαμε για 10 λεπτά περίπου να αποκτήσει τη θερμοκρασία δωματίου .

Κατόπιν κάναμε τη μέτρηση της απορρόφησης του διαλύματος, με τη χρήση κιβετών και φασματοφωτόμετρου, στα μήκη κύματος 665nm (A^{665}) και 648nm (A^{648}). Ο μηδενισμός του οργάνου (blank) πραγματοποιείται μόνο με το εκχυλιστικό διμεθυλοσουλφοξείδιο 100% (DMSO).

Αφού καταγράψαμε τις αναγνώσεις του φασματοφωτόμετρου για την κάθε επανάληψη για κάθε μήκος κύματος , υπολογίσαμε την συγκέντρωση της χλωροφύλλης a (Ca), της χλωροφύλλης b (Cb) και της ολικής χλωροφύλλης (Ca+b).

Ο υπολογισμός βασίστηκε στις παρακάτω εξισώσεις:

$$Ca = 14,85 * (A^{665}) - 5,14 * (A^{648})$$

$$Cb = 25,48 * (A^{648}) - 7,36 * (A^{665})$$

$$Ca+b = 7,49 * (A^{665}) + 20,34 * (A^{648})$$

Όπου: Ca είναι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης a

Cb είναι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης b

Ca+b είναι η συγκέντρωση της ολικής χλωροφύλλης

A^{665} είναι η μέτρηση του φασματοφωτόμετρου σε μήκος κύματος 665nm

A^{648} είναι η μέτρηση του φασματοφωτόμετρου σε μήκος κύματος 648nm

Οι μονάδες μέτρησης της χλωροφύλλης a (Ca), της χλωροφύλλης b (Cb) και της ολικής χλωροφύλλης (Ca+b) είναι mg/g νωπού βάρους δείγματος.

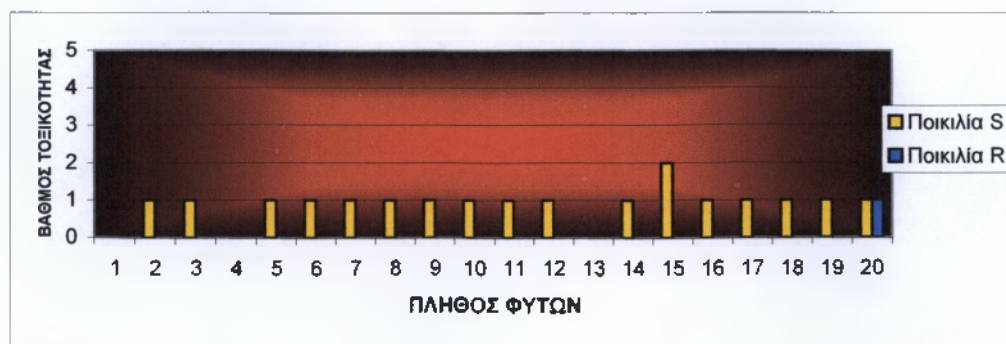
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

3.1 ΠΕΙΡΑΜΑ Ι

3.1.1 Μελέτη της αξιολόγησης των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος στα φύλλα τριφυλλιού μέσα από πίνακες και γραφήματα τις περιόδους από 05/06/2006 έως 11/09/2006

	Όζον			Όζον	
	Βαθμός	Συμπτώματα		Βαθμός	Συμπτώματα
S1	0	I	R1	0	I
S2	1	I	R2	0	I/S
S3	1	I	R3	0	I/S
S4	0	I	R4	0	I
S5	1	I	R5	0	I/D
S6	1	I	R6	0	
S7	1	I	R7	0	I
S8	1	I/S	R8	0	I
S9	1	I	R9	0	I
S10	1	I	R10	0	I/S
S11	1	I	R11	0	I
S12	1	I	R12	0	
S13	0	I/SL	R13	0	I/SL
S14	1	I/SL	R14	0	I/D
S15	2	I/S	R15	0	I
S16	1	I	R16	0	I
S17	1	I/D	R17	0	I/SL
S18	1	I/D/S	R18	0	I
S19	1	I/D/S	R19	0	I/S
S20	1	I/D/S	R20	1	I/S

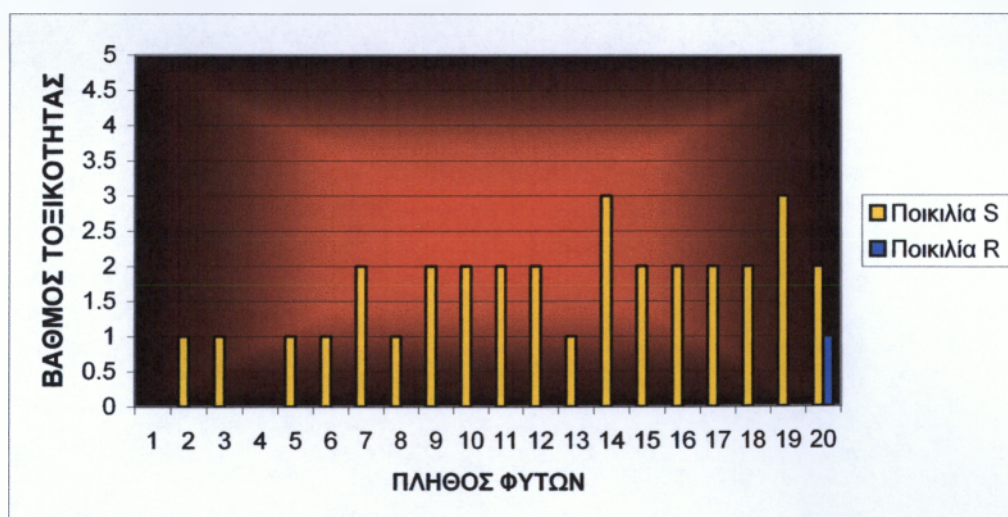
Πίνακας 3.1.1.1: 1^η Αξιολόγηση στις 05/06/2006



Γράφημα 3.1.1.1 : 1η αξιολόγηση στις 05/06/2006

	Όζον			Όζον	
	Βαθμός	Συμπτώματα		Βαθμός	Συμπτώματα
S1	0	I	R1	0	I
S2	1	I	R2	0	I/S
S3	1	I/D	R3	0	I/S
S4	0	I	R4	0	I
S5	1	I	R5	0	I/D
S6	1	I	R6	0	I
S7	2	I/D	R7	0	I
S8	1	I/S	R8	0	I/SL
S9	2	I/SL	R9	0	I
S10	2	I	R10	0	I/SL/S
S11	2	I	R11	0	I
S12	2	I/S	R12	0	I
S13	1	I/D	R13	0	I/SL
S14	3	I/SL	R14	0	I/D
S15	2	I	R15	0	I
S16	2	I	R16	0	I
S17	2	I/D/S	R17	0	I/SL
S18	2	I/D/S	R18	0	I
S19	3	I/D/S	R19	0	I/S
S20	2	I/D/S	R20	1	I/S

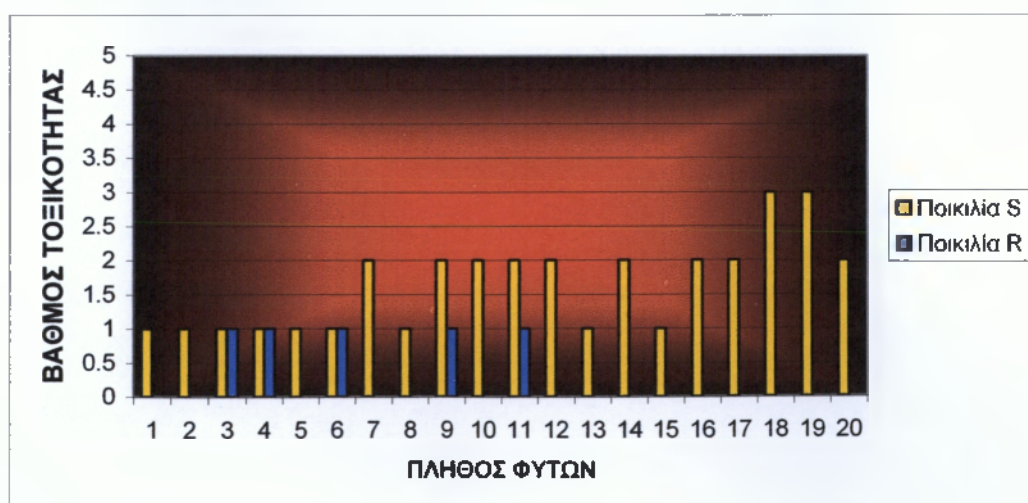
Πίνακας 3.1.1.2 : 2^η Αξιολόγηση στις 19/06/2006



Γράφημα 3.1.1.2 : 2η αξιολόγηση στις 19/06/2006

	Όζον			Όζον	
	Βαθμός	Συμπτώματα		Βαθμός	Συμπτώματα
S1	1	I/SL	R1	0	I
S2	1	I	R2	0	I/S
S3	1	I/D/SL	R3	1	I/S
S4	1	I	R4	1	I
S5	1	I	R5	0	I/D
S6	1	I/SL	R6	1	I/D/SL
S7	2	I/D	R7	0	I
S8	1	I/SL	R8	0	I/SL
S9	2	I/SL	R9	1	I/S
S10	2	I/D	R10	0	I/SL
S11	2	I	R11	1	I/D
S12	2	I/D/S	R12	0	I
S13	1	I/D/S	R13	0	I/SL
S14	2	I/S	R14	0	I
S15	1	I/D	R15	0	I/D/S
S16	2	I	R16	0	I/D
S17	2	I/D/S	R17	0	I/D
S18	3	I/D/S	R18	0	S/D/S
S19	3	I/D/S	R19	0	I/D/SL
S20	2	I/D/S	R20	0	I/D/SL

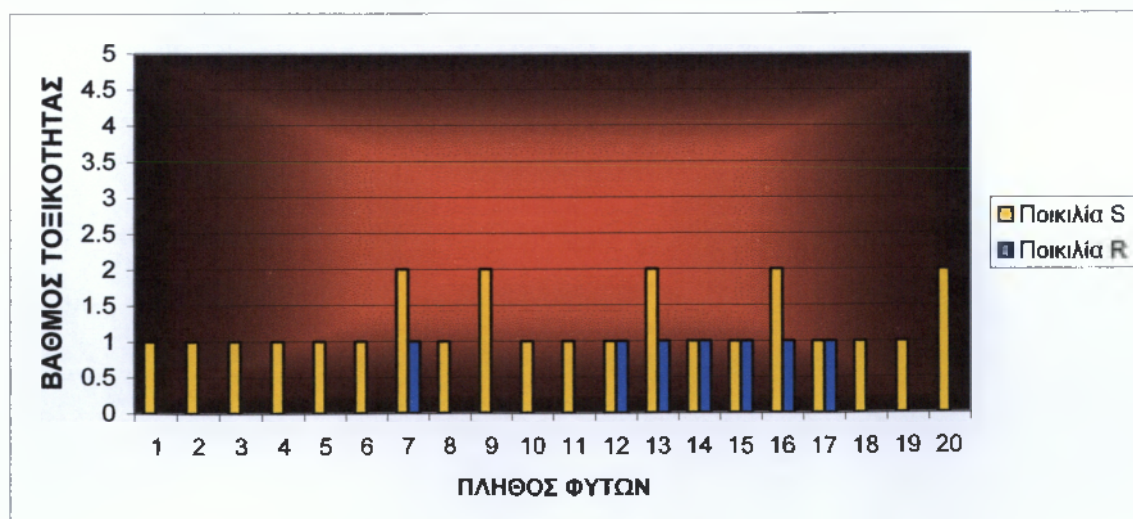
Πίνακας 3.1.1.3 : 3^η Αξιολόγηση στις 17/07/2006



Γράφημα 3.1.1.3 : 3^η αξιολόγηση στις 17/07/2006

	Όζον			Όζον	
	Βαθμός	Συμπτώματα		Βαθμός	Συμπτώματα
S1	1	I/D/SL	R1	0	I
S2	1	I/SL	R2	0	I/S
S3	1	I/D	R3	0	I/D/SL/S
S4	1	I/D	R4	0	I
S5	1	I/D/SL	R5	0	I/D
S6	1	I/D/SL	R6	0	I/SL
S7	2	I/D/SL/S	R7	1	I/SL
S8	1	I/D/SL	R8	0	I
S9	2	I/D	R9	0	I/S
S10	1	I/SL/S	R10	0	I
S11	1	I/D/SL	R11	0	I/D/SL
S12	1	I/S	R12	1	I/D
S13	2	I/D	R13	1	I/D/SL
S14	1	I/SL/S	R14	1	I/D
S15	1	I/D	R15	1	I
S16	2	I/D/SL	R16	1	I/SL
S17	1	I/D/S	R17	1	I/D
S18	1	I/D/SL/S	R18	0	I/D
S19	1	I/D/S	R19	0	I/D/SL
S20	2	I/D/S	R20	0	I/D

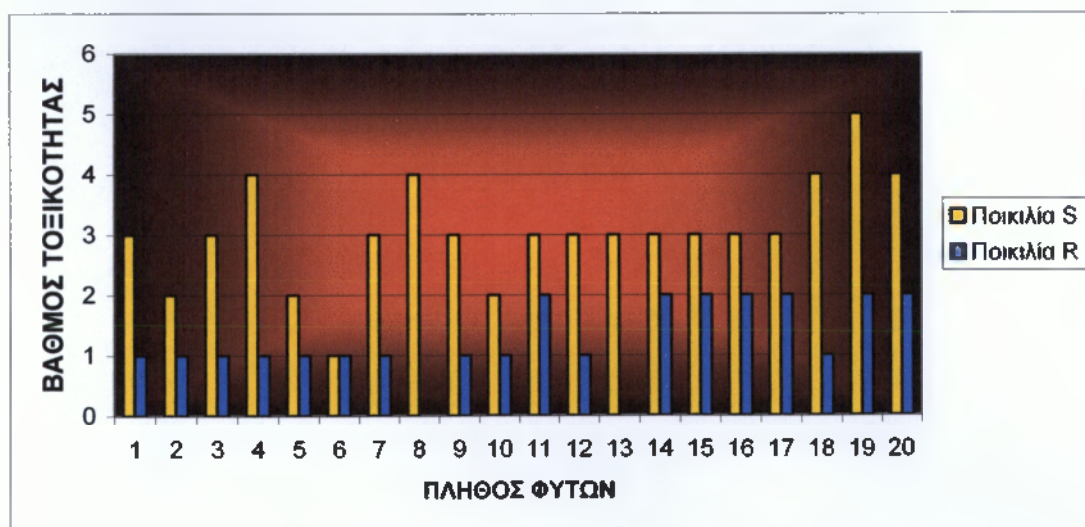
Πίνακας 3.1.1.4 : 4^η Αξιολόγηση στις 14/08/2006



Γράφημα 3.1.1.4 : 4^η αξιολόγηση στις 14/08/2006

	Όζον			Όζον	
	Βαθμός	Συμπτώματα		Βαθμός	Συμπτώματα
S1	3	I/D	R1	1	I/SL
S2	2	I/D/SL	R2	1	I/D/SL
S3	3	I/D/SL	R3	1	I/D/SL
S4	4	I/D	R4	1	I/D
S5	2	I/D/SL	R5	1	I/D
S6	1	I/D/SL	R6	1	I/D
S7	3	I/D/SL/S	R7	1	I/D
S8	4	I/D/SL	R8	0	I/D/SL
S9	3	I/D/SL	R9	1	I/D/S
S10	2	I/D/SL/S	R10	1	I/D
S11	3	I/D/SL	R11	2	I/D/SL
S12	3	I/D/S	R12	1	I/D/SL
S13	3	I/D/SL	R13	0	I/D
S14	3	I/D/SL/S	R14	2	I/D/SL
S15	3	I/D	R15	2	I/D
S16	3	I/D/SL	R16	2	I/D
S17	3	I/D/S	R17	2	I/D/S
S18	4	I/D/S	R18	1	I/D/SL
S19	5	I/D/S	R19	2	I/D/S
S20	4	I/D/S	R20	2	I/D/SL

Πίνακας 3.1.1.5 : 5^η Αξιολόγηση στις 11/09/2006

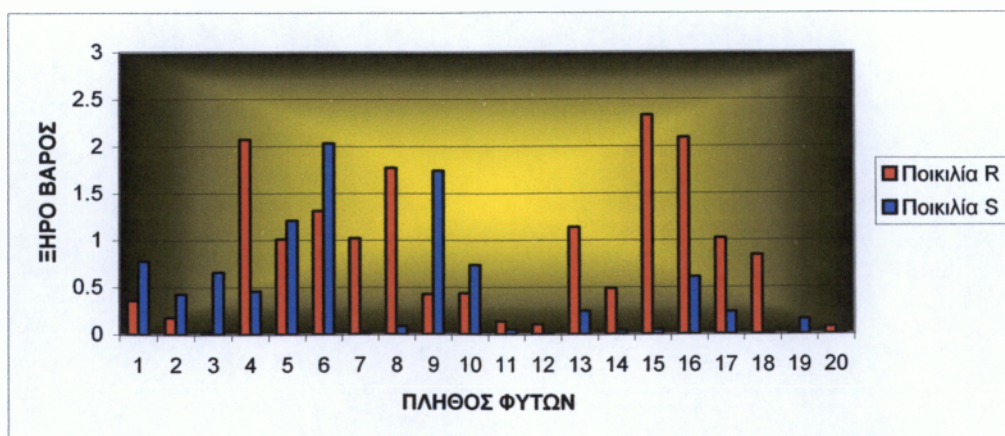


Γράφημα 3.1.1.5 : 5^η αξιολόγηση στις 11/09/2006

3.1.2 Καταγραφή του ξηρού βάρους των φυλλικών ιστών (βιομάζα) των τριφυλλιών σε πίνακες και γραφήματα

ΒΙΟΤΥΠΟΙ			
R		S	
R1	0,36	S1	0,78
R2	0,18	S2	0,43
R3	0,03	S3	0,66
R4	2,07	S4	0,46
R5	1,01	S5	1,21
R6	1,31	S6	2,03
R7	1,02	S7	0,03
R8	1,77	S8	0,09
R9	0,43	S9	1,74
R10	0,44	S10	0,74
R11	0,14	S11	0,05
R12	0,11	S12	0,01
R13	1,14	S13	0,25
R14	0,49	S14	0,04
R15	2,33	S15	0,05
R16	2,09	S16	0,61
R17	1,02	S17	0,24
R18	0,84	S18	0,02
R19	0,01	S19	0,16
R20	0,08	S20	0,01
M.O.	0,8435	M.O.	0,4805
Λόγος: S/R=0,570			

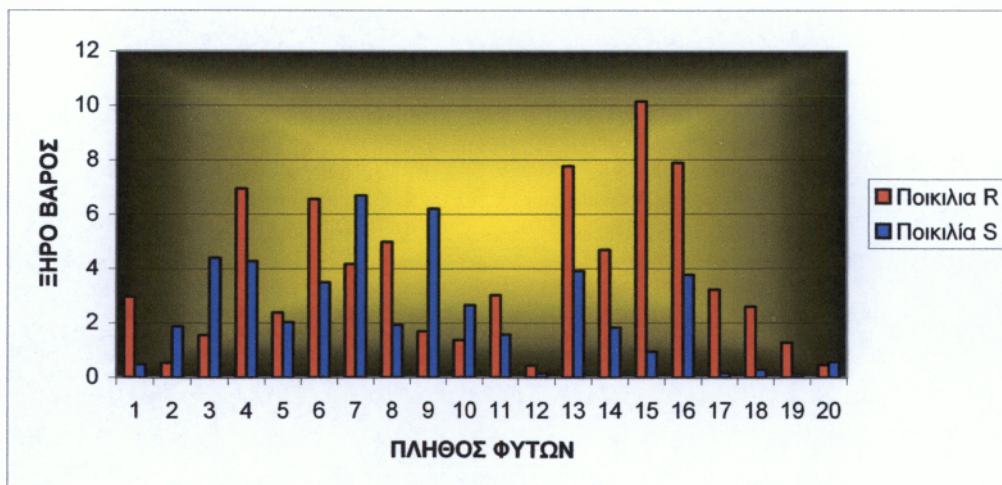
Πίνακας 3.1.2.1 : ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ 1^η στις 05/06/2006



Γράφημα 3.1.2.1 : Μέτρηση ξηρού βάρους στις 05/06/2006

ΒΙΟΤΥΠΟΙ			
R		S	
R1	2,97	S1	0,48
R2	0,54	S2	1,88
R3	1,56	S3	4,4
R4	6,94	S4	4,27
R5	2,39	S5	2,03
R6	6,55	S6	3,49
R7	4,17	S7	6,68
R8	4,98	S8	1,93
R9	1,7	S9	6,2
R10	1,38	S10	2,66
R11	3,02	S11	1,58
R12	0,45	S12	0,15
R13	7,76	S13	3,91
R14	4,68	S14	1,84
R15	10,14	S15	0,95
R16	7,88	S16	3,77
R17	3,22	S17	0,16
R18	2,6	S18	0,29
R19	1,28	S19	0,12
R20	0,46	S20	0,57
M.O.	3,7335	M.O.	2,368
Λόγος: S/R=0,634			

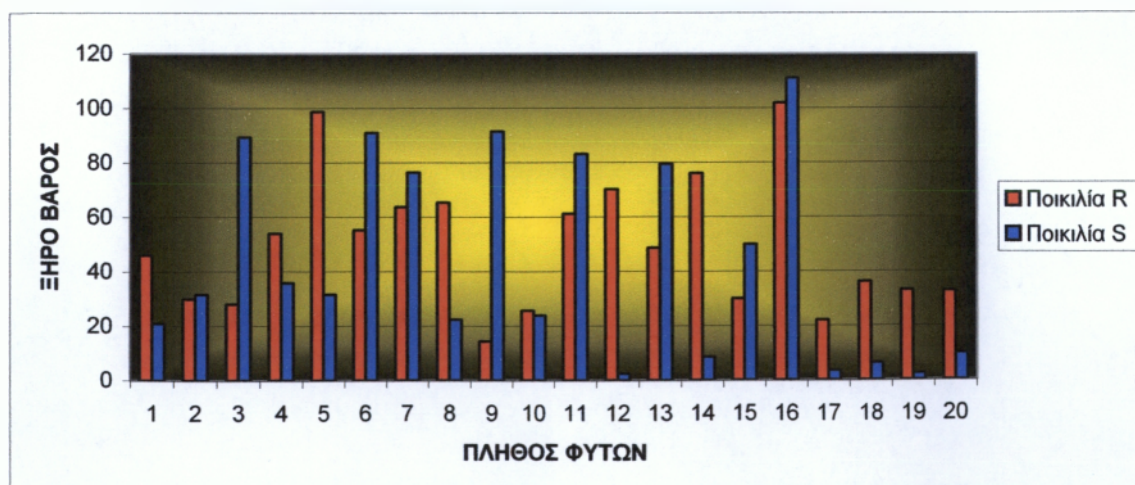
Πίνακας 3.1.2.2 : ΣΥΓΚΟΜΙΑΗ 2^η στις 19/06/2006



Γράφημα 3.1.2.2 : Μέτρηση ξηρού βάρους στις 19/06/2006

ΒΙΟΤΥΠΟΙ			
R		S	
R1	45,96	S1	20,9
R2	29,87	S2	31,49
R3	27,95	S3	89,28
R4	53,94	S4	35,74
R5	98,71	S5	31,54
R6	55,19	S6	90,9
R7	63,63	S7	76,4
R8	65,35	S8	22,32
R9	14,41	S9	91,4
R10	25,7	S10	23,85
R11	61,2	S11	83,03
R12	70,15	S12	2,52
R13	48,62	S13	79,38
R14	75,96	S14	8,62
R15	30,02	S15	49,85
R16	101,94	S16	111,07
R17	21,96	S17	3,52
R18	36,09	S18	6,4
R19	33,02	S19	2,42
R20	32,87	S20	9,91
M.O.	49,627	M.O.	43,527
Λόγος: S/R=0,877			

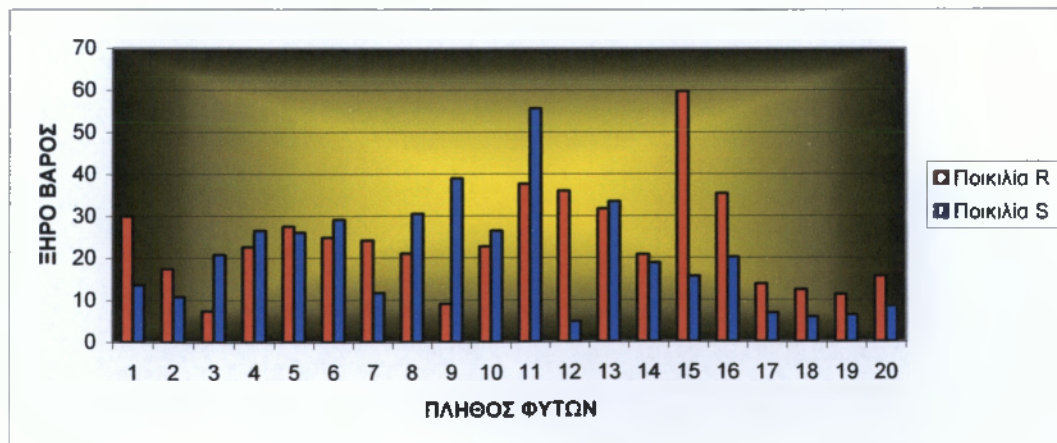
Πίνακας 3.1.2.3 : ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ 3^η στις 17/07/2006



Γράφημα 3.1.2.3 : Μέτρηση ξηρού βάρους στις 17/07/2006

ΒΙΟΤΥΠΟΙ			
R		S	
R1	30,02	S1	13,61
R2	17,48	S2	10,84
R3	7,37	S3	20,81
R4	22,63	S4	26,47
R5	27,49	S5	26,05
R6	24,86	S6	29,07
R7	24,17	S7	11,68
R8	20,99	S8	30,44
R9	9,03	S9	38,92
R10	22,67	S10	26,45
R11	37,66	S11	55,6
R12	35,98	S12	4,88
R13	31,66	S13	33,45
R14	20,8	S14	18,85
R15	59,7	S15	15,6
R16	35,36	S16	20,15
R17	13,76	S17	6,89
R18	12,43	S18	5,92
R19	11,29	S19	6,41
R20	15,61	S20	8,44
M.O.	24,048	M.O.	20,5265
Λόγος: S/R=0,854			

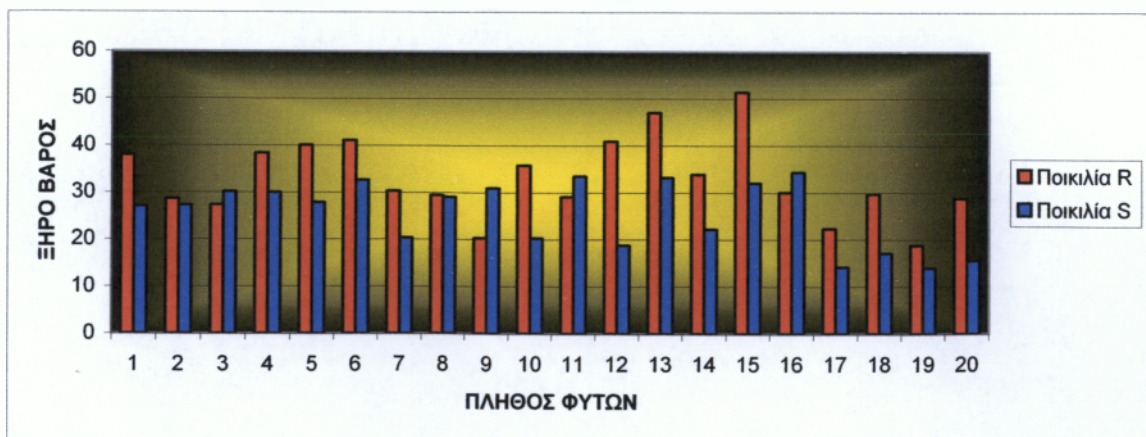
Πίνακας 3.1.2.4 : ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ 4^η στις 14/08/2006



Γράφημα 3.1.2.4 : Μέτρηση ξηρού βάρους στις 14/08/2006

ΒΙΟΤΥΠΟΙ			
R		S	
R1	37,93	S1	27,05
R2	28,6	S2	27,23
R3	27,32	S3	30,09
R4	38,32	S4	29,94
R5	40,06	S5	27,83
R6	41,07	S6	32,63
R7	30,32	S7	20,36
R8	29,43	S8	28,99
R9	20,29	S9	30,93
R10	35,73	S10	20,29
R11	29,05	S11	33,44
R12	40,87	S12	18,83
R13	47,01	S13	33,19
R14	33,82	S14	22,18
R15	51,33	S15	32,01
R16	30,01	S16	34,32
R17	22,35	S17	14,15
R18	29,7	S18	17,1
R19	18,8	S19	13,97
R20	28,75	S20	15,5
M.O.	33,038	M.O.	25,5015
Λόγος: S/R=0,772			

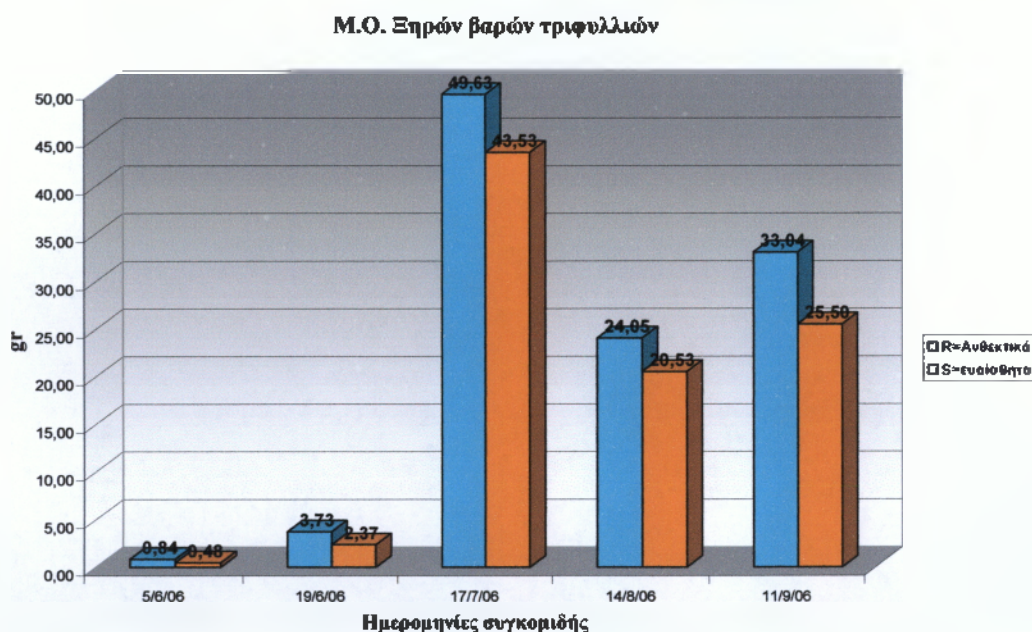
Πίνακας 3.1.2.5 : ΣΥΓΚΟΜΙΑΗ 5^η στις 11/09/2006



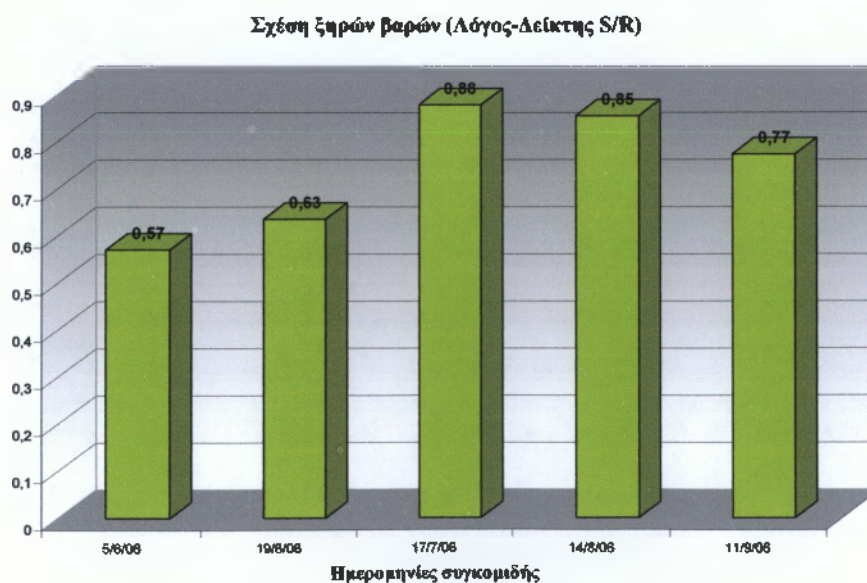
Γράφημα 3.1.2.5 : Μέτρηση ξηρού βάρους στις 11/09/2006

	Μ.Ο. Ξηρών Βαρών		Λόγος S/R
	R=Ανθεκτικά	S=ευαίσθητα	
5/6/06	0,84	0,48	0,57
19/6/06	3,73	2,37	0,63
17/7/06	49,63	43,53	0,88
14/8/06	24,05	20,53	0,85
11/9/06	33,04	25,50	0,77

Πίνακας 3.1.2.6 : Αθροιστικός πίνακας Μ.Ο. και Δείκτη S/R



Γράφημα 3.1.2.6 : Αθροιστικός πίνακας Μ.Ο.



Γράφημα 3.1.2.7 : Σχέση ξ.β. (Λόγος – Δείκτης S/R)

3.2 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ

3.2.1 Αποτελέσματα καταγραφής των επιπέδων του φυτοτοξικού όξοντος στα φύλλα καπνού «Bel-W3» στις έξι επιλεγμένες περιοχές του Ταϊγέτου

Περίοδος έκθεσης : από 06/06/2006 έως 22/06/2006

ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0*	Σημαία	0	0*	Σημαία	0	0*
1	0	0*	1	0	2	1	20	10
2	1	0*	2	10*	5*	2	10	30
3	50	10	3	10	20	3	30	10
4	50	30	4	40	35	4	30	40
5	40	30	5	50*	40	5	50	X
6	X	X	6	X	X	6	X	X
7	X	X	7	X	X	7	X	X
8			8			8		
AVG 3-7	47	23	AVG 3-7	25	32	AVG 3-7	37	25

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0*	0	Σημαία	0	0	Σημαία	0	0
1	0*	0	1	0	0	1	5*	1
2	15	1*	2	20	5	2	15*	5
3	10	20	3	60	20	3	40	20
4	X	10	4	40	40	4	30	30
5	X	30	5	X	50	5	30	20
6	X	X	6	X	40	6	50	40
7	X	X	7	X	X	7	X	X
8			8			8		
AVG3-7	10	20	AVG 3-7	50	50	AVG3-7	38	28

Περίοδος έκθεσης : από 22/06/2006 έως 10/07/2006

ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0	Σημαία	0	0*	Σημαία	0	0
1	0	0	1	60	10	1	10	30
2	0	30	2	50	5	2	0	5
3	70	50	3	60	X	3	20	10
4	20	10	4	5	2	4	0	60
5	50	0	5	10	X	5	10	X
6	5	0	6	X	X	6	0	X
7	0	0	7	X	X	7	X	X
8	0	X	8	X		8	X	X
AVG 3-7	29	12	AVG 3-7	25	2	AVG 3-7	7,5	35

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0*	0	Σημαία	0	0	Σημαία	0	0*
1	5	5	1	70*	5	1	2*	5*
2	5	5*	2	10	2*	2	10*	10*
3	19	20	3	50	0	3	10	X
4	20	20	4	0	10	4	30	X
5	40	30	5	0	30	5	50	X
6	X	X	6	0	X	6	30	X
7	X	X	7	X	X	7		X
8		X	8	X		8		X
AVG3-7	26,3	23,3	AVG 3-7	12,5	13,3	AVG3-7	30,0	

Περίοδος έκθεσης : από 10/07/2006 έως 24/07/2006

ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0*	Σημαία	X	X	Σημαία	0	0
1	0*	10	1	X	X	1	0	10
2	5*	15	2	X	X	2	10	20
3	20	30	3	X	X	3	25	50
4	40	40	4	X	X	4	40	50
5	40	X	5	X	X	5	30	X
6	X	X	6	X	X	6	X	X
7	X	X	7	X	X	7	X	X
8		X	8			8		
AVG 3-7	33,3	35,0	AVG 3-7			AVG 3-7	31,7	50,0

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0	Σημαία	0*	0*	Σημαία		
1	0	0	1	50*	60	1		
2	0*	0	2	5*	5	2		
3	10	5	3	40	30	3	Τα φυτά δεν βρέθηκαν	
4	30	10	4	60	10	4		
5	15	20	5	30	X	5		
6	X	20	6	X	X	6		
7	X	40	7	X	X	7		
8			8			8		
AVG3-7	18,3	19,0	AVG 3-7	43,3	20,0	AVG3-7		

Περίοδος έκθεσης : από 24/07/2006 έως 31/08/2006

ΔΥΡΡΑΧΙ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2
Σημαία	0	0	Σημαία	1	0*	Σημαία	0	0
1	0	0*	1	5*	10	1	10	2*
2	0	0*	2	10*	5	2	0*	20
3	5	70	3	10*	10	3	60	70
4	15	60	4	15	40	4	40	60
5	10	60	5	20	X	5	40	X
6	50	50*	6	X	X	6	X	X
7	40		7	X	X	7		
8	60*		8			8		
AVG3-7	24,0	63,3	AVG3-7	17,5	25,0	AVG3-7	46,7	65,0

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	X	0*	Σημαία	0	0	Σημαία	0	0*
1	X	0	1	5	0	1	0	10
2	X	5*	2	10	5*	2	5*	5*
3	X	10	3	20	30	3	20	30
4	X	20	4	60	50	4	10	30
5	X	X	5	40	40*	5	30	40
6	X	X	6	0	X	6	50	0
7			7	X	0	7	60	X
8			8	X	X	8		X
AVG3-7		15,0	AVG 3-7	30,0	26,7	AVG3-7	34,0	25,0

Περίοδος έκθεσης : από 31/08/2006 έως 13/09/2006

ΔΥΡΡΑΧΙ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημεία	0	0*	Σημεία	0	0	Σημεία	0	0
1	5	0*	1	5*	0	1	20	5
2	10	30	2	5*	10*	2	40*	10
3	20	40	3	10	10	3	70	60
4	10	10	4	10	X	4	50	50
5	30	X	5	X	X	5	X	60
6	X	X	6	X	X	6	X	50
7	X	X	7	X	X	7		60
8			8			8		
AVG3-7	20	25	AVG3-7	10	10	AVG3-7	60	56

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημεία	0	0	Σημεία	0	0	Σημεία	0	0
1	15	5	1	0*	5	1	5	0
2	10	30*	2	0	30	2	20	0*
3	15	60	3	15	70	3	60	60
4	30	40	4	40	60	4	60	50
5	20	0	5	20	20	5	70	70
6	X	0	6	50	X	6	0	60
7			7			7	X	70
8			8			8		
AVG 3-7	21,7	25,0	AVG 3-7	31,3	50,0	AVG 3-7	47,5	62,0

Περίοδος έκθεσης : από 13/09/2006 έως 27/09/2006

ΔΥΡΡΑΧΙ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημεία	0	0	Σημεία	X	0	Σημεία	X	0
1	0	0	1	X	0	1	X	0
2	20	30	2	X	10	2	X	10
3	60	60	3	X	50	3	X	30
4	70	70	4	X	70	4	X	70
5	40	60	5	X	60	5	X	60
6	X	50	6	X	X	6	X	X
7	X	60	7	X		7		X
8		70	8	X		8		
AVG3-7	56,7	60,0	AVG3-7		60,0	AVG3-7		53,3

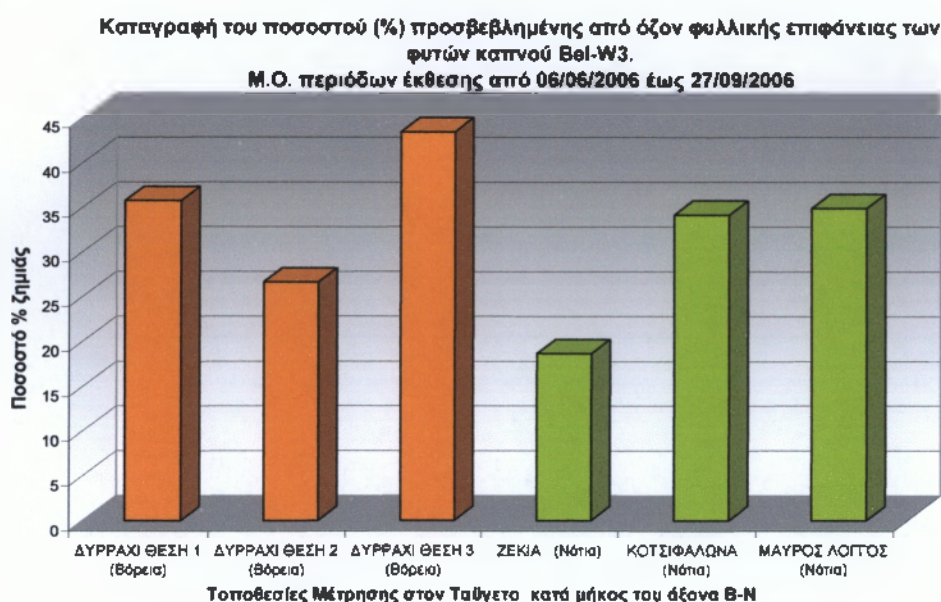
ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημεία	0	X	Σημεία	0	0	Σημεία	0	0
1	15	X	1	0*	5	1	5	0
2	15	X	2	10	30	2	10	10
3	20	X	3	30	30	3	0	0
4	40*	X	4	60	50	4	40	50
5	10	X	5	60	20	5	30	70
6	X	X	6	50	40	6	0	30
7			7		20	7		
8			8		10	8		
AVG 3-7	15		AVG3-7	50	32	AVG3-7	17,5	37,5

*= Τα φύλλα βρέθηκαν φαγωμένα από κάμπιες και άλλα έντομα

X= Κατεστραμένα φύλλα

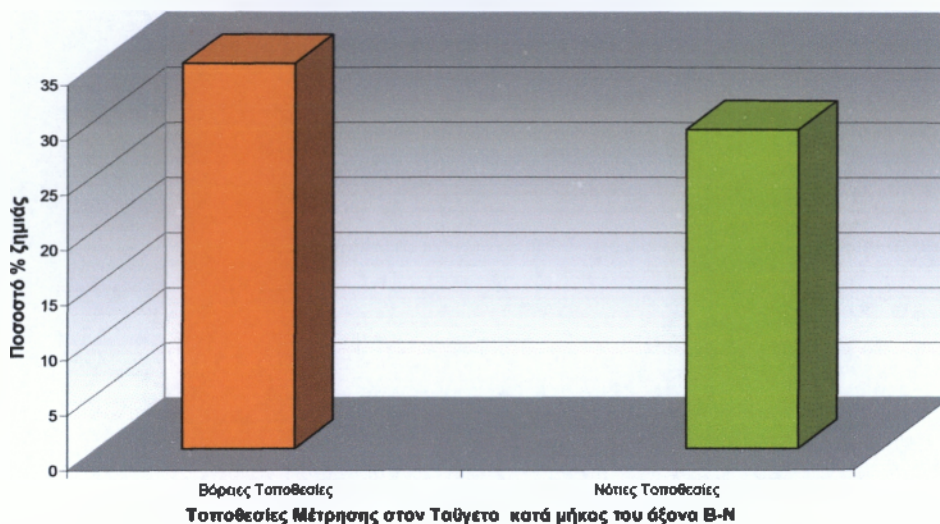
Τοποθεσίες Μέτρησης στον Ταύγετο κατά μήκος του άξονα Β-Ν	Μέσοι όροι Τοποθεσίας ανά περίοδο μέτρησης						Αθροιστικοί	Μ.Ο.
	6/6-22/6	22/6-10/7	10/7-24/7	24/7-31/8	31/8-13/9	13/9-27/9	Μ.Ο.	Βορρά-Νότου
ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 1 (Βόρεια)	35	21	34	44	23	58	36	
ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 2 (Βόρεια)	28	14		21	10	60	27	
ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 3 (Βόρεια)	31	21	41	56	58	53	43	35
ΖΕΚΙΑ (Νότια)	15	25	19	15	23	15	19	
ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ (Νότια)	50	13	32	28	41	41	34	
ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΙΓΟΣ (Νότια)	33	30		30	55	28	35	29

Πίνακας 3.2.1.1 : Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των ποσοστών (%) ζημιωμένης φυλλικής επιφάνειας από το όζον των έξι επιλεγμένων περιοχών στον Ταύγετο



Γράφημα 3.2.1.1 : Ποσοστό(%) προσβεβλημένης από όζον φυλλικής επιφάνειας καπνού Bel-W3 σε έξι περιόδους (06/06/06-27/09/06)

Καταγραφή του ποσοστού (%) προσβεβλημένης από όζον φυλλικής επιφάνειας των φυτών καπνού Bel-W3. Σύγκριση αθροιστικών Μ.Ο. Βόρειων - Νότιων τοποθεσιών. Περίοδοι έκθεσης: 06/06/2006 έως 27/09/2006



Γράφημα 3.2.1.2 : Ποσοστό(%) προσβεβλημένης από όζον φυλλικής επιφάνειας καπνού Bel-W3 σε έξι περιόδους (06/06/06-27/09/06). Σύγκριση αθροιστικών Μ.Ο. Βόρειων - Νότιων τοποθεσιών.

3.3 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ

3.3.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της μεθόδου παθητικής απορρόφησης <<Radiello>> που αφορούν τον ποσοτικό προσδιορισμό των αναλύσεων των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος (O_3) και διοξειδίου του αζώτου (NO_2) σε σχεδιαγράμματα , πίνακες και ραβδογράμματα.

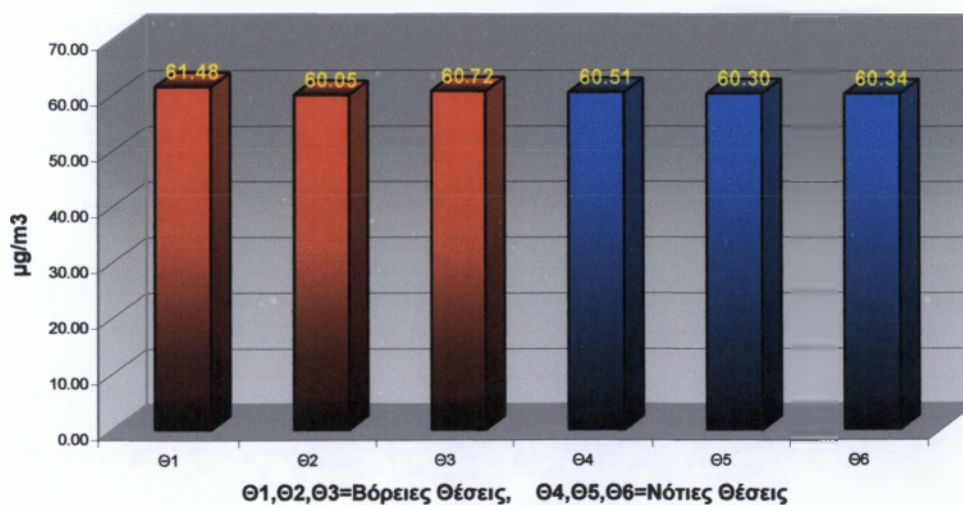
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΟΖΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu gO_3/m^3$
Θ1	61.48
Θ2	60.05
Θ3	60.72
Θ4	60.51
Θ5	60.30
Θ6	60.34

Πίνακας 3.3.1.1 : Συγκέντρωση όζοντος στις έξι θέσεις μέτρησης της 1ης περιόδου έκθεσης (06/06-22/06/06)

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της περιεκτικότητας του όζοντος στις έξι περιοχές του Ταυγέτου.

Περίοδος μετρήσεων από 06/06/2006 έως 22/06/2006 (2 εβδομάδες)

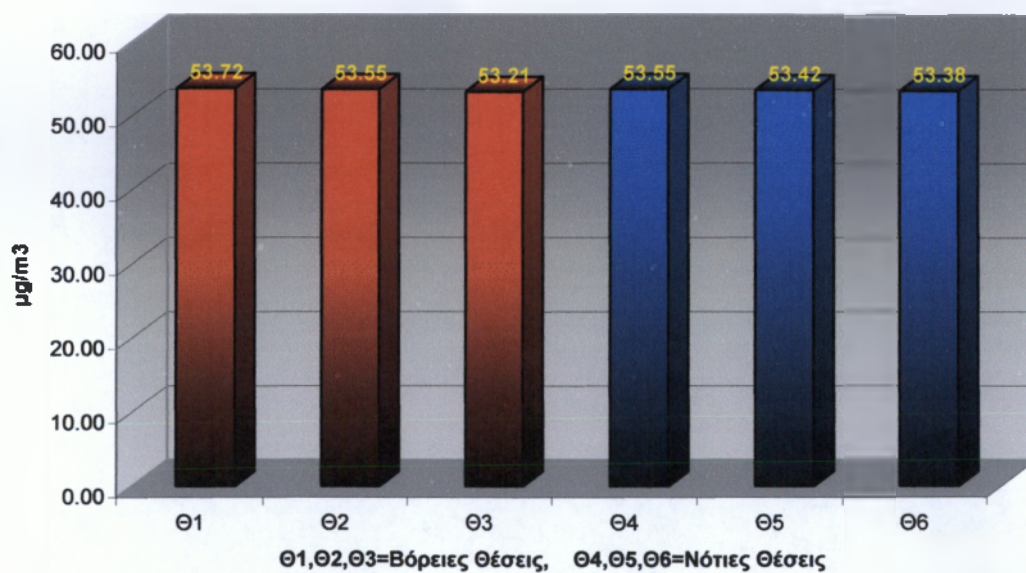


Γράφημα 3.3.1.1 : Συγκεντρωτικά αποτελέσματα όζοντος της 1ης περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	53.72
Θ2	53.55
Θ3	53.21
Θ4	53.55
Θ5	53.42
Θ6	53.38

Πίνακας 3.3.1.2 : Συγκεντρώσεις όζοντος την 2η περίοδο από 22/06/2006 έως 10/07/2006

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της περιεκτικότητας του όζοντος στις έξι περιοχές του Ταύγετου
Περίοδος μετρήσεων από 22/06/2006 έως 10/07/2006 (2 εβδομάδες)

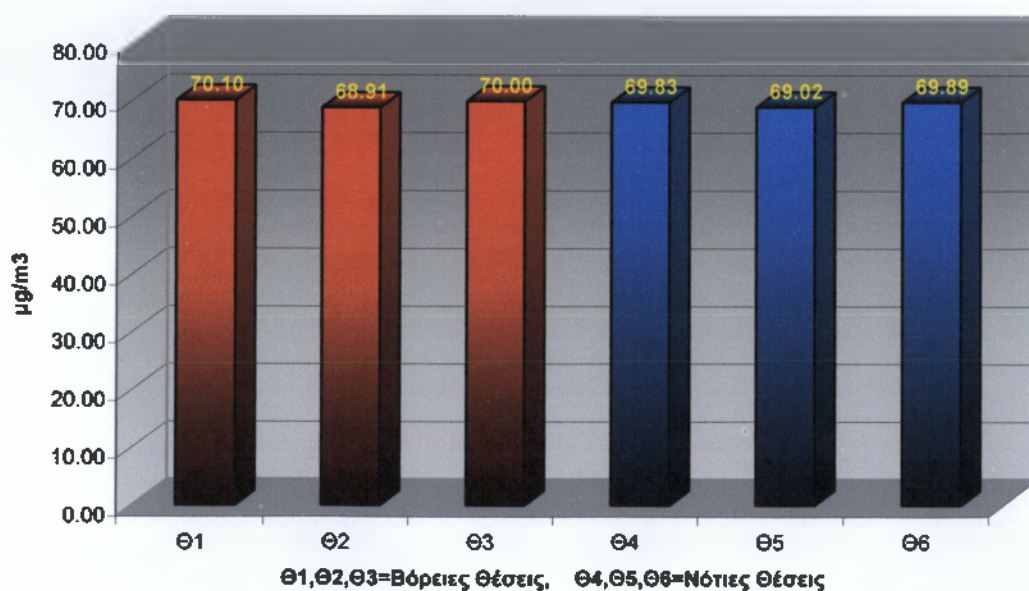


Γράφημα 3.3.1.2 : Συγκεντρωτικά αποτελέσματα όζοντος της 2^{ης} περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	70.10
Θ2	68.91
Θ3	70.00
Θ4	69.83
Θ5	69.02
Θ6	69.89

Πίνακας 3.3.1.3 : Συγκεντρώσεις όζοντος την 3η περίοδο έκθεσης από 10/07/2006 έως 24/07/2006

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της περιεκτικότητας του όζοντος στις έξι περιοχές του
Ταύγετου
Περίοδος μετρήσεων από 10/07/2006 έως 24/07/2006 (2 εβδομάδες)



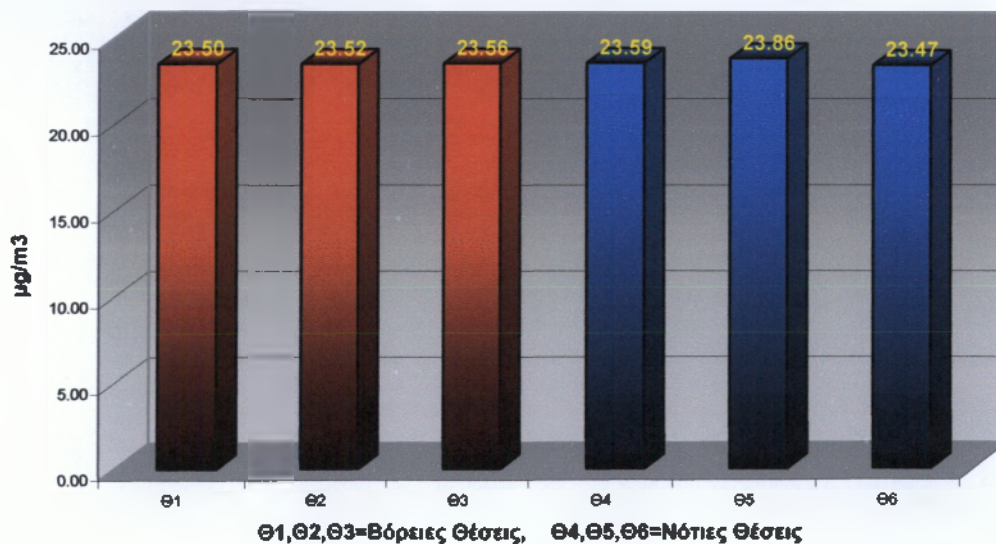
Γράφημα 3.3.1.3 : Συγκεντρωτικά αποτελέσματα όζοντος 3^{ης} περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	23.50
Θ2	23.52
Θ3	23.56
Θ4	23.59
Θ5	23.86
Θ6	23.47

Πίνακας 3.3.1.4 : Συγκεντρώσεις όζοντος την 4η περίοδο έκθεσης από 24/07/2006 έως 31/08/2006

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της περιεκτικότητας του όζοντος στις έξι περιοχές του Ταυγέτου.

Περίοδος μετρήσεων από 24/07/2006 έως 31/08/2006 (5 εβδομάδες)

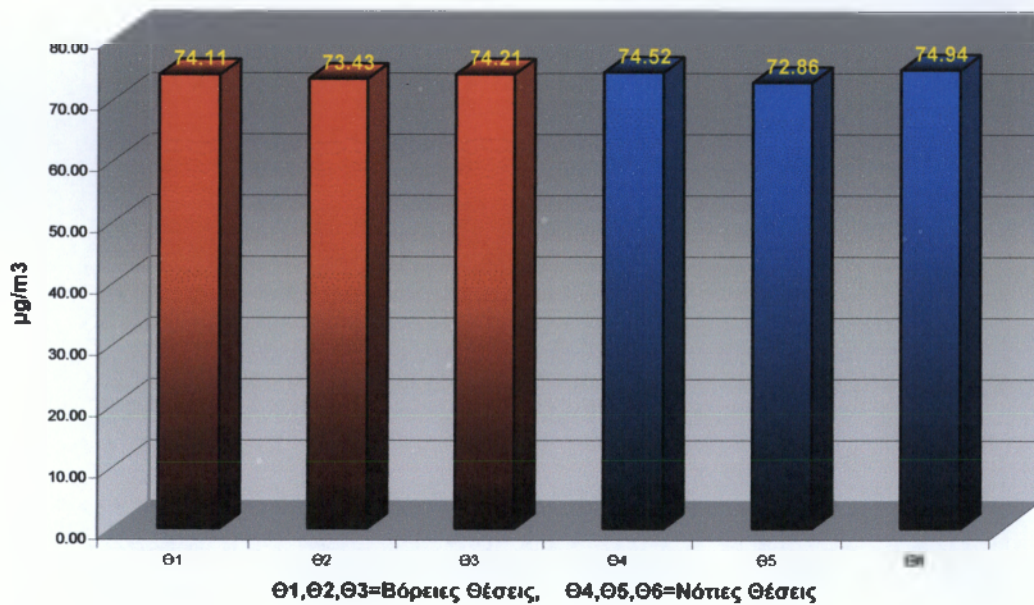


Γράφημα 3.3.1.4 : Συγκεντρωτικά αποτελέσματα όζοντος 4^{ης} περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	74.11
Θ2	73.43
Θ3	74.21
Θ4	74.52
Θ5	72.86
Θ6	74.94

Πίνακας 3.3.1.5: Συγκεντρώσεις όζοντος την 5η περίοδο έκθεσης από 31/08/2006 έως 13/09/2006

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της περιεκτικότητας του όζοντος στις έξι περιοχές του Ταυγέτου.
Περίοδος μετρήσεων από 31/08/2006 έως 13/09/2006 (2 εβδομάδες)

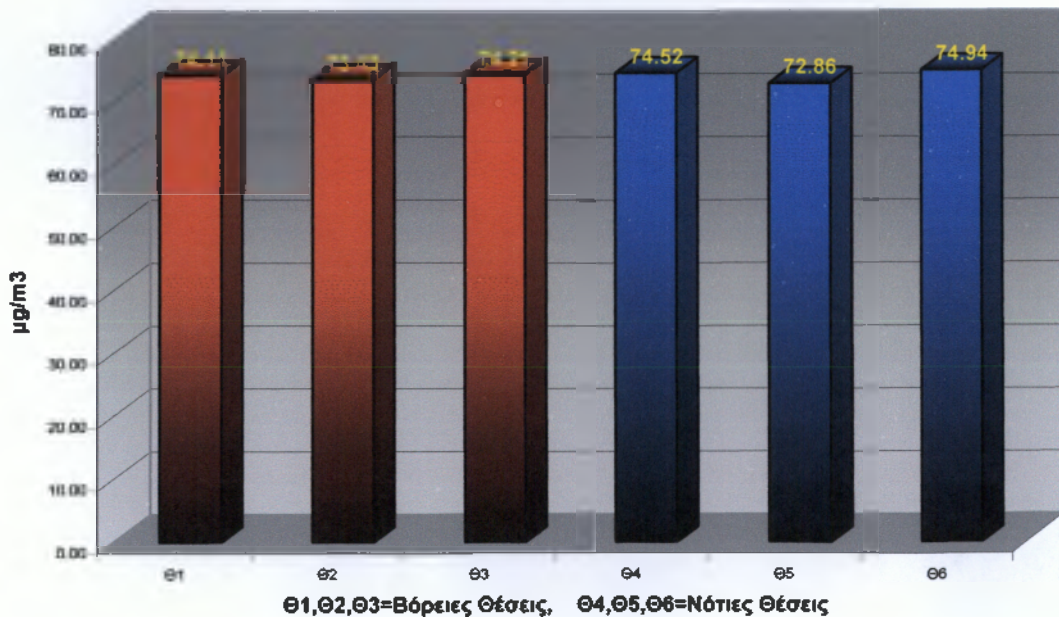


Γράφημα 3.3.1.5 :Συγκεντρωτικά αποτελέσματα όζοντος 5^{ης} περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	66.79
Θ2	66.50
Θ3	65.73
Θ4	67.66
Θ5	67.32
Θ6	67.56

Πίνακας 3.3.1.6 : Συγκεντρώσεις όζοντος την 6η περίοδο έκθεσης από 13/09/2006 έως 27/09/2006

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της περιεκτικότητας του όζοντος στις έξι περιοχές του Ταυγέτου.
Περίοδος μετρήσεων από 13/09/2006 έως 27/09/2006 (2 εβδομάδες)

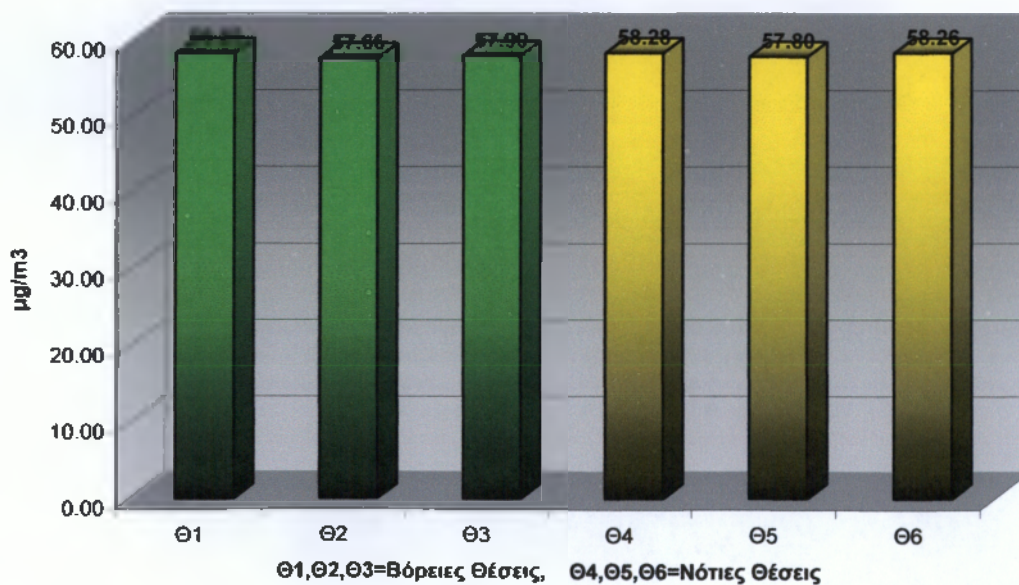


Γράφημα 3.3.1.6 : Συγκεντρωτικά αποτελέσματα όζοντος 6^{ης} περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
Θ1	58.28
Θ2	57.66
Θ3	57.90
Θ4	58.28
Θ5	57.80
Θ6	58.26

Πίνακας 3.3.1.7 : Μέσοι όροι συγκέντρωσης όζοντος στις έξι θέσεις από 06/06/2006 έως 27/09/2006 (περίοδος 16 εβδομάδων)

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των μέσων όρων των συγκεντρώσεων του όζοντος στις έξι επιλεγμένες περιοχές του Ταύγετου. Περίοδος μετρήσεων από 06/06/2006 έως 27/09/2006 (16 εβδομάδες)



Γράφημα 3.3.1.7 : Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των μέσων όρων του όζοντος των έξι περιοχών του Ταύγετου από 06/06/2006 έως 27/09/2006

Αποτελέσματα συγκεντρώσεων διοξειδίου του αζώτου(NO_2)

Καθ' όλη την διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας γινόταν λήψη και επεξεργασία δεδομένων που αφορούσαν τις συγκεντρώσεις του διοξειδίου του αζώτου όπως αυτές του όζοντος. Οι απαραίτητες χημικές αναλύσεις έγιναν μέσα στον εργαστηριακό χώρο του Τ.Ε.Ι , όμως οι συγκεντρώσεις αυτών ήταν αμελητέες σε σχέση με τις συγκεντρώσεις του όζοντος. Για το λόγο αυτό δεν παραθέτουμε πίνακες και διαγράμματα με τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα αυτών στις έξι επιλεγμένες περιοχές του Ταϊγέτου.

3.4 ΠΕΙΡΑΜΑ IV

3.4.1 Αποτελέσματα των συγκεντρωτικών μέσων όρων που αφορούν τις συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης στις έξι επιλεγμένες περιοχές του Ταΰγετου σε πίνακες και διαγράμματα.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-1), ΒΕΛΟΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
06/06/2006	Ca	3,718	2,388	Ca	1,859	2,484
	Cb	1,975	1,247	Cb	1,119	1,463
	Ca+b	5,693	3,635	Ca+b	2,977	3,947
22/06/2006	Ca	3,18	2,232	Ca	2,318	1,371
	Cb	1,462	1,324	Cb	0,995	0,788
	Ca+b	4,642	3,556	Ca+b	3,313	2,159
10/07/2006	Ca	2,583	2,018	Ca	1,226	1,644
	Cb	1,493	1,437	Cb	0,666	0,79
	Ca+b	4,041	3,962	Ca+b	1,902	2,434
24/07/2006	Ca	2,189	1,523	Ca	1,341	1,041
	Cb	0,807	0,529	Cb	0,241	0,102
	Ca+b	2,996	2,052	Ca+b	1,582	1,143
31/08/2006	Ca	2,368	1,807	Ca	1,722	1,874
	Cb	1,262	1,374	Cb	0,900	0,779
	Ca+b	3,781	3,181	Ca+b	2,623	2,653
13/09/2006	Ca	0,616	0,229	Ca	1,545	1,763
	Cb	0,082	0,918	Cb	1,252	1,098
	Ca+b	0,699	1,147	Ca+b	2,797	2,861
Μ.Ο. Θέσης	Ca+b	3,642	2,922	Ca+b	2,532	2,533

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1.1

Αποτελέσματα συγκεντρώσεως χλωροφύλλης στην περιοχή Δυρράχι Ι (θέση-1)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-2), ΒΕΛΟΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
06/06/2006	Ca	2,247	2,263	Ca	1,624	1,266
	Cb	1,511	1,400	Cb	1,628	0,644
	Ca+b	3,759	3,664	Ca+b	2,550	1,911
22/06/2006	Ca	3,741	2,394	Ca	1,774	1,122
	Cb	2,089	1,451	Cb	0,645	0,762
	Ca+b	5,831	3,845	Ca+b	2,419	1,885
10/07/2006	Ca	1,866	2,55	Ca	1,230	0,985
	Cb	1,219	1,304	Cb	0,823	0,646
	Ca+b	3,085	3,854	Ca+b	2,053	1,632
24/07/2006	Ca	1,675	2,156	Ca	1,157	1,044
	Cb	0,969	0,376	Cb	0,458	0,388
	Ca+b	2,645	2,532	Ca+b	1,616	1,432
31/08/2006	Ca	2,368	1,807	Ca	1,722	1,874
	Cb	1,262	1,374	Cb	0,900	0,779
	Ca+b	3,781	3,181	Ca+b	2,623	2,653
13/09/2006	Ca	2,017	2,136	Ca	1,039	1,027
	Cb	0,766	0,741	Cb	0,677	0,415
	Ca+b	2,783	2,877	Ca+b	1,717	1,442
Μ.Ο. Θέσης	Ca+b	3,647	3,325	Ca+b	2,163	1,826

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1.2

Αποτελέσματα συγκέντρωσης χλωροφύλλης στην περιοχή Δυρράχι ΙΙ (θέση -2)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-3), ΒΕΛΟΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
06/06/2006	Ca	3,876	4,26	Ca	2,441	1,73
	Cb	1,553	2,218	Cb	2,241	1,493
	Ca+b	5,429	6,478	Ca+b	4,683	3,223
22/06/2006	Ca	2,814	2,993	Ca	1,320	1,253
	Cb	1,253	1,429	Cb	0,412	0,778
	Ca+b	4,068	4,422	Ca+b	1,732	2,031
10/07/2006	Ca	2,364	1,550	Ca	2,479	1,78
	Cb	1,358	1,064	Cb	1,259	1,147
	Ca+b	3,722	3,242	Ca+b	3,738	2,927
24/07/2006	Ca	1,686	2,844	Ca	1,242	1,096
	Cb	0,884	0,642	Cb	0,861	0,397
	Ca+b	2,574	3,486	Ca+b	2,103	1,493
31/08/2006	Ca	2,858	2,51	Ca	2,537	1,903
	Cb	1,931	1,668	Cb	1,437	1,395
	Ca+b	4,789	4,178	Ca+b	3,974	3,299
13/09/2006	Ca	0,901	0,764	Ca	0,83	0,658
	Cb	0,163	0,094	Cb	0,157	0,117
	Ca+b	1,064	0,858	Ca+b	0,987	0,775
M.O. Θέσης	Ca+b	3,608	3,777	Ca+b	2,869	2,291

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1.3

Αποτελέσματα συγκεντρώσεως χλωροφύλλης στην περιοχή Δυρράχι III (θέση-3)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΖΕΚΙΑ (ΘΕΣΗ-4), ΒΕΛΟΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
06/06/2006	Ca	4,168	2,462	Ca	4,053	2,619
	Cb	1,763	1,508	Cb	1,900	1,556
	Ca+b	5,931	3,971	Ca+b	5,954	4,176
22/06/2006	Ca	2,96	2,463	Ca	3,856	1,956
	Cb	1,456	1,057	Cb	1,952	1,054
	Ca+b	4,416	3,520	Ca+b	5,808	3,011
10/07/2006	Ca	3,099	2,312	Ca	3,369	1,904
	Cb	1,628	0,93	Cb	1,850	0,765
	Ca+b	4,728	3,242	Ca+b	5,219	2,669
24/07/2006	Ca	1,938	1,304	Ca	2,804	1,876
	Cb	0,793	0,41	Cb	1,708	0,870
	Ca+b	2,732	1,714	Ca+b	4,512	2,746
31/08/2006	Ca	1,684	1,314	Ca	1,732	1,445
	Cb	0,759	0,472	Cb	0,918	0,418
	Ca+b	2,443	1,787	Ca+b	2,651	1,863
13/09/2006	Ca	1,422	1,251	Ca	2,360	2,141
	Cb	0,254	0,454	Cb	0,687	0,383
	Ca+b	1,676	1,706	Ca+b	3,048	2,524
Μ.Ο. Θέσης	Ca+b	3,654	2,657	Ca+b	4,532	2,831

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1.4

Αποτελέσματα συγκεντρώσεως χλωροφύλλης στην περιοχή Ζέκια(θέση-4)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ (ΘΕΣΗ-5), ΒΕΛΟΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
06/06/2006	Ca	2,618	1,913	Ca	1,742	1,482
	Cb	1,133	1,352	Cb	1,9	1,696
	Ca+b	3,751	3,265	Ca+b	3,642	3,178
22/06/2006	Ca	3,817	3,075	Ca	2,059	1,429
	Cb	1,811	1,666	Cb	0,985	0,667
	Ca+b	5,629	4,74	Ca+b	3,045	2,096
10/07/2006	Ca	3,226	3,25	Ca	1,984	1,464
	Cb	1,496	1,611	Cb	0,862	0,856
	Ca+b	4,723	4,861	Ca+b	2,846	2,321
24/07/2006	Ca	1,778	1,427	Ca	2,04	1,464
	Cb	0,827	0,383	Cb	1,247	0,856
	Ca+b	2,605	1,810	Ca+b	3,287	2,320
31/08/2006	Ca	1,379	1,335	Ca	2,111	1,623
	Cb	0,715	0,966	Cb	1,923	1,89
	Ca+b	2,094	2,301	Ca+b	8,07	3,513
13/09/2006	Ca	2,036	1,895	Ca	0,746	0,915
	Cb	0,802	0,276	Cb	0,375	0,098
	Ca+b	2,838	2,171	Ca+b	1,121	1,013
M.O. Θέσης	Ca+b	3,607	3,191	Ca+b	3,668	2,407

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1.5
Αποτελέσματα συγκεντρώσεως χλωροφύλλης στην περιοχή
Κοτσιφάλωνα (θέση-5)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ (ΘΕΣΗ-6), ΒΕΛΟΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
06/06/2006	Ca	3,074	3,277	Ca	4,066	2,301
	Cb	1,125	1,678	Cb	3,174	1,978
	Ca+b	4,199	4,955	Ca+b	7,24	4,279
22/06/2006	Ca	3,295	2,580	Ca	2,45	1,240
	Cb	1,467	1,255	Cb	1,468	0,538
	Ca+b	4,762	3,835	Ca+b	3,918	2,012
10/07/2006	Ca	2,772	3,292	Ca	2,531	2,474
	Cb	1,741	1,567	Cb	1,462	1,284
	Ca+b	4,484	4,86	Ca+b	3,994	3,758
24/07/2006	Ca	1,831	1,734	Ca	1,766	0,761
	Cb	0,858	0,482	Cb	0,947	0,259
	Ca+b	2,689	2,216	Ca+b	2,714	1,520
31/08/2006	Ca	3,605	3,744	Ca	0,990	1,420
	Cb	1,939	2,688	Cb	0,885	1,440
	Ca+b	5,544	6,343	Ca+b	1,875	2,861
13/09/2006	Ca	1,164	1,244	Ca	0,74	1,103
	Cb	0,226	0,690	Cb	0,077	0,271
	Ca+b	1,39	1,924	Ca+b	0,817	1,374
Μ.Ο. Θέσης	Ca+b	3,845	4,022	Ca+b	3,426	2,634

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1.6
Αποτελέσματα συγκεντρώσεως χλωροφύλλης στην περιοχή
Μαύρος Λόγος (θέση-6)

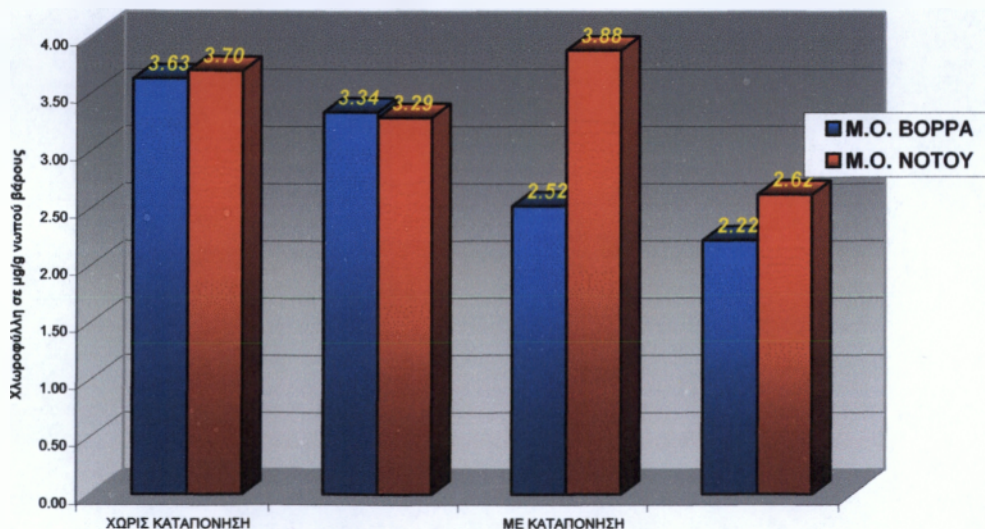
Οι τιμές που αναγράφονται στους παραπάνω πίνακες υπολογίζονται σε **μg** χλωροφύλλης ανα **g** νωπού βάρους βελόνας και αφορούν τις συγκεντρώσεις βελόνων Ελάτου στις έξι περιοχές του Ταυγέτου .

Όπου **Ca** = χλωροφύλλη *a* , **Cb**= χλωροφύλλη *b* , **Ca+b**= χλωροφύλλη *a* + χλωροφύλλη *b*

	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ	
	2006	2005	2006	2005
ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ	<i>Ca+b</i>	<i>Ca+b</i>	<i>Ca+b</i>	<i>Ca+b</i>
ΔΥΡΡΑΧΙ-1	3.64	2.92	2.53	2.53
ΔΥΡΡΑΧΙ-2	3.65	3.32	2.16	1.83
ΔΥΡΡΑΧΙ-3	3.61	3.78	2.87	2.29
Μ.Ο. ΒΟΡΡΑ	3.63	3.34	2.52	2.22
ΖΕΚΙΑ	3.65	2.66	4.53	2.83
ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ	3.61	3.19	3.69	2.41
ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ	3.84	4.02	3.43	2.63
Μ.Ο. ΝΟΤΟΥ	3.70	3.29	3.88	2.62

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1.7

Πίνακας με αθροιστικές συγκεντρώσεις χλωροφύλλης (Ca+b) σε όλες τις επιλεγμένες θέσεις του Ταυγέτου και εύρεση των Μ.Ο στις βόρειες και νότιες θέσεις σε έλατα με καταπόνηση και χωρίς καταπόνηση. Οι τιμές υπολογίζονται σε μg χλωροφύλλης ανα g νωπού βάρους βελόνας



Γράφημα 3.4.1.8.

Γράφημα με συγκεντρώσεις χλωροφύλλης όπου αναγράφονται οι μέσοι όροι των βόρειων και νότιων θέσεων σε έλατα τα οποία εμφανίζουν καταπόνηση και σε έλατα χωρίς καταπόνηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1. Έκθεση δυο βιοτύπων τριφυλλιών NC-S (ευαίσθητα στο όζον) και NC-R (ανθεκτικά στο όζον), στην περιοχή του Αντικάλαμου Μεσσηνίας (περιοχή Τ.Ε.Ι Καλαμάτας) με σκοπό την καταγραφή των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος στην ευρύτερη περιοχή.

Το πείραμα που έγινε με τη χρήση των βιοδεικτών τριφυλλιού (*Trifolium repens*), κατά την περίοδο Ιουνίου - Σεπτεμβρίου 2006, ήταν μέρος μιας επαναλαμβανόμενης διαδικασίας που γίνεται κάθε χρόνο μέσα στα πλαίσια του διεθνούς διακρατικού προγράμματος ICP Vegetation, UN - ECE, Convention on Long - range Transboundary Air Pollution, καταγραφής και εκτίμησης των επιπτώσεων του όζοντος στα φυτά, σε 25 χώρες της Ευρώπης.

Όπως φαίνεται από τους επιμέρους Πίνακες 3.1.1.1 - 3.1.1.5 και τα αντίστοιχα Γραφήματα 3.1.1.1 - 3.1.1.5 που αφορούν στην εκδήλωση συμπτωμάτων τοξικότητας όζοντος, η βαθμονόμηση έδειξε σαφείς διαφορές εις βάρος του ευαίσθητου βιότυπου και στις πέντα βαθμονομήσεις που έγιναν κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Επίσης όπως φαίνεται από τους επιμέρους Πίνακες 3.1.2.1 - 3.1.2.5 και τα αντίστοιχα Γραφήματα 3.1.2.1 - 3.1.2.5 καθώς και στον αθροιστικό Πίνακα 3.1.2.6 και τα Γραφήματα 3.1.2.6 και 3.1.2.7 που αφορούν στις μετρήσεις βιομάζας (Ξηρά Βάρη υπέργειου τμήματος τελικής συγκομιδής), υπήρξαν σαφείς διαφοροποιήσεις εις βάρος του ευαίσθητου βιότυπου και ο λόγος - δείκτης S/R ήταν σε όλες τις περιπτώσεις μικρότερος της μονάδας ανάλογα με την περίοδο μέτρησης (Πίνακα 3.1.2.6 και Γράφημα 3.1.2.7). Τα αποτελέσματα δείχνουν με σαφήνεια την παρουσία φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος στην περιοχή σε όλη τη διάρκεια του πειράματος.

2. Βιοκαταγραφή φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος με τη χρήση φυτών καπνού Bel-W3 στη ζώνη Ελάτης του Ταυγέτου

Τα αποτελέσματα της βιοκαταγραφής με τα φυτά δείκτες (καπνός Bel W3) όπως φαίνονται στους Πίνακες 3.1.1.1 και 3.1.1.2 στο Γράφημα 3.1.1.3 καθώς και στις φωτογραφίες που έχουν ληφθεί επί τόπου, έδειξαν με σαφήνεια ότι τα επίπεδα του όζοντος στη ζώνη Ελάτης του Ταυγέτου είναι φυτοτοξικά τουλάχιστον για τα

φυτά δείκτες, με ιδιαίτερα επιβαρημένη περίοδο τα τέλη Ιουλίου έως τα τέλη Σεπτεμβρίου.

Σημαντικότερη ένδειξη από τη βιοκαταγραφή ήταν το γεγονός ότι στις τρεις βόρειες τοποθεσίες οι βιοδείκτες έδειξαν σε γενικές γραμμές μεγαλύτερη ζημιά από ότι στις νότιες τοποθεσίες και στο έτος 2006. Αυτή η γεωγραφική διαφοροποίηση έχει ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι οι κυριότερες πηγές φωτοχημικής ρύπανσης του οικοσυστήματος του Ταΰγétου βρίσκονται προς Βορράν.

3. Χημική καταγραφή επιπέδων όζοντος με τη χρήση δειγματοληπτών παθητικής απορρόφησης στη ζώνη Ελάτης του Ταΰγétου

Η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να μας δώσει πλήρη στοιχεία της συμπεριφοράς του όζοντος. Απλώς «καταγράφει» πόσο όζον απορροφήθηκε από τον παθητικό δειγματολήπτη σε όλη την περίοδο της έκθεσης (2 ή 3 εβδομάδες). Έτσι μας δίνει μόνο ενδεικτικές πληροφορίες, δεδομένου ότι δεν μπορούμε να υπολογίσουμε μέση ωριαία τιμή όζοντος, ημερήσια διακύμανση μέσης ωριαίας και κατά συνέπεια ούτε αθροιστική δόση όζοντος. Οι μετρήσεις της μεθόδου είναι απλώς ενδεικτικές για τα μέσα επίπεδα όζοντος σε μία περιοχή.

Παρά το γεγονός ότι οι μετρήσεις του 2005 έδειξαν διαφοροποίηση μεταξύ των Βορείων (υψηλότερες συγκεντρώσεις) και Νοτίων (χαμηλότερες συγκεντρώσεις) τοποθεσιών, οι τρέχουσες μετρήσεις του 2006 δεν επιβεβαίωσαν τις προηγούμενες. Από ότι φαίνεται και στους επιμέρους Πίνακες αλλά και από τον αθροιστικό Πίνακα 3.3.1.7 και Γράφημα 3.3.1.7, δεν υπήρξε καμμία διαφοροποίηση σχεδόν σε καμία τοποθεσία. Αυτό το γεγονός των ομοιόμορφων αποτελεσμάτων σε κάθε τοποθεσία για όλες τις περιόδους μέτρησης καθιστά τα αποτελέσματα του 2006 μη αξιόπιστα άρα και μη αξιολογητέα. Θα πρέπει να διερευνηθούν σφάλματα μέτρησης, ακρίβειας εφαρμογής της μεθοδολογίας μέτρησης ή και μεταβολής της περιόδου έκθεσης των παθητικών δειγματοληπτών.

4. Μέτρηση συγκέντρωσης χλωροφύλλης σε βελόνες ελάτης στο οικοσύστημα του Ταΰγétου

Ο προσδιορισμός και η καταγραφή της περιεκτικότητας της χλωροφύλλης στην ζώνη ελάτης του Ταΰγétου έγινε διότι μία από τις σοβαρές καταπονήσεις που

υφίσταται ένας ευαίσθητος φυτικός οργανισμός από το όζον είναι και η ζημιά στις θυλακοειδείς μεμβράνες των χλωροπλαστών με αποτέλεσμα την μείωση των χλωροφυλλών.

Αυτού του είδους οι επιπτώσεις ανήκουν στην κατηγορία των χρόνιων τοξικοτήτων που είναι και το σοβαρότερο πρόβλημα που υφίστανται τα φυσικά και τα γεωργικά οικοσυστήματα από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Οι χρόνιες τοξικότητες δεν δίνουν άμεσα συμπτώματα, όπως αυτά που εμφανίζονται ακόμη και μέσα σε λίγες ώρες στα φυτά δείκτες (καπνός BelW-3) ή και άλλα ευαίσθητα είδη, αλλά δρουν αφανώς και οδηγούν σε παρατεταμένη μακροχρόνια καταπόνηση του οργανισμού και συνήθως οδηγούν σε νέκρωση.

Αυτές ακριβώς οι χρόνιες επιπτώσεις εξηγούν σήμερα, υπό το φως νέων ερευνητικών δεδομένων, το φαινόμενο της «Παρακμής του Δάσους» (Forest Decline) και το αποδίδουν κυρίως στη φωτοχημική ατμοσφαιρική ρύπανση με κυριότερο ρύπο το τροποσφαιρικό όζον.

Τα αποτελέσματά των μετρήσεων μας είναι το πρώτο βήμα για το περαιτέρω έλεγχο της επίδρασης του τροποσφαιρικού όζοντος στην ζώνη ελάτης του Ταύγετου αν και δεν μπορούμε να πούμε με ασφάλεια ότι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης στις βελόνες της ελάτης επηρεάζεται μόνο από το τροποσφαιρικό όζον.

Παρατηρήθηκε και για το 2006 ότι στις μετρήσεις αυτές υπήρξε διαφορά ανάμεσα στα επίπεδα χλωροφύλλης μεταξύ βόρειων και νότιων θέσεων συλλογής δειγμάτων καθώς επίσης και διαφορά μεταξύ βελονών τρέχουσας βλάστησης (υψηλότερα επίπεδα) και προηγούμενου έτους (χαμηλότερα επίπεδα χλωροφύλλης).

Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο πίνακα 3.4.1.7 και στο γράφημα 3.4.1.8, σε δείγματα βελονών που προέρχονταν από καταπονημένα έλατα τα επίπεδα χλωροφύλλης βρέθηκαν χαμηλότερα στις βόρειες θέσεις δειγματοληψίας (Δυρράχι-1, 2 και 3) από τις νότιες θέσεις (Ζέκια, Κοτσιφάλωνα και Μαύρος Λόγγος).

Εάν συνεκτιμηθούν αυτά τα αποτελέσματα με την βιοκαταγραφή του όζοντος με φυτά δείκτες BelW3, όπου η παρουσία του ρύπου καταγράφηκε εντονότερη στις βόρειες θέσεις, θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι προέκυψε μία ακόμη ένδειξη ότι η διαφορά στις συγκεντρώσεις χλωροφύλλης που μετρήσαμε υπάρχει αυξημένη πιθανότητα να οφείλεται στην επίδραση του όζοντος. Όμως θα χρειαστούν εργαστηριακά πειράματα για να αποδειχτεί μια τέτοια επίδραση του όζοντος στις χλωροφύλλες ειδικά στην κεφαλληνιακή ελάτη (*Abies cephalonica*).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

- Βελισσαρίου Δ., 1992. Αέριοι φωτοχημικοί ρύποι – όζον : Φυτοτοξικοί ρύποι της πόλης που απειλούν καλλιέργειες και φυσική βλάστηση. Εισήγηση στο : 6^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο, Περιλήψεις Ανακοινώσεων, 6/10/92, Πάτρα και Γεωργία και Ανάπτυξη, Νοέμ. – Δεκ., 1992
- Φυσιολογία Φυτών, Ιωάννης Χ. Καραμπέτσος, Καλαμάτα 1999. σελ: 160-164
- Βοτανική Μορφολογία και Ανατομία, Ιωάννης Χ. Καραμπέτσος, Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα 2005. σελ: 96-98
- Λέκκας Δ., 2004. Επιδράσεις φυτοπροστατευτικών προϊόντων στη φυτοτοξική δράση όζοντος. Μεταπτυχιακή μελέτη. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ξένη βιβλιογραφία

- Velissariou D., Skretis L., 2001. Phytotoxic ozone concentrations in the fir forest of the Parnis National Park. (Abstract) *Phytopathol. Mediterr.* 2001
- *Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis*, J. Coombs, D. O. Hall, S.P. Long & J. M. O. Scurlock, second edition, Pergamon Press Ltd, New York 1985. pg:223-227
- Jaker HJ, M Unsworth, L De Temmerman and P. Mathy, (Eds), 1992. *Effects of Air Pollution on Agricultural crops in Europe. The Air Pollution Research Report 46 Results of the European Open – Top chambers Project.* Commission of The European Communities, 1992

Διαδίκτυο

1. www.fiaozone.net/basics.htm
2. www.deh.gov.au
3. www.ozestuaries.org
4. www.icpvegetation.ceh.ac.uk
5. www.ces.ncsu.edu/depts/pp/notes/Ozone/ozone.html
6. www.in.gr/innews/2000/epist/e.htm
7. www.aquaplus.gr/aposteirosi-nero-aera-ozon.htm
8. www.lap.phys.auth.gr/groups
9. www.europaeu.in/hellas/5news/56pes.htm
10. www.eco-web.com
11. www.heronpublishing.com
12. www.ces.ncsu.edu
13. www.chm.bris.ac.uk
14. www.en.wikipedia.org
15. www.b.o.umass.edu
16. www.lakes.chebucto.org
17. www.bccancer.bc.ca
18. www.vitacost.com
19. www.nevmediaexplorer.org
20. www.chem.ox.ac.uk
21. www.radiello.it
22. www.gsfc.nasa.gov

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

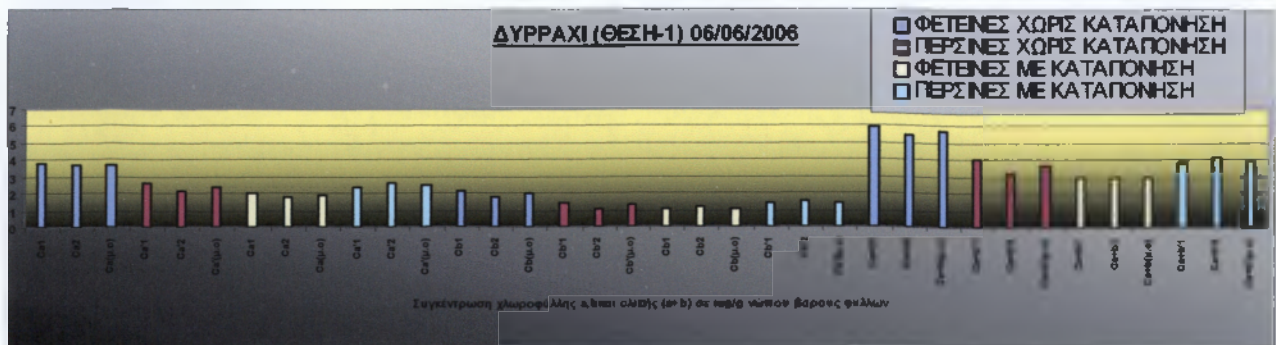
ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗΣ

Συγκεντρωτικοί πίνακες των τιμών της χλωροφύλλης (Ca ,Cb , Ca+b) σε όλες τις περιοχές του Ταυγέτου και συγκριτικά διαγράμματα όλων των μετρήσεων. Οι τιμές υπολογίζονται σε μg χλωροφύλλης ανα g νεπού βάρους βελόνας

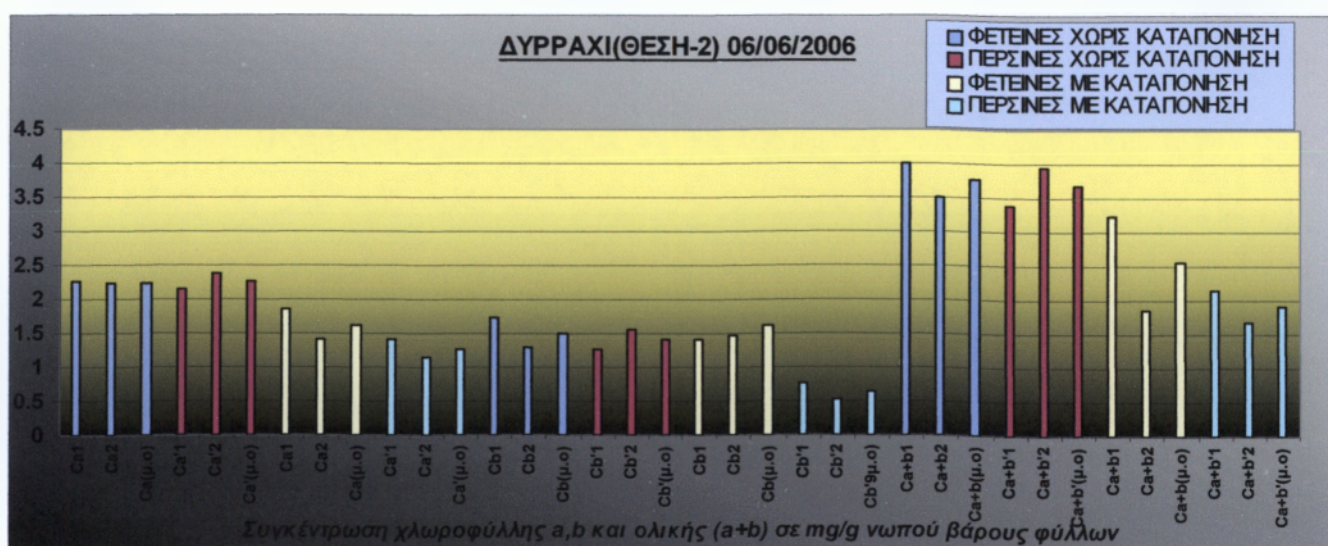
ΕΛΑΤΟ ΠΕΡΙΟΧΗ:ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 06-06-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νεπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νεπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,176	0,316	Ca	3,788	1	0,118	0,215	Ca	2,586
			Cb	2,159				Cb	1,424
			Ca+b	5,947				Ca+b	4,010
2	0,157	0,300	Ca	3,648	2	0,094	0,180	Ca	2,190
			Cb	1,792				Cb	1,070
			Ca+b	5,440				Ca+b	3,260
M.O			Ca	3,718	M.O			Ca	2,388
			Cb	1,975				Cb	1,247
			Ca+b	5,693				Ca+b	3,635

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νεπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νεπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,088	0,164	Ca	1,983	1	0,113	0,200	Ca	2,389
			Cb	1,035				Cb	1,407
			Ca+b	3,018				Ca+b	3,796
2	0,090	0,148	Ca	1,735	2	0,122	0,216	Ca	2,580
			Cb	1,204				Cb	1,519
			Ca+b	2,937				Ca+b	4,099
M.O			Ca	1,859	M.O			Ca	2,484
			Cb	1,119				Cb	1,463
			Ca+b	2,977				Ca+b	3,947



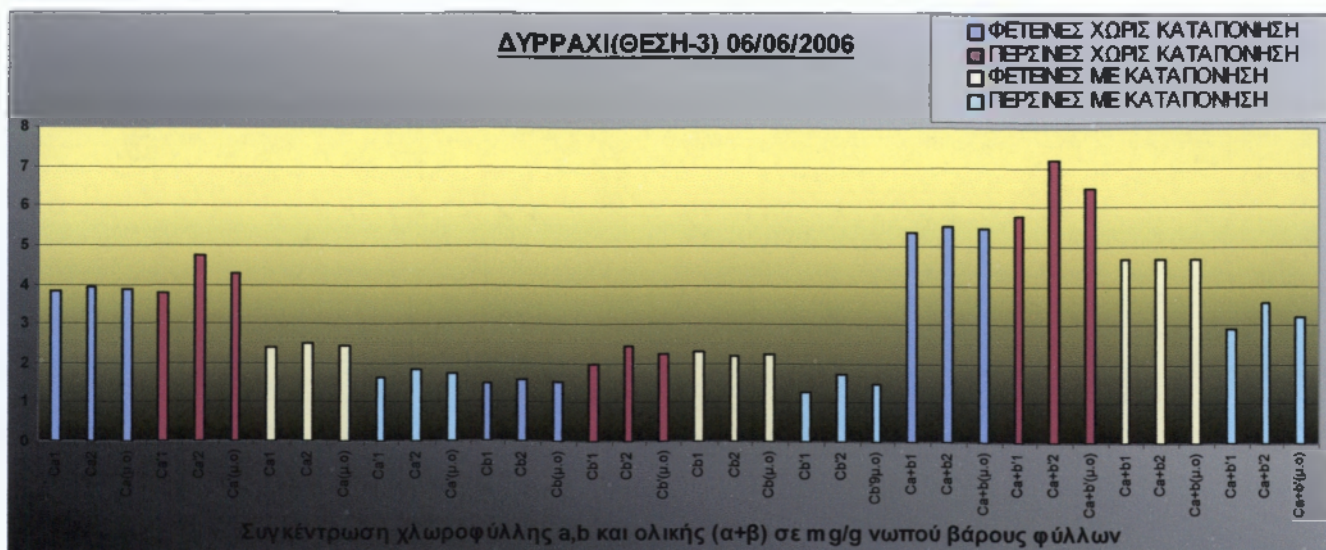
ΕΛΑΤΟ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 06-06-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,125	0,196	Ca	2,268	1	0,101	0,179	Ca	2,139
			Cb	1,742				Cb	1,256
			Ca+b	4,01				Ca+b	3,395
2	0,104	0,186	Ca	2,227	2	0,119	0,202	Ca	2,388
			Cb	1,281				Cb	1,545
			Ca+b	3,508				Ca+b	3,933
M.O				M.O				Ca	2,263
		Cb	1,511			Cb	1,400		
		Ca+b	3,759			Ca+b	3,664		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,101	0,159	Ca	1,842	1	0,063	0,116	Ca	1,399
			Cb	1,403				Cb	0,751
			Ca+b	3,245				Ca+b	2,15
2	0,050	0,112	Ca	1,406	2	0,048	0,093	Ca	1,134
			Cb	0,450				Cb	0,538
			Ca+b	1,856				Ca+b	1,672
M.O				M.O				Ca	1,266
		Cb	1,628			Cb	0,644		
		Ca+b	2,550			Ca+b	1,911		



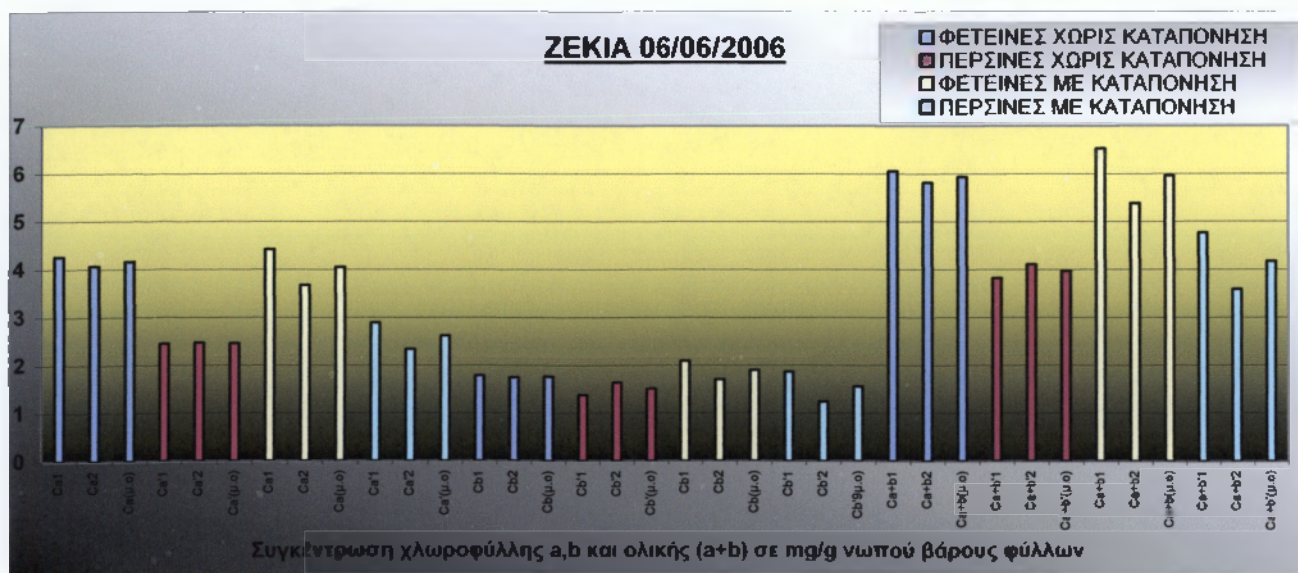
ΕΛΑΤΟ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 06-06-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,149	0,308	Ca	3,808	1	0,166	0,307	Ca	3,778
			Cb	1,503				Cb	1,970
			Ca+b	5,338				Ca+b	5,748
2	0,154	0,319	Ca	3,945	2	0,210	0,392	Ca	4,742
			Cb	1,576				Cb	2,466
			Ca+b	5,521				Ca+b	7,208
M.O			Ca	3,876	M.O			Ca	4,26
			Cb	1,553				Cb	2,218
			Ca+b	5,429				Ca+b	6,478

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,152	0,214	Ca	2,397	1	0,090	0,140	Ca	1,616
			Cb	2,298				Cb	1,263
			Ca+b	4,695				Ca+b	2,879
2	0,149	0,219	Ca	2,486	2	0,115	0,164	Ca	1,844
			Cb	2,185				Cb	1,723
			Ca+b	4,671				Ca+b	3,567
M.O			Ca	2,441	M.O			Ca	1,73
			Cb	2,241				Cb	1,493
			Ca+b	4,683				Ca+b	3,223



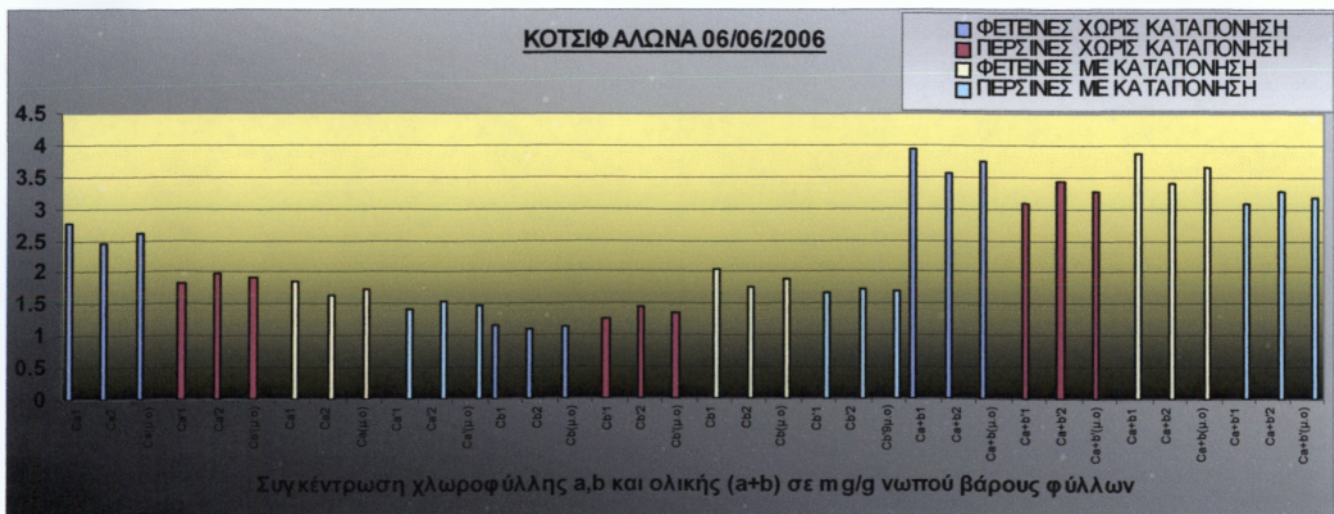
ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 06-06-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,170	0,346	Ca	4,264	1	0,113	0,204	Ca	2,449
			Cb	1,785				Cb	1,378
			Ca+b	6,049				Ca+b	3,827
2	0,164	0,331	Ca	4,072	2	0,125	0,210	Ca	2,476
			Cb	1,742				Cb	1,639
			Ca+b	5,814				Ca+b	4,115
M.O			Ca	4,168	M.O			Ca	2,462
			Cb	1,763				Cb	1,508
			Ca+b	5,931				Ca+b	3,971

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,187	0,363	Ca	4,429	1	0,144	0,245	Ca	2,898
			Cb	2,093				Cb	1,866
			Ca+b	6,522				Ca+b	4,764
2	0,154	0,301	Ca	3,678	2	0,105	0,194	Ca	2,341
			Cb	1,708				Cb	1,247
			Ca+b	5,386				Ca+b	3,588
M.O			Ca	4,053	M.O			Ca	2,619
			Cb	1,900				Cb	1,556
			Ca+b	5,954				Ca+b	4,176



ΕΛΑΤΟ [ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 06-06-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτιόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτιόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,111	0,225	Ca	2,771	1	0,101	0,178	Ca	1,832
			Cb	1,172				Cb	1,263
			Ca+b	3,943				Ca+b	3,095
2	0,101	0,201	Ca	2,466	2	0,106	0,171	Ca	1,994
			Cb	1,094				Cb	1,442
			Ca+b	3,56				Ca+b	3,436
M.O			Ca	2,618	M.O			Ca	1,913
			Cb	1,133				Cb	1,352
			Ca+b	3,751				Ca+b	3,265

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτιόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτιόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,129	0,168	Ca	1,832	1	0,103	0,131	Ca	1,416
			Cb	2,050				Cb	1,660
			Ca+b	3,882				Ca+b	3,076
2	0,112	0,150	Ca	1,652	2	0,109	0,142	Ca	1,548
			Cb	1,750				Cb	1,732
			Ca+b	3,402				Ca+b	3,28
M.O			Ca	1,742	M.O			Ca	1,482
			Cb	1,9				Cb	1,696
			Ca+b	3,642				Ca+b	3,178



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 06-06-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

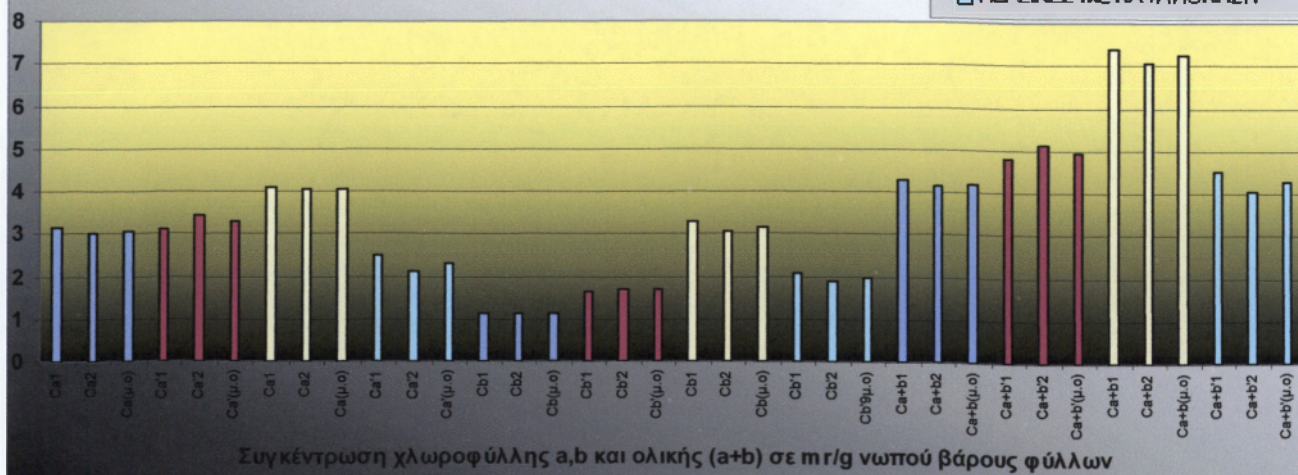
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,117	0,252	Ca	3,141	1	0,140	0,258	Ca	3,112
			Cb	1,126				Cb	1,668
			Ca+b	4,267				Ca+b	4,78
2	0,114	0,242	Ca	3,008	2	0,148	0,283	Ca	3,442
			Cb	1,124				Cb	1,688
			Ca+b	4,132				Ca+b	5,13
M.O			Ca	3,074	M.O			Ca	3,277
			Cb	1,125				Cb	1,678
			Ca+b	4,199				Ca+b	4,955

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,229	0,355	Ca	4,095	1	0,143	0,216	Ca	2,473
			Cb	3,304				Cb	2,054
			Ca+b	7,399				Ca+b	4,527
2	0,220	0,348	Ca	4,037	2	0,129	0,188	Ca	2,129
			Cb	3,044				Cb	1,903
			Ca+b	7,081				Ca+b	4,032
M.O			Ca	4,066	M.O			Ca	2,301
			Cb	3,174				Cb	1,978
			Ca+b	7,24				Ca+b	4,279

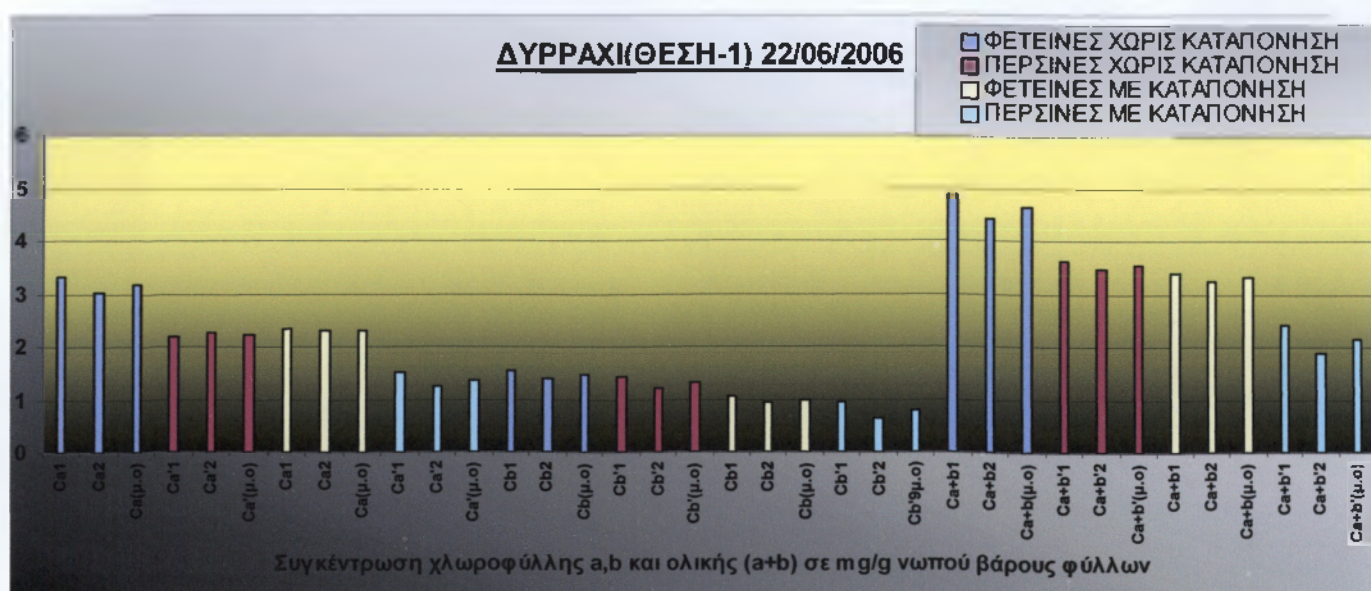
ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ 06/06/2006

- ☐ ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ☐ ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 22-06-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665	Ca	Cb		648	665	Ca	Cb
1	0,139	0,272	Ca	3,325	1	0,110	0,185	Ca	2,182
			Cb	1,540				Cb	1,441
			Ca+b	4,865				Ca+b	3,623
2	0,126	0,248	Ca	3,035	2	0,102	0,189	Ca	2,282
			Cb	1,385				Cb	1,208
			Ca+b	4,42				Ca+b	3,49
M.O				M.O				Ca	2,232
		Cb	1,462			Cb	1,324		
		Ca+b	4,642			Ca+b	3,556		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665	Ca	Cb		648	665	Ca	Cb
1	0,096	0,191	Ca	2,343	1	0,073	0,126	Ca	1,496
			Cb	1,040				Cb	0,933
			Ca+b	3,383				Ca+b	2,429
2	0,091	0,186	Ca	2,294	2	0,055	0,103	Ca	1,247
			Cb	0,950				Cb	0,643
			Ca+b	3,244				Ca+b	1,89
M.O				M.O				Ca	1,371
		Cb	0,995			Cb	0,788		
		Ca+b	3,313			Ca+b	2,159		



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 22-06-06

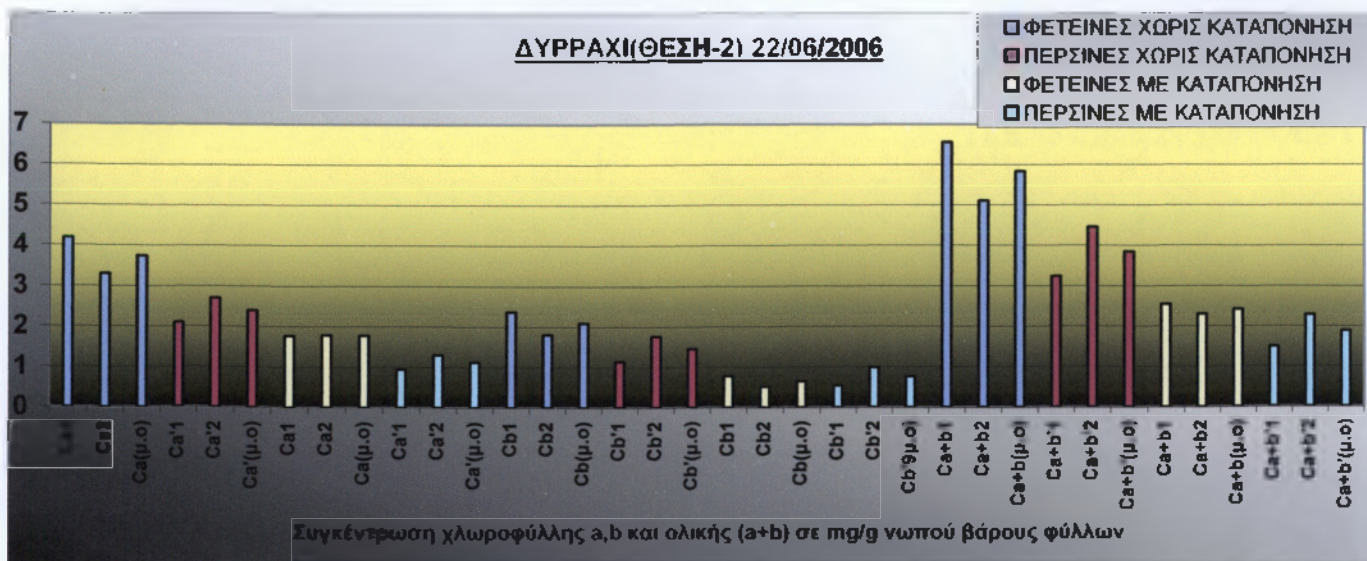
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,194	0,349	Ca	4,185	1	0,095	0,174	Ca	2,096
			Cb	2,374				Cb	1,140
			Ca+b	6,559				Ca+b	3,236
2	0,150	0,274	Ca	3,298	2	0,135	0,228	Ca	2,692
			Cb	1,805				Cb	1,762
			Ca+b	5,103				Ca+b	4,454
M.O				M.O				Ca	2,394
		Cb	2,089			Cb	1,451		
		Ca+b	5,831			Ca+b	3,845		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,072	0,144	Ca	1,768	1	0,044	0,079	Ca	0,947
			Cb	0,775				Cb	0,540
			Ca+b	2,543				Ca+b	1,487
2	0,061	0,141	Ca	1,780	2	0,071	0,112	Ca	1,298
			Cb	0,516				Cb	0,985
			Ca+b	2,296				Ca+b	2,283
M.O				M.O				Ca	1,122
		Cb	0,645			Cb	0,762		
		Ca+b	2,419			Ca+b	1,885		

ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2) 22/06/2006



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 22-06-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

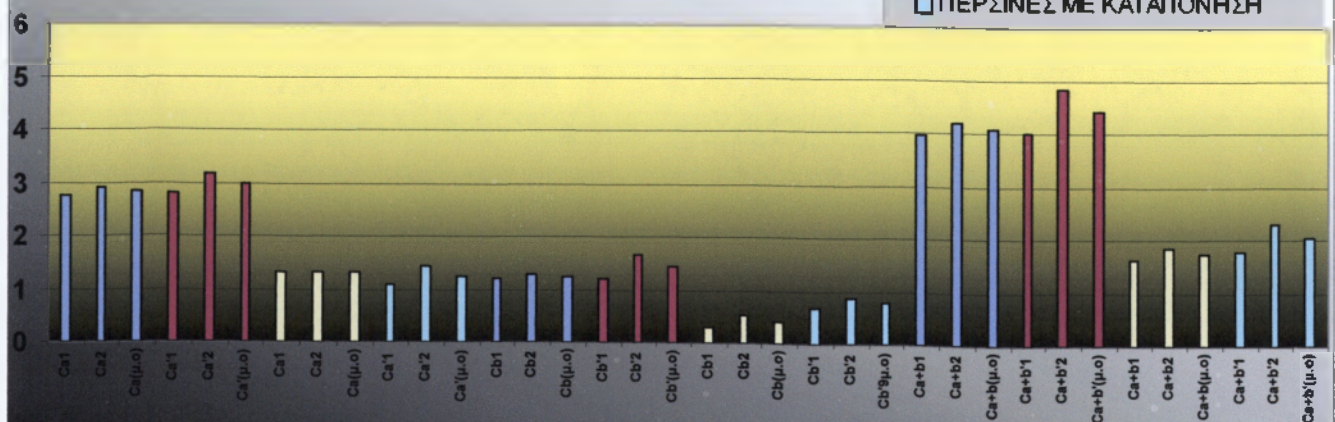
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νεπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νεπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,112	0,223	Ca	2,736	1	0,113	0,228	Ca	2,805
			Cb	1,212				Cb	1,201
			Ca+b	3,948				Ca+b	4,006
2	0,119	0,236	Ca	2,893	2	0,141	0,263	Ca	3,181
			Cb	1,295				Cb	1,657
			Ca+b	4,188				Ca+b	4,838
M.O			Ca	2,814	M.O			Ca	2,993
			Cb	1,253				Cb	1,429
			Ca+b	4,068				Ca+b	4,422

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νεπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νεπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,041	0,103	Ca	1,319	1	0,053	0,091	Ca	1,079
			Cb	0,287				Cb	0,681
			Ca+b	1,606				Ca+b	1,76
2	0,052	0,107	Ca	1,322	2	0,069	0,120	Ca	1,427
			Cb	0,537				Cb	0,875
			Ca+b	1,859				Ca+b	2,302
M.O			Ca	1,320	M.O			Ca	1,253
			Cb	0,412				Cb	0,778
			Ca+b	1,732				Ca+b	2,031

ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3) 22/06/2006

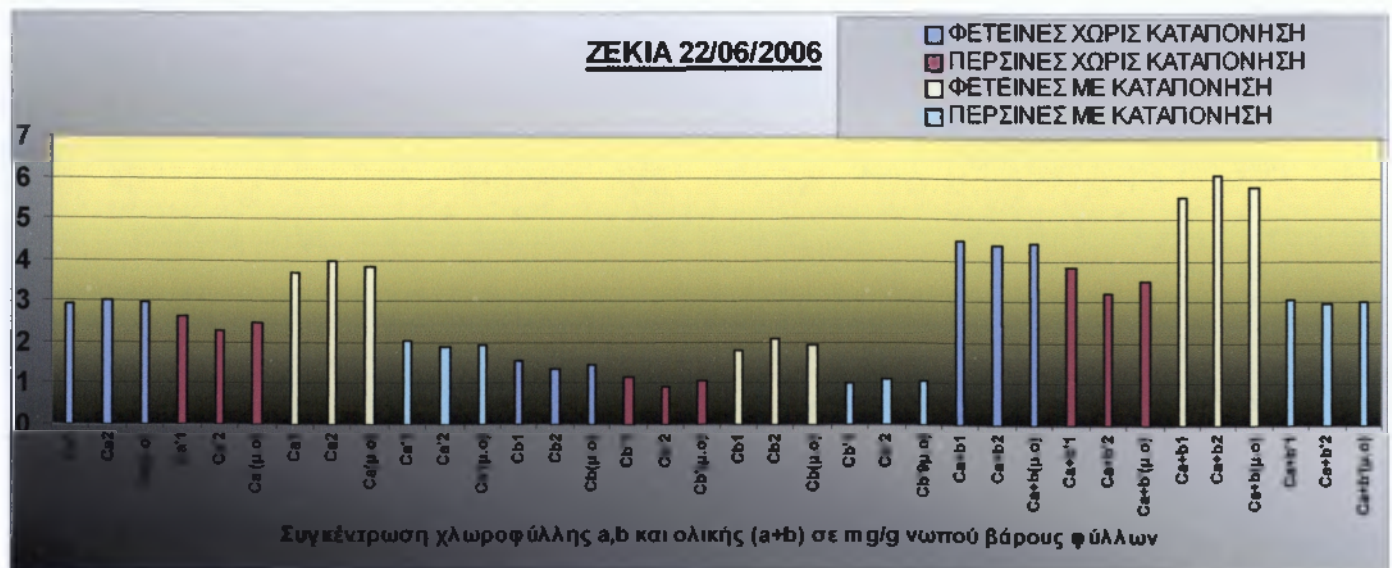
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



Συγκέντρωση χλωροφύλλης a,b και ολικής (a+b) σε mg/g νεπού βάρους φύλλων

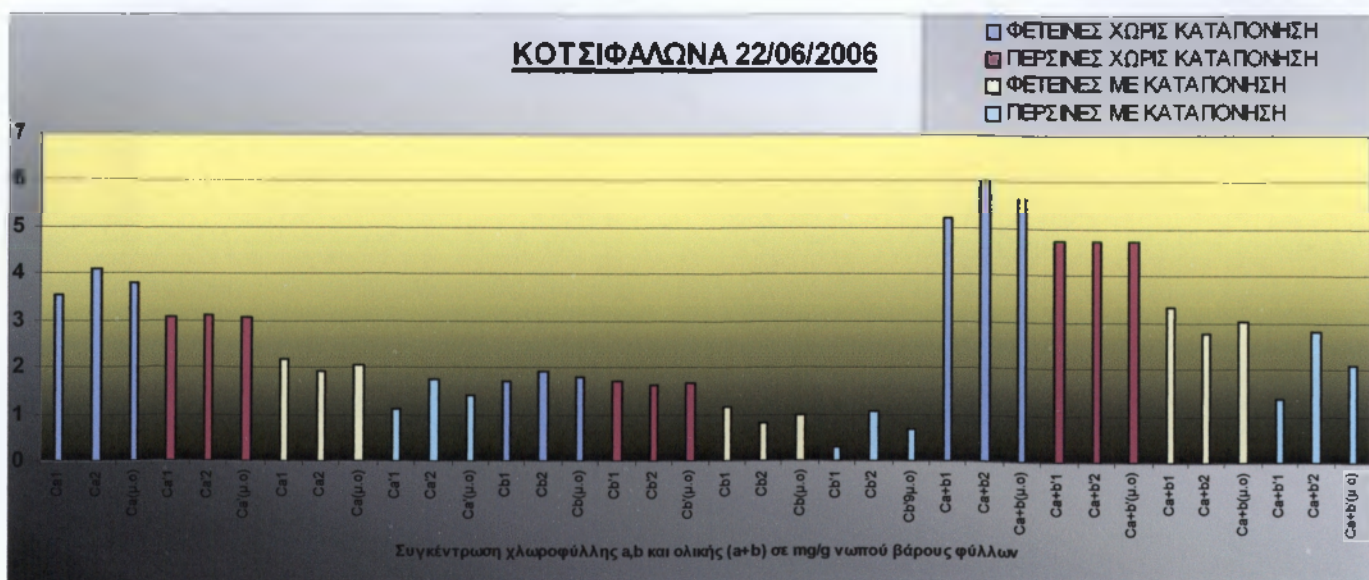
ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 22-06-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,131	0,242	Ca	2,920	1	0,109	0,216	Ca	2,647
			Cb	1,557				Cb	1,183
			Ca+b	4,477				Ca+b	3,83
2	0,124	0,245	Ca	3,00	2	0,090	0,185	Ca	2,279
			Cb	1,356				Cb	0,932
			Ca+b	4,356				Ca+b	3,211
M.O			Ca	2,96	M.O			Ca	2,463
			Cb	1,456				Cb	1,057
			Ca+b	4,416				Ca+b	3,520

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,159	0,305	Ca	3,712	1	0,088	0,167	Ca	2,028
			Cb	1,806				Cb	1,013
			Ca+b	5,518				Ca+b	3,041
2	0,178	0,331	Ca	4,00	2	0,095	0,180	Ca	1,885
			Cb	2,099				Cb	1,096
			Ca+b	6,099				Ca+b	2,981
M.O			Ca	3,856	M.O			Ca	1,956
			Cb	1,952				Cb	1,054
			Ca+b	5,808				Ca+b	3,011



ΕΛΑΤΟ[ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 22-06-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,150	0,290	Ca	3,535	1	0,140	0,254	Ca	3,052
			Cb	1,688				Cb	1,698
			Ca+b	5,223				Ca+b	4,75
2	0,173	0,336	Ca	4,100	2	0,138	0,256	Ca	3,098
			Cb	1,935				Cb	1,632
			Ca+b	6,035				Ca+b	4,73
Μ.Ο			Ca	3,817	Μ.Ο			Ca	3,075
			Cb	1,811				Cb	1,666
			Ca+b	5,629				Ca+b	4,74

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,097	0,181	Ca	2,189	1	0,036	0,086	Ca	1,092
			Cb	1,139				Cb	0,284
			Ca+b	3,328				Ca+b	1,376
2	0,078	0,157	Ca	1,930	2	0,084	0,148	Ca	1,766
			Cb	0,832				Cb	1,051
			Ca+b	2,762				Ca+b	2,817
Μ.Ο			Ca	2,059	Μ.Ο			Ca	1,429
			Cb	0,985				Cb	0,667
			Ca+b	3,045				Ca+b	2,096



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 22-06-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

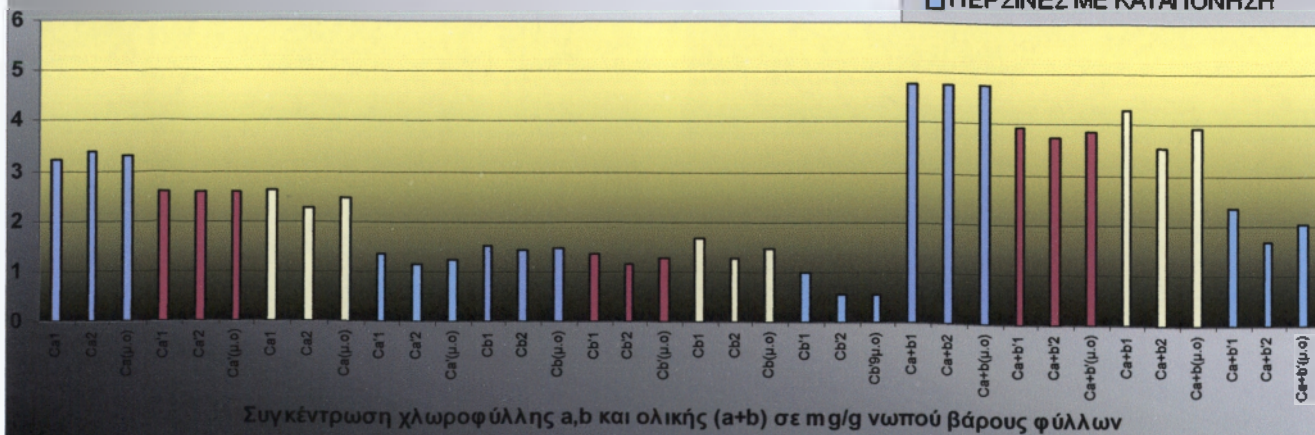
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,140	0,266	Ca	3,231	1	0,115	0,214	Ca	2,587
			Cb	1,521				Cb	1,355
			Ca+b	4,752				Ca+b	3,942
2	0,138	0,274	Ca	3,360	2	0,106	0,210	Ca	2,574
			Cb	1,413				Cb	1,155
			Ca+b	4,773				Ca+b	3,729
M.O			Ca	3,295	M.O			Ca	2,580
			Cb	1,467				Cb	1,255
			Ca+b	4,762				Ca+b	3,835

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,130	0,222	Ca	2,628	1	0,073	0,116	Ca	1,347
			Cb	1,678				Cb	1,006
			Ca+b	4,306				Ca+b	2,353
2	0,104	0,189	Ca	2,272	2	0,048	0,093	Ca	1,134
			Cb	1,259				Cb	0,538
			Ca+b	3,531				Ca+b	1,672
M.O			Ca	2,45	M.O			Ca	1,240
			Cb	1,468				Cb	0,538
			Ca+b	3,918				Ca+b	2,012

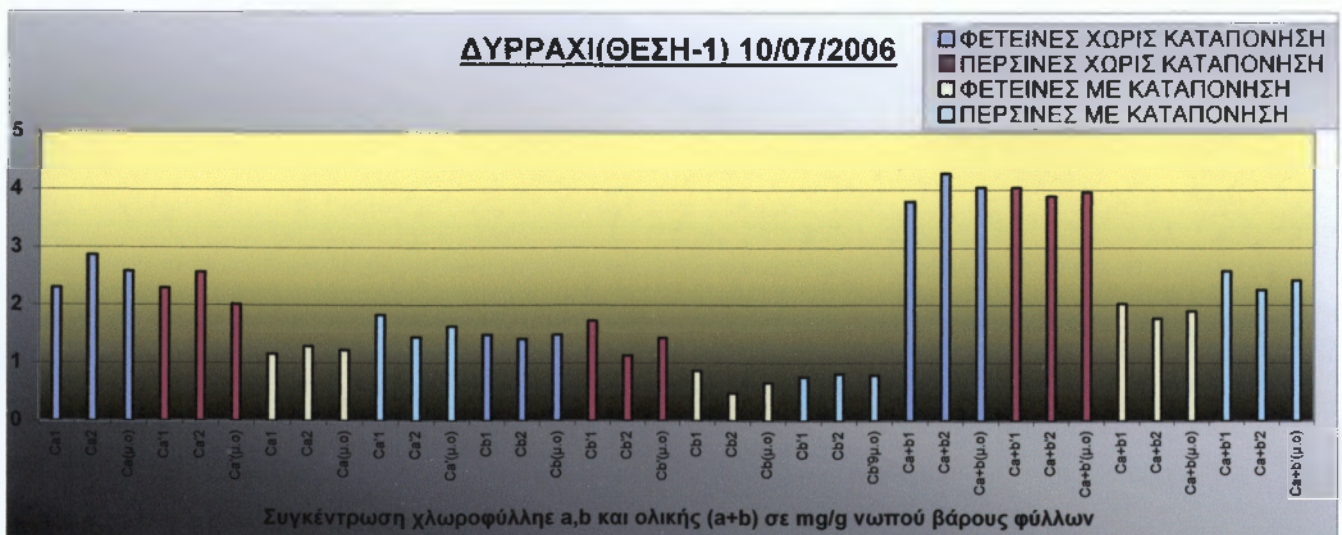
ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ 22/06/2006

- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 10-07-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,130	0,247	Ca	2,30	1	0,096	0,188	Ca	2,298
			Cb	1,494				Cb	1,739
			Ca+b	3,794				Ca+b	4,037
2	0,124	0,236	Ca	2,867	2	0,109	0,223	Ca	2,751
			Cb	1,422				Cb	1,136
			Ca+b	4,289				Ca+b	3,887
M.O			Ca	2,583	M.O			Ca	2,018
			Cb	1,493				Cb	1,437
			Ca+b	4,041				Ca+b	3,962

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,063	0,100	Ca	1,161	1	0,073	0,149	Ca	1,837
			Cb	0,869				Cb	0,763
			Ca+b	2,03				Ca+b	2,60
2	0,049	0,104	Ca	1,292	2	0,067	0,121	Ca	1,452
			Cb	0,483				Cb	0,817
			Ca+b	1,775				Ca+b	2,269
M.O			Ca	1,226	M.O			Ca	1,644
			Cb	0,666				Cb	0,79
			Ca+b	1,902				Ca+b	2,434



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 10-07-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

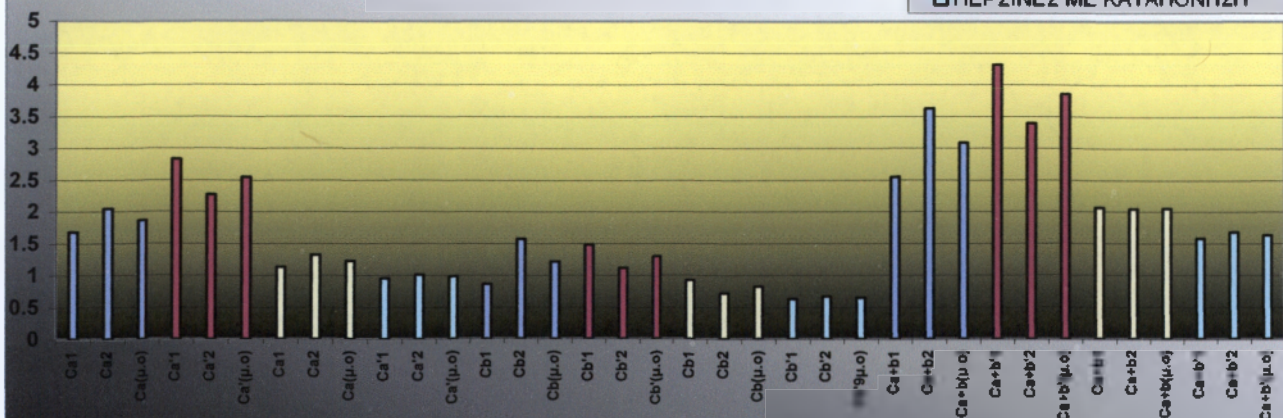
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,074	0,139	Ca	1,684	1	0,126	0,234	Ca	2,827
			Cb	0,862				Cb	1,488
			Ca+b	2,546				Ca+b	4,315
2	0,113	0,177	Ca	2,048	2	0,098	0,187	Ca	2,273
			Cb	1,576				Cb	1,121
			Ca+b	3,624				Ca+b	3,394
M.O			Ca	1,866	M.O			Ca	2,55
			Cb	1,219				Cb	1,304
			Ca+b	3,085				Ca+b	3,854

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,065	0,099	Ca	1,136	1	0,048	0,081	Ca	0,956
			Cb	0,927				Cb	0,627
			Ca+b	2,063				Ca+b	1,583
2	0,060	0,110	Ca	1,325	2	0,051	0,086	Ca	1,015
			Cb	0,719				Cb	0,666
			Ca+b	2,044				Ca+b	1,681
M.O			Ca	1,230	M.O			Ca	0,985
			Cb	0,823				Cb	0,646
			Ca+b	2,053				Ca+b	1,632

ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2) 10/07/2006

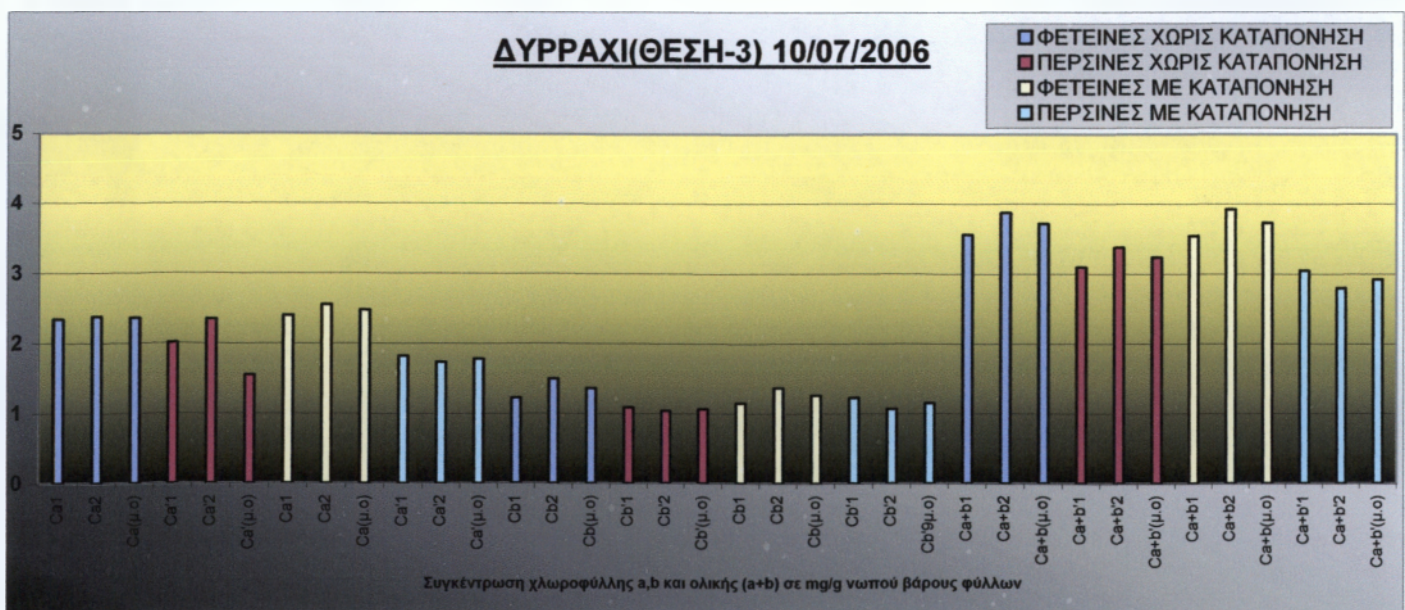
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



Συγκέντρωση χλωροφύλλης a,b και ολικής (a+b) σε mg/g νωπού βάρους φύλλων

ΕΛΑΤΟ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 10-07-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,104	0,194	Ca	2,346	1	0,091	0,167	Ca	2,012
			Cb	1,222				Cb	1,089
			Ca+b	3,568				Ca+b	3,101
2	0,123	0,203	Ca	2,382	2	0,096	0,191	Ca	2,343
			Cb	1,494				Cb	1,040
			Ca+b	3,876				Ca+b	3,383
M.O			Ca	2,364	M.O			Ca	1,550
			Cb	1,358				Cb	1,064
			Ca+b	3,722				Ca+b	3,242

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,102	0,197	Ca	2,401	1	0,093	0,155	Ca	1,824
			Cb	1,149				Cb	1,229
			Ca+b	3,55				Ca+b	3,053
2	0,115	0,212	Ca	2,557	2	0,084	0,146	Ca	1,736
			Cb	1,370				Cb	1,066
			Ca+b	3,927				Ca+b	2,802
M.O			Ca	2,479	M.O			Ca	1,78
			Cb	1,259				Cb	1,147
			Ca+b	3,738				Ca+b	2,927

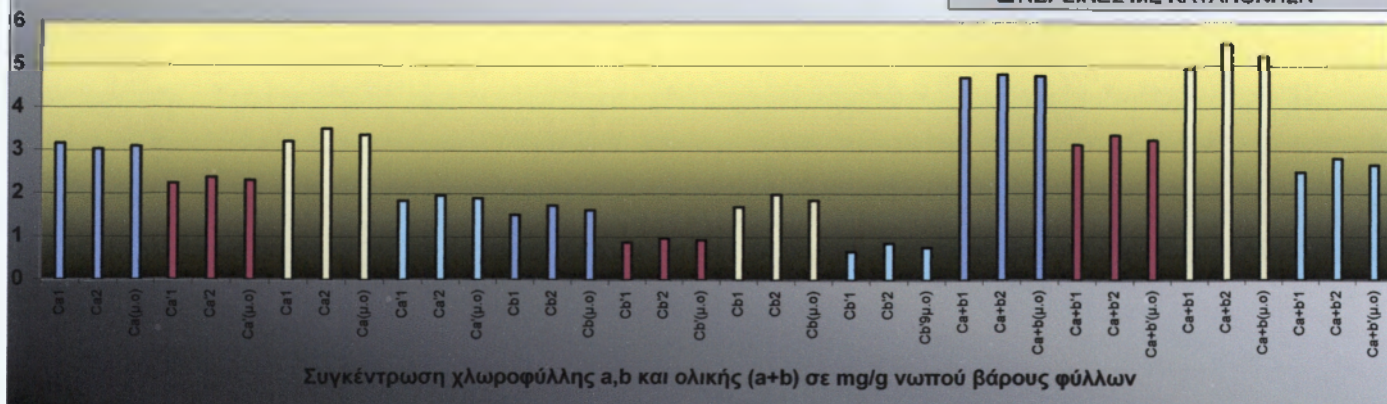


ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 10-07-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,135	0,260	Ca	3,167	1	0,087	0,181	Ca	2,241
			Cb	1,526				Cb	0,885
			Ca+b	4,693				Ca+b	3,126
2	0,141	0,253	Ca	3,032	2	0,094	0,193	Ca	2,383
			Cb	1,731				Cb	0,975
			Ca+b	4,763				Ca+b	3,358
M.O			Ca	3,099	M.O			Ca	2,312
			Cb	1,628				Cb	0,93
			Ca+b	4,728				Ca+b	3,242

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,144	0,267	Ca	3,225	1	0,069	0,148	Ca	1,843
			Cb	1,704				Cb	0,669
			Ca+b	4,929				Ca+b	2,512
2	0,163	0,293	Ca	3,513	2	0,080	0,160	Ca	1,965
			Cb	1,997				Cb	0,861
			Ca+b	5,51				Ca+b	2,826
M.O			Ca	3,369	M.O			Ca	1,904
			Cb	1,850				Cb	0,765
			Ca+b	5,219				Ca+b	2,669

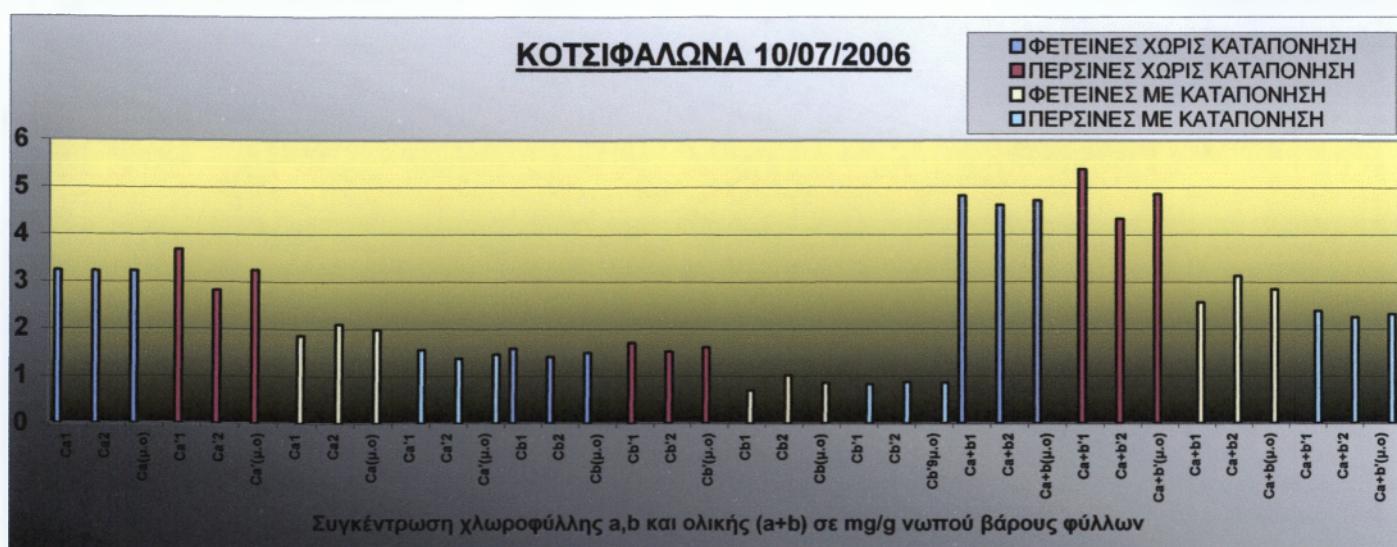
ΖΕΚΙΑ 10/07/2006

- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 10-07-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,139	0,266	Ca	3,236	1	0,154	0,301	Ca	3,678
			Cb	1,584				Cb	1,708
			Ca+b	4,82				Ca+b	5,386
2	0,131	0,262	Ca	3,217	2	0,127	0,234	Ca	2,822
			Cb	1,409				Cb	1,514
			Ca+b	4,626				Ca+b	4,336
M.O			Ca	3,226	M.O			Ca	3,25
			Cb	1,496				Cb	1,611
			Ca+b	4,723				Ca+b	4,861

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,071	0,150	Ca	1,862	1	0,070	0,129	Ca	1,556
			Cb	0,705				Cb	0,834
			Ca+b	2,567				Ca+b	2,39
2	0,090	0,173	Ca	2,106	2	0,068	0,116	Ca	1,373
			Cb	1,020				Cb	0,879
			Ca+b	3,126				Ca+b	2,252
M.O			Ca	1,984	M.O			Ca	1,464
			Cb	0,862				Cb	0,856
			Ca+b	2,846				Ca+b	2,321



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 10-07-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

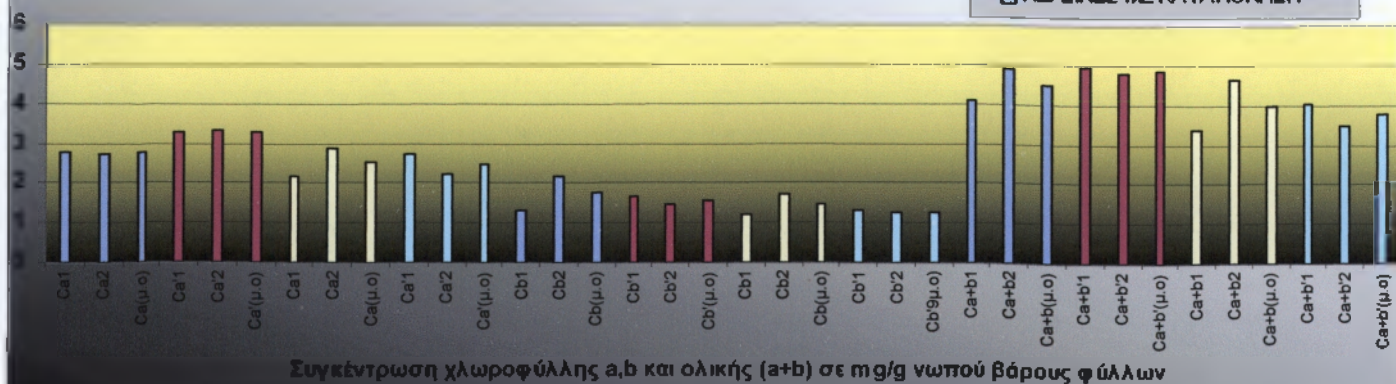
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,117	0,227	Ca	2,769	1	0,143	0,269	Ca	3,260
			Cb	1,310				Cb	1,664
			Ca+b	4,079				Ca+b	4,924
2	0,133	0,233	Ca	2,716	2	0,136	0,271	Ca	3,325
			Cb	2,173				Cb	1,471
			Ca+b	4,889				Ca+b	4,796
M.O			Ca	2,772	M.O		Ca	3,292	
			Cb	1,741			Cb	1,567	
			Ca+b	4,484			Ca+b	4,86	

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,099	0,181	Ca	2,179	1	0,116	0,223	Ca	2,715
			Cb	1,190				Cb	1,314
			Ca+b	3,369				Ca+b	4,029
2	0,138	0,242	Ca	2,884	2	0,103	0,186	Ca	2,233
			Cb	1,735				Cb	1,255
			Ca+b	4,619				Ca+b	3,488
M.O			Ca	2,531	M.O		Ca	2,474	
			Cb	1,462			Cb	1,284	
			Ca+b	3,994			Ca+b	3,758	

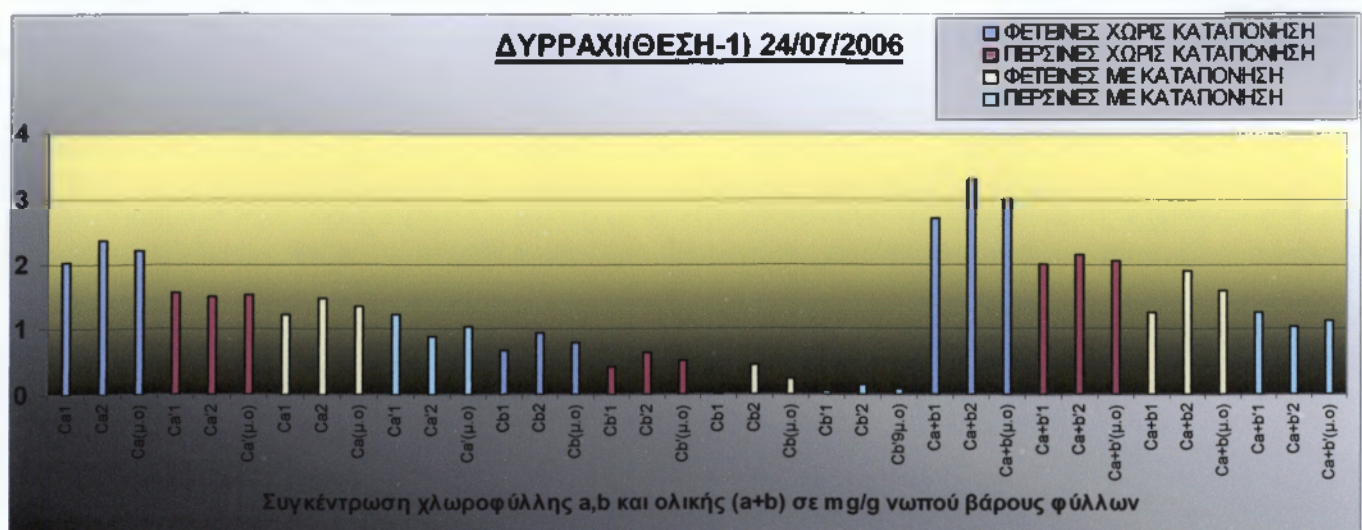
ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ 10/07/2006

- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 24-07-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,073	0,162	Ca	2,030	1	0,052	0,123	Ca	1,559
			Cb	0,668				Cb	0,420
			Ca+b	2,698				Ca+b	1,979
2	0,092	0,190	Ca	2,349	2	0,060	0,121	Ca	1,488
			Cb	0,946				Cb	0,638
			Ca+b	3,295				Ca+b	2,126
M.O				M.O				Ca	1,523
		Cb	0,807			Cb	0,529		
		Ca+b	2,996			Ca+b	2,052		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,028	0,092	Ca	1,222	1	0,019	0,088	Ca	1,209
			Cb	0,036				Cb	0,048
			Ca+b	1,258				Ca+b	1,257
2	0,051	0,116	Ca	1,460	2	0,012	0,063	Ca	0,874
			Cb	0,446				Cb	0,156
			Ca+b	1,906				Ca+b	1,03
M.O				M.O				Ca	1,041
		Cb	0,241			Cb	0,102		
		Ca+b	1,582			Ca+b	1,143		



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 24-07-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

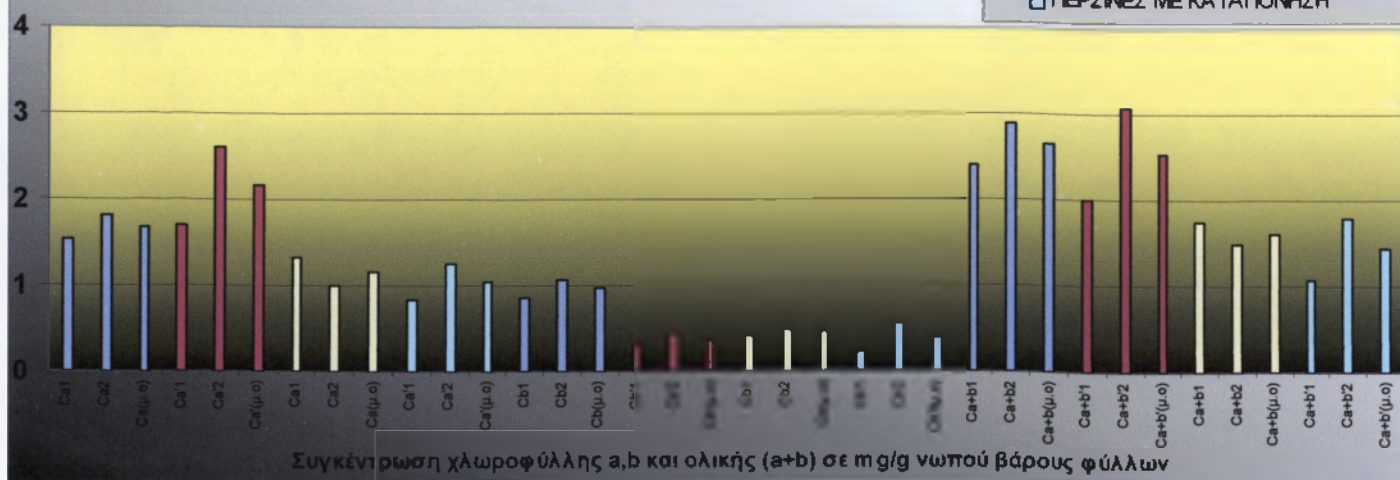
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,071	0,128	Ca	1,536	1	0,050	0,132	Ca	1,703
			Cb	0,867				Cb	0,302
			Ca+b	2,403				Ca+b	2,005
2	0,086	0,152	Ca	1,815	2	0,076	0,202	Ca	2,609
			Cb	1,072				Cb	0,450
			Ca+b	2,887				Ca+b	3,059
M.O				M.O				Ca	2,156
		Cb	0,969			Cb	0,376		
		Ca+b	2,645			Ca+b	2,532		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,047	0,105	Ca	1,318	1	0,028	0,066	Ca	0,836
			Cb	0,425				Cb	0,228
			Ca+b	1,743				Ca+b	1,064
2	0,043	0,082	Ca	0,997	2	0,051	0,102	Ca	1,252
			Cb	0,492				Cb	0,549
			Ca+b	1,489				Ca+b	1,801
M.O				M.O				Ca	1,044
		Cb	0,458			Cb	0,388		
		Ca+b	1,616			Ca+b	1,432		

ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2) 24/07/2006

- ☐ ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ☐ ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ☐ ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ☐ ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 24-07-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,061	0,125	Ca	1,543	1	0,071	0,210	Ca	2,753
			Cb	0,643				Cb	0,263
			Ca+b	2,186				Ca+b	3,016
2	0,089	0,154	Ca	1,829	2	0,108	0,235	Ca	2,935
			Cb	1,134				Cb	1,022
			Ca+b	2,963				Ca+b	3,957
Μ.Ο				Ca	1,686	Μ.Ο		Ca	2,844
				Cb	0,884			Cb	0,642
				Ca+b	2,574			Ca+b	3,486

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,022	0,075	Ca	1,00	1	0,033	0,077	Ca	0,974
			Cb	0,531				Cb	0,274
			Ca+b	1,531				Ca+b	1,248
2	0,084	0,129	Ca	1,484	2	0,049	0,099	Ca	1,218
			Cb	1,191				Cb	0,520
			Ca+b	2,675				Ca+b	1,738
Μ.Ο				Ca	1,242	Μ.Ο		Ca	1,096
				Cb	0,861			Cb	0,397
				Ca+b	2,103			Ca+b	1,493



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 24-07-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

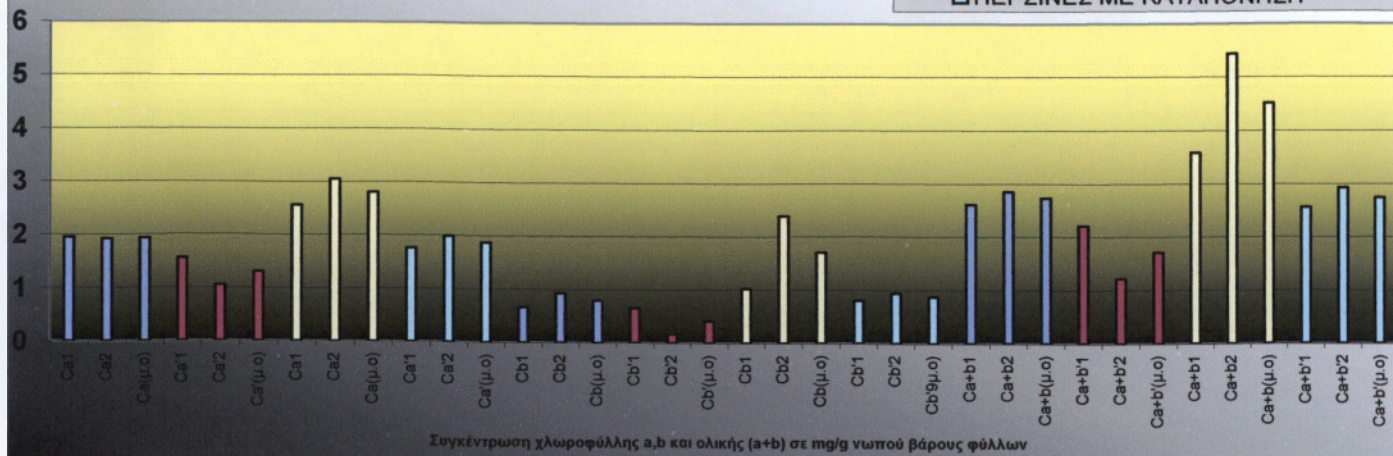
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,071	0,156	Ca	1,952	1	0,049	0,122	Ca	1,560
			Cb	0,661				Cb	0,652
			Ca+b	2,613				Ca+b	2,212
2	0,082	0,158	Ca	1,925	2	0,030	0,081	Ca	1,049
			Cb	0,926				Cb	0,168
			Ca+b	2,851				Ca+b	1,217
M.O			Ca	1,938	M.O			Ca	1,304
			Cb	0,793				Cb	0,41
			Ca+b	2,732				Ca+b	1,714

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,100	0,207	Ca	2,560	1	0,073	0,144	Ca	1,763
			Cb	1,024				Cb	0,800
			Ca+b	3,584				Ca+b	2,563
2	0,132	0,251	Ca	3,049	2	0,084	0,163	Ca	1,989
			Cb	2,392				Cb	0,941
			Ca+b	5,441				Ca+b	2,93
M.O			Ca	2,804	M.O			Ca	1,876
			Cb	1,708				Cb	0,870
			Ca+b	4,512				Ca+b	2,746

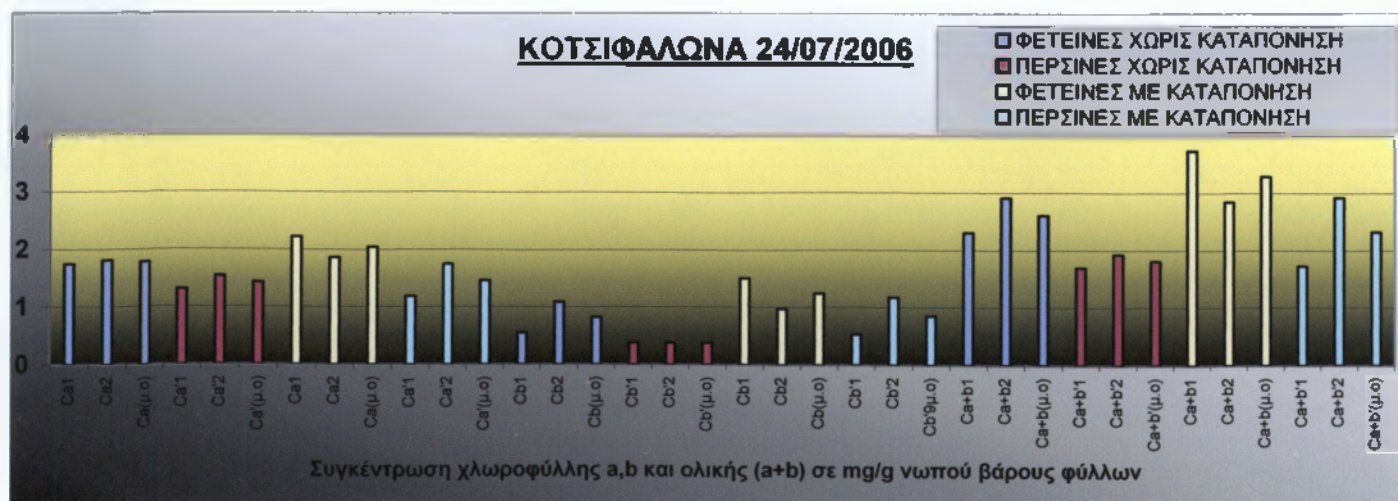
ΖΕΚΙΑ 24/07/2006

- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



ΕΛΑΤΟ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 24-07-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,062	0,139	Ca	1,745	1	0,052	0,128	Ca	1,315
			Cb	0,557				Cb	0,383
			Ca+b	2,302				Ca+b	1,698
2	0,087	0,152	Ca	1,810	2	0,050	0,121	Ca	1,540
			Cb	1,098				Cb	0,383
			Ca+b	2,908				Ca+b	1,923
M.O			Ca	1,778	M.O			Ca	1,427
			Cb	0,827				Cb	0,383
			Ca+b	2,605				Ca+b	1,810

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,114	0,189	Ca	2,220	1	0,049	0,097	Ca	1,188
			Cb	1,514				Cb	0,535
			Ca+b	3,734				Ca+b	1,723
2	0,083	0,154	Ca	1,860	2	0,089	0,148	Ca	1,740
			Cb	0,981				Cb	1,178
			Ca+b	2,841				Ca+b	2,918
M.O			Ca	2,04	M.O			Ca	1,464
			Cb	1,247				Cb	0,856
			Ca+b	3,287				Ca+b	2,320



ΕΛΑΤΟ[ΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 24-07-06

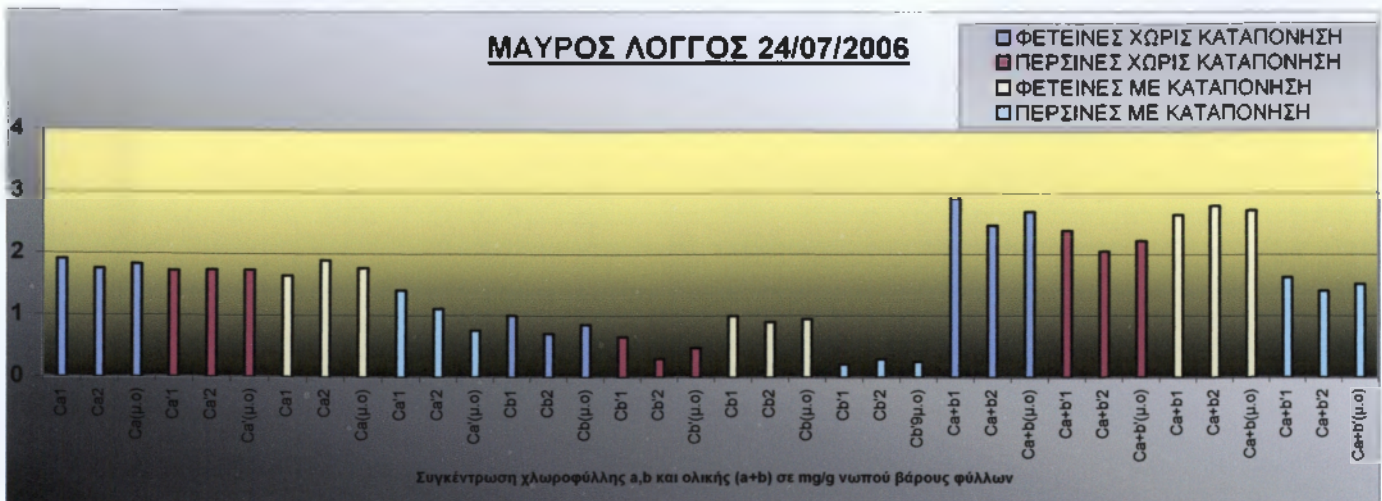
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,085	0,158	Ca	1,909	1	0,066	0,139	Ca	1,725
			Cb	1,003				Cb	0,659
			Ca+b	2,912				Ca+b	2,384
2	0,069	0,142	Ca	1,754	2	0,051	0,135	Ca	1,743
			Cb	0,713				Cb	0,306
			Ca+b	2,467				Ca+b	2,049
M.O			Ca	1,831	M.O			Ca	1,734
			Cb	0,858				Cb	0,482
			Ca+b	2,689				Ca+b	2,216

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,079	0,138	Ca	1,643	1	0,040	0,109	Ca	1,413
			Cb	0,997				Cb	0,217
			Ca+b	2,64				Ca+b	1,63
2	0,089	0,155	Ca	1,890	2	0,024	0,083	Ca	1,109
			Cb	0,898				Cb	0,302
			Ca+b	2,788				Ca+b	1,411
M.O			Ca	1,766	M.O			Ca	0,761
			Cb	0,947				Cb	0,259
			Ca+b	2,714				Ca+b	1,520

ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ 24/07/2006

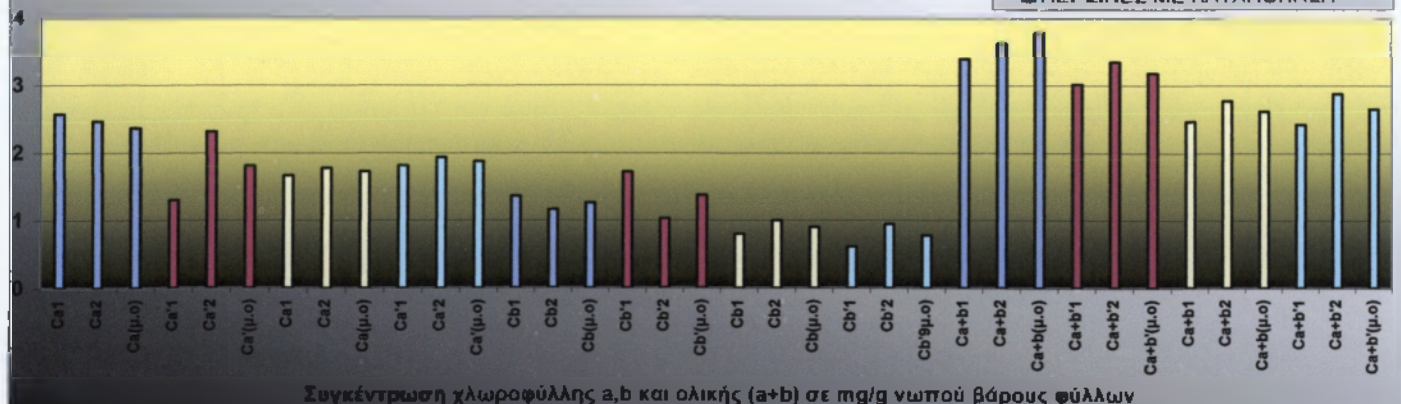


ΕΛΑΤΟ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 31-08-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,115	0,213	Ca	2,572	1	0,103	0,123	Ca	1,297
			Cb	1,362				Cb	1,719
			Ca+b	3,934				Ca+b	3,016
2	0,104	0,202	Ca	2,465	2	0,095	0,189	Ca	2,318
			Cb	1,163				Cb	1,029
			Ca+b	3,628				Ca+b	3,347
Μ.Ο			Ca	2,368	Μ.Ο			Ca	1,807
			Cb	1,262				Cb	1,374
			Ca+b	3,781				Ca+b	3,181

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,071	0,137	Ca	1,669	1	0,066	0,145	Ca	1,814
			Cb	0,801				Cb	0,614
			Ca+b	2,47				Ca+b	2,428
2	0,082	0,148	Ca	1,776	2	0,083	0,159	Ca	1,934
			Cb	1,00				Cb	0,945
			Ca+b	2,776				Ca+b	2,879
Μ.Ο			Ca	1,722	Μ.Ο			Ca	1,874
			Cb	0,900				Cb	0,779
			Ca+b	2,623				Ca+b	2,653

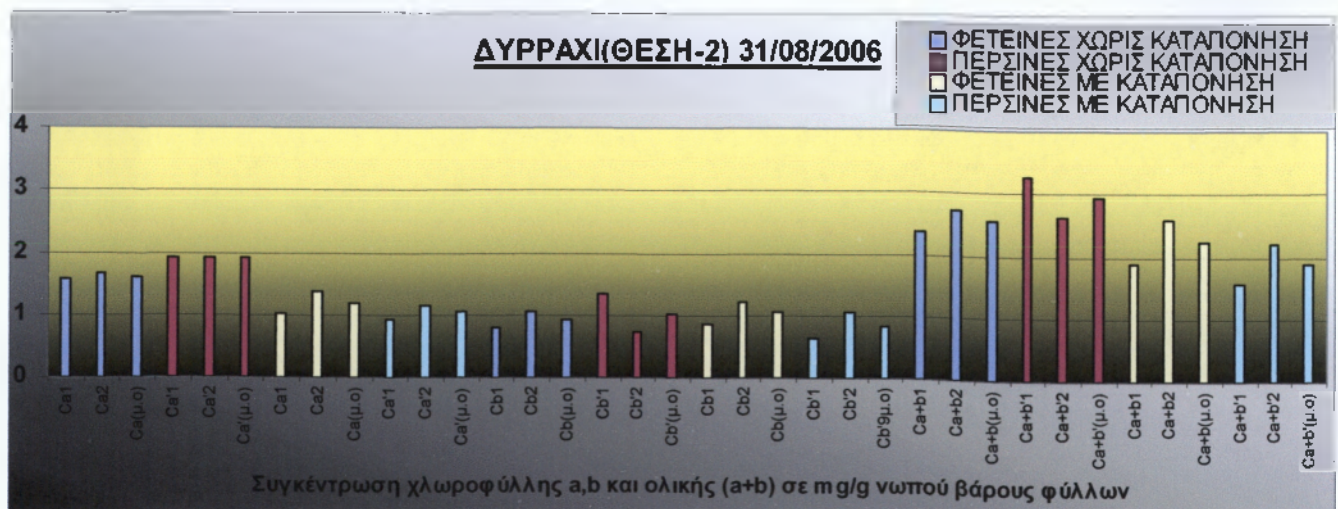
ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1) 31/08/2006

- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



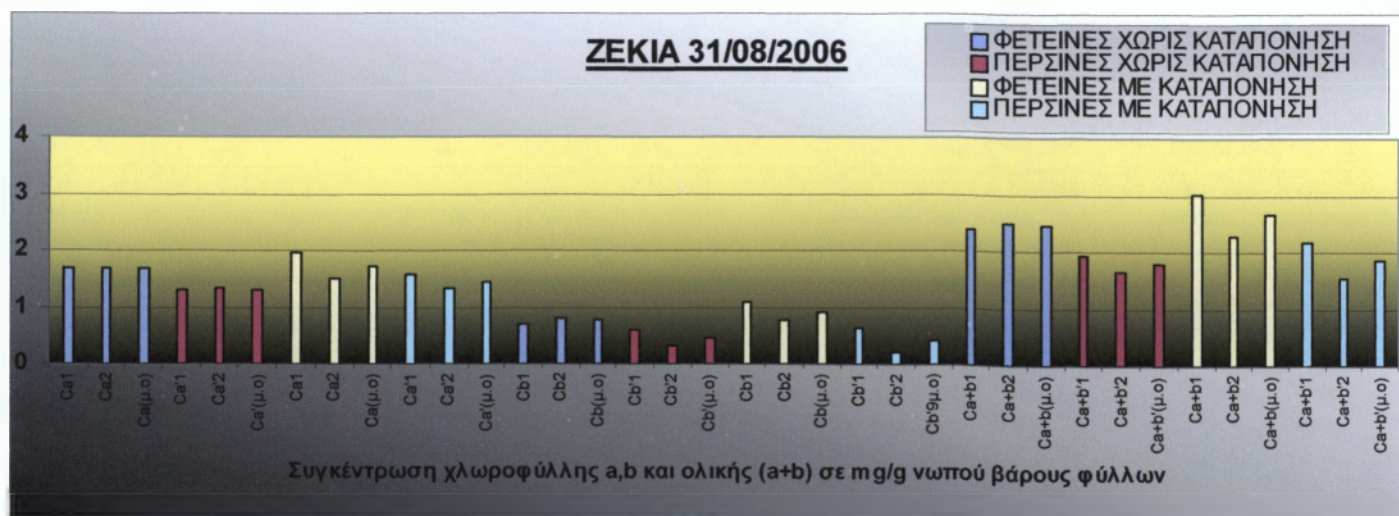
ΕΛΑΤΟ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 31-08-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,069	0,129	Ca	1,561	1	0,100	0,165	Ca	1,936
			Cb	0,809				Cb	1,334
			Ca+b	2,37				Ca+b	3,27
2	0,082	0,141	Ca	1,672	2	0,073	0,154	Ca	1,912
			Cb	1,052				Cb	0,727
			Ca+b	2,724				Ca+b	2,639
M.O				M.O				Ca	1,934
		Cb	0,930			Cb	1,030		
		Ca+b	2,547			Ca+b	2,954		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,060	0,089	Ca	1,016	1	0,048	0,080	Ca	0,941
			Cb	0,874				Cb	0,634
			Ca+b	1,89				Ca+b	1,575
2	0,083	0,122	Ca	1,385	2	0,071	0,103	Ca	1,165
			Cb	1,217				Cb	1,051
			Ca+b	2,602				Ca+b	2,216
M.O				M.O				Ca	1,053
		Cb	1,045			Cb	0,842		
		Ca+b	2,246			Ca+b	1,895		



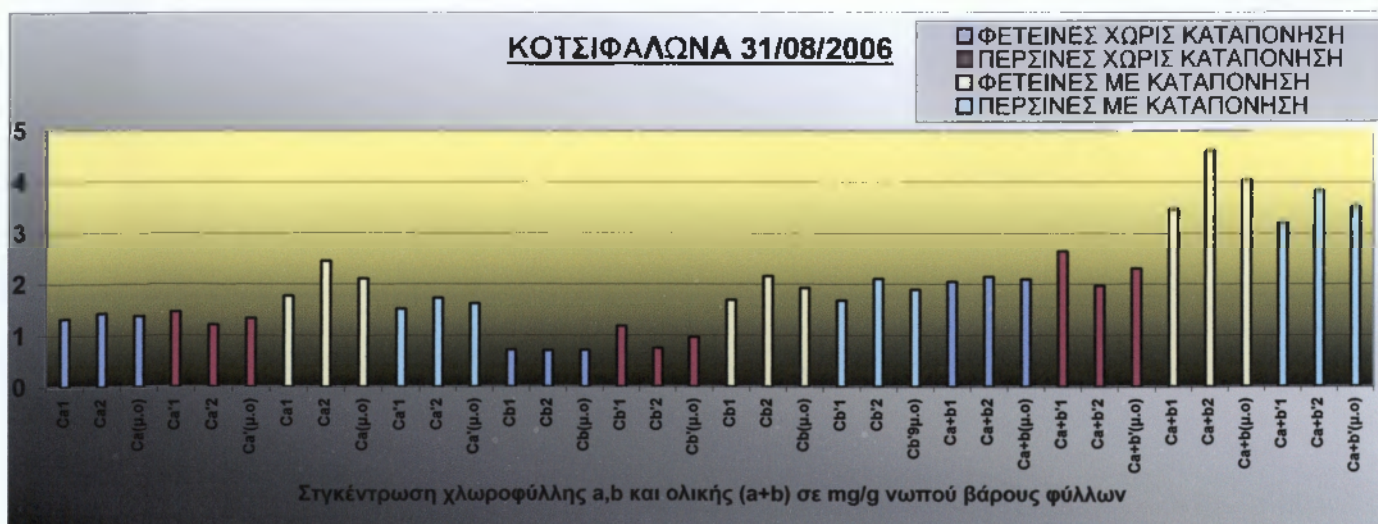
ΕΛΑΤΟ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 31-08-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,067	0,137	Ca	1,690	1	0,055	0,107	Ca	1,306
			Cb	0,699				Cb	0,614
			Ca+b	2,389				Ca+b	1,92
2	0,072	0,138	Ca	1,679	2	0,043	0,104	Ca	1,323
			Cb	0,819				Cb	0,331
			Ca+b	2,498				Ca+b	1,654
Μ.Ο				Μ.Ο				Ca	1,314
		Cb	0,759			Cb	0,472		
		Ca+b	2,443			Ca+b	1,787		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,089	0,162	Ca	1,948	1	0,061	0,127	Ca	1,572
			Cb	1,075				Cb	0,619
			Ca+b	3,023				Ca+b	2,191
2	0,066	0,125	Ca	1,517	2	0,038	0,102	Ca	1,319
			Cb	0,762				Cb	0,217
			Ca+b	2,279				Ca+b	1,536
Μ.Ο				Μ.Ο				Ca	1,445
		Cb	0,918			Cb	0,418		
		Ca+b	2,651			Ca+b	1,863		



ΕΛΑΤΟ[ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 31-08-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,060	0,110	Ca	1,325	1	0,083	0,127	Ca	1,459
			Cb	0,719				Cb	1,180
			Ca+b	2,044				Ca+b	2,639
2	0,062	0,118	Ca	1,434	2	0,059	0,102	Ca	1,211
			Cb	0,711				Cb	0,753
			Ca+b	2,145				Ca+b	1,964
Μ.Ο				Μ.Ο				Ca	1,335
		Cb	0,715			Cb	0,966		
		Ca+b	2,094			Ca+b	2,301		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,112	0,158	Ca	1,771	1	0,106	0,139	Ca	1,519
			Cb	1,691				Cb	1,678
			Ca+b	3,462				Ca+b	3,197
2	0,147	0,216	Ca	2,452	2	0,129	0,161	Ca	1,728
			Cb	2,156				Cb	2,102
			Ca+b	4,608				Ca+b	3,83
Μ.Ο				Μ.Ο				Ca	1,623
		Cb	1,923			Cb	1,89		
		Ca+b	8,07			Ca+b	3,513		



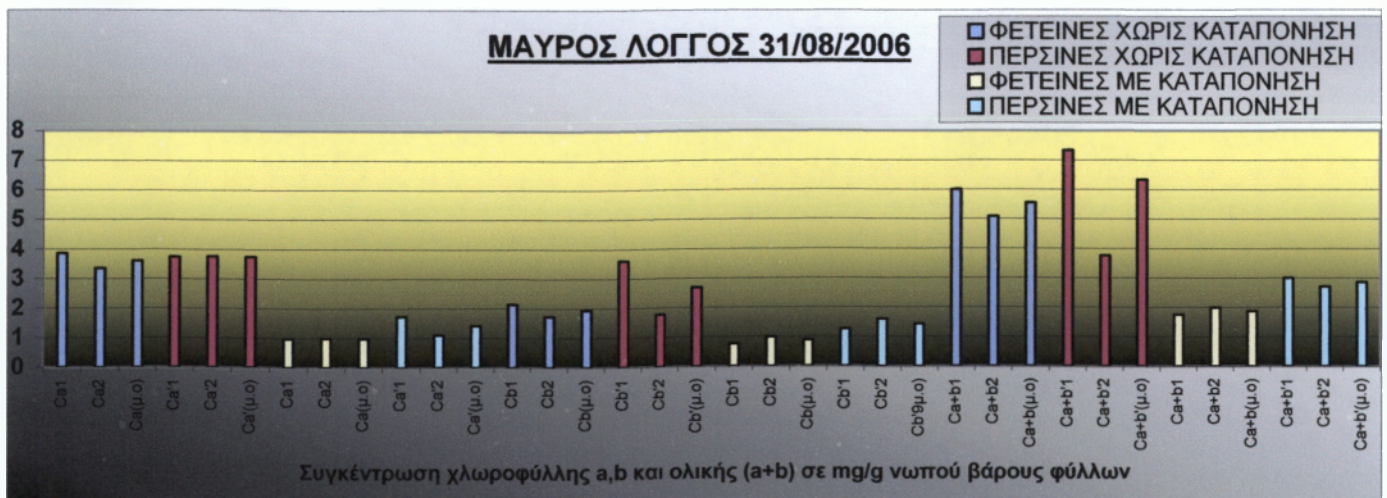
ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 31-08-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ			
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων
	648	665			648	665	
1	0,177	0,321	Ca	1	0,230	0,331	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
2	0,148	0,277	Ca	2	0,159	0,308	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
M.O			Ca	M.O			Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b

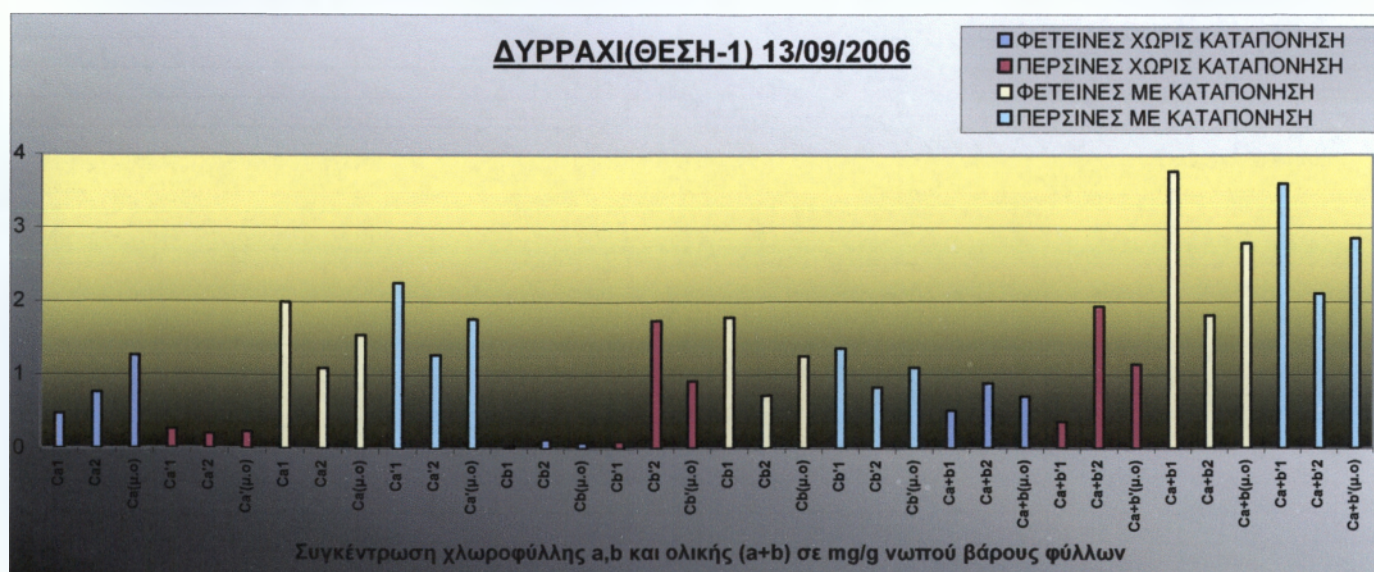
ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ			
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων
	648	665			648	665	
1	0,055	0,085	Ca	1	0,093	0,149	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
2	0,065	0,090	Ca	2	0,094	0,107	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
M.O			Ca	M.O			Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b



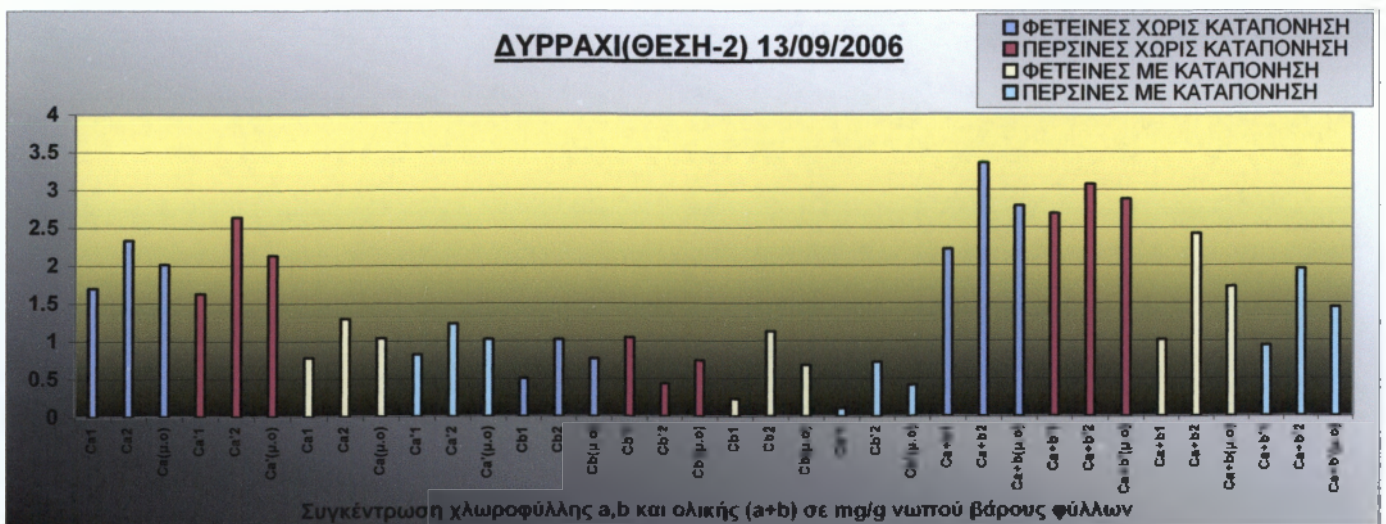
ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 13-09-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,012	0,036	Ca	0,473	1	0,010	0,021	Ca	0,260
			Cb	0,041				Cb	0,100
			Ca+b	0,514				Ca+b	0,36
2	0,011	0,055	Ca	0,760	2	0,008	0,041	Ca	0,198
			Cb	0,124				Cb	1,737
			Ca+b	0,884				Ca+b	1,935
M.O			Ca	0,616	M.O			Ca	0,229
			Cb	0,082				Cb	0,918
			Ca+b	0,699				Ca+b	1,147

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,121	0,176	Ca	1,992	1	0,108	0,189	Ca	2,251
			Cb	1,788				Cb	1,361
			Ca+b	3,78				Ca+b	3,612
2	0,055	0,093	Ca	1,098	2	0,064	0,108	Ca	1,275
			Cb	0,717				Cb	0,836
			Ca+b	1,815				Ca+b	2,111
M.O			Ca	1,545	M.O			Ca	1,763
			Cb	1,252				Cb	1,098
			Ca+b	2,797				Ca+b	2,861



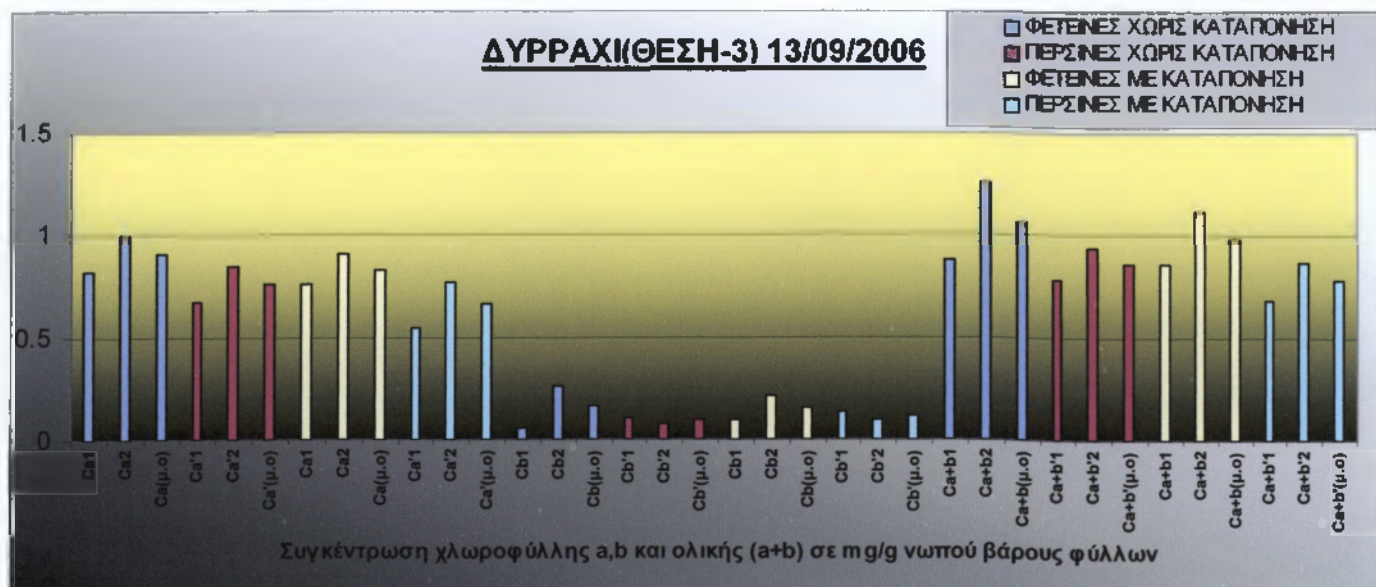
ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 13-09-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,059	0,135	Ca	1,701	1	0,081	0,138	Ca	1,633
			Cb	0,510				Cb	1,048
			Ca+b	2,211				Ca+b	2,681
2	0,095	0,190	Ca	2,333	2	0,076	0,204	Ca	2,639
			Cb	1,022				Cb	0,435
			Ca+b	3,355				Ca+b	3,074
M.O			Ca	2,017	M.O			Ca	2,136
			Cb	0,766				Cb	0,741
			Ca+b	2,783				Ca+b	2,877

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,027	0,062	Ca	0,782	1	0,013	0,060	Ca	0,824
			Cb	0,232				Cb	0,110
			Ca+b	1,014				Ca+b	0,934
2	0,077	0,114	Ca	1,297	2	0,058	0,103	Ca	1,231
			Cb	1,123				Cb	0,720
			Ca+b	2,42				Ca+b	1,951
M.O			Ca	1,039	M.O			Ca	1,027
			Cb	0,677				Cb	0,415
			Ca+b	1,717				Ca+b	1,442



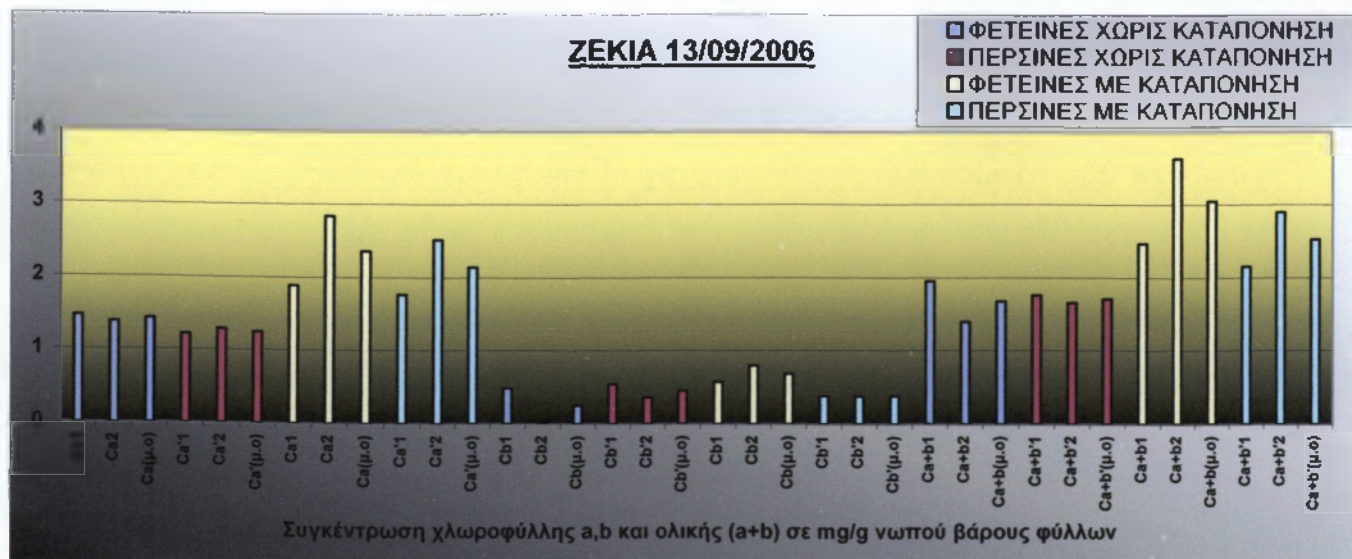
ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 13-09-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665	Ca	Cb		648	665	Ca	Cb
1	0,015	0,060	Ca	0,814	1	0,010	0,049	Ca	0,676
			Cb	0,059				Cb	0,106
			Ca+b	0,873				Ca+b	0,782
2	0,033	0,078	Ca	0,989	2	0,022	0,065	Ca	0,852
			Cb	0,267				Cb	0,082
			Ca+b	1,256				Ca+b	0,934
M.O			Ca	0,901	M.O			Ca	0,764
			Cb	0,163				Cb	0,094
			Ca+b	1,064				Ca+b	0,858

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665	Ca	Cb		648	665	Ca	Cb
1	0,012	0,055	Ca	0,755	1	0,006	0,039	Ca	0,548
			Cb	0,099				Cb	0,134
			Ca+b	0,854				Ca+b	0,682
2	0,029	0,071	Ca	0,905	2	0,021	0,059	Ca	0,768
			Cb	0,216				Cb	0,101
			Ca+b	1,121				Ca+b	0,869
M.O			Ca	0,83	M.O			Ca	0,658
			Cb	0,157				Cb	0,117
			Ca+b	0,987				Ca+b	0,775



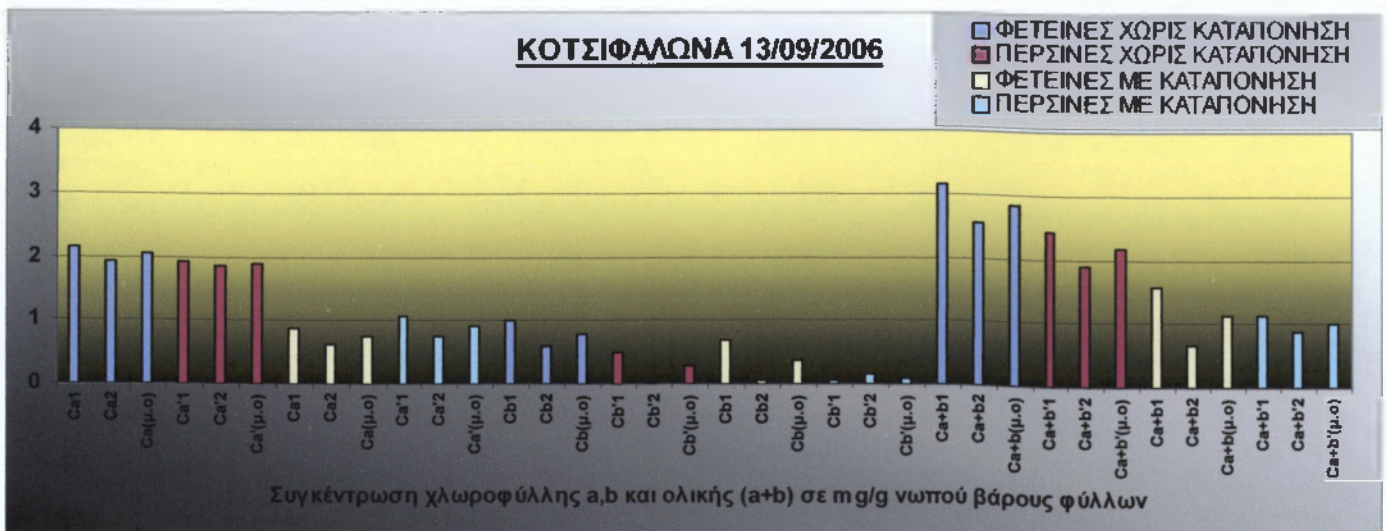
ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 13-09-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,053	0,117	Ca	1,465	1	0,050	0,099	Ca	1,213
			Cb	0,489				Cb	0,545
			Ca+b	1,954				Ca+b	1,758
2	0,029	0,103	Ca	1,380	2	0,012	0,091	Ca	1,290
			Cb	0,019				Cb	0,364
			Ca+b	1,399				Ca+b	1,654
M.O				M.O				Ca	1,251
		Cb	0,254			Cb	0,454		
		Ca+b	1,676			Ca+b	1,706		

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,066	0,150	Ca	1,888	1	0,055	0,138	Ca	1,766
			Cb	0,578				Cb	0,386
			Ca+b	2,466				Ca+b	2,152
2	0,096	0,224	Ca	2,833	2	0,071	0,194	Ca	2,516
			Cb	0,797				Cb	0,381
			Ca+b	3,63				Ca+b	2,897
M.O				M.O				Ca	2,141
		Cb	0,687			Cb	0,383		
		Ca+b	3,048			Ca+b	2,524		



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 13-09-06									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,090	0,175	Ca	2,136	1	0,064	0,152	Ca	1,928
			Cb	1,005				Cb	0,512
			Ca+b	3,141				Ca+b	2,44
2	0,068	0,154	Ca	1,937	2	0,042	0,140	Ca	1,863
			Cb	0,599				Cb	0,040
			Ca+b	2,536				Ca+b	1,903
M.O			Ca	2,036	M.O			Ca	1,895
			Cb	0,802				Cb	0,276
			Ca+b	2,838				Ca+b	2,171

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,049	0,076	Ca	0,877	1	0,021	0,080	Ca	1,080
			Cb	0,689				Cb	0,054
			Ca+b	1,566				Ca+b	1,134
2	0,016	0,047	Ca	0,616	2	0,010	0,054	Ca	0,750
			Cb	0,061				Cb	0,143
			Ca+b	0,677				Ca+b	0,893
M.O			Ca	0,746	M.O			Ca	0,915
			Cb	0,375				Cb	0,098
			Ca+b	1,121				Ca+b	1,013



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 13-09-06

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,048	0,115	Ca	1,461	1	0,070	0,128	Ca	1,541
			Cb	0,377				Cb	0,841
			Ca+b	1,838				Ca+b	2,362
2	0,022	0,066	Ca	0,867	2	0,044	0,079	Ca	0,947
			Cb	0,075				Cb	0,540
			Ca+b	0,942				Ca+b	1,487
M.O			Ca	1,164	M.O			Ca	1,244
			Cb	0,226				Cb	0,690
			Ca+b	1,39				Ca+b	1,924

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,019	0,063	Ca	0,838	1	0,024	0,107	Ca	1,465
			Cb	0,020				Cb	0,176
			Ca+b	0,858				Ca+b	1,641
2	0,008	0,046	Ca	0,642	2	0,032	0,061	Ca	0,741
			Cb	0,135				Cb	0,366
			Ca+b	0,777				Ca+b	1,107
M.O			Ca	0,74	M.O			Ca	1,103
			Cb	0,077				Cb	0,271
			Ca+b	0,817				Ca+b	1,374

ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ 13/09/2006

