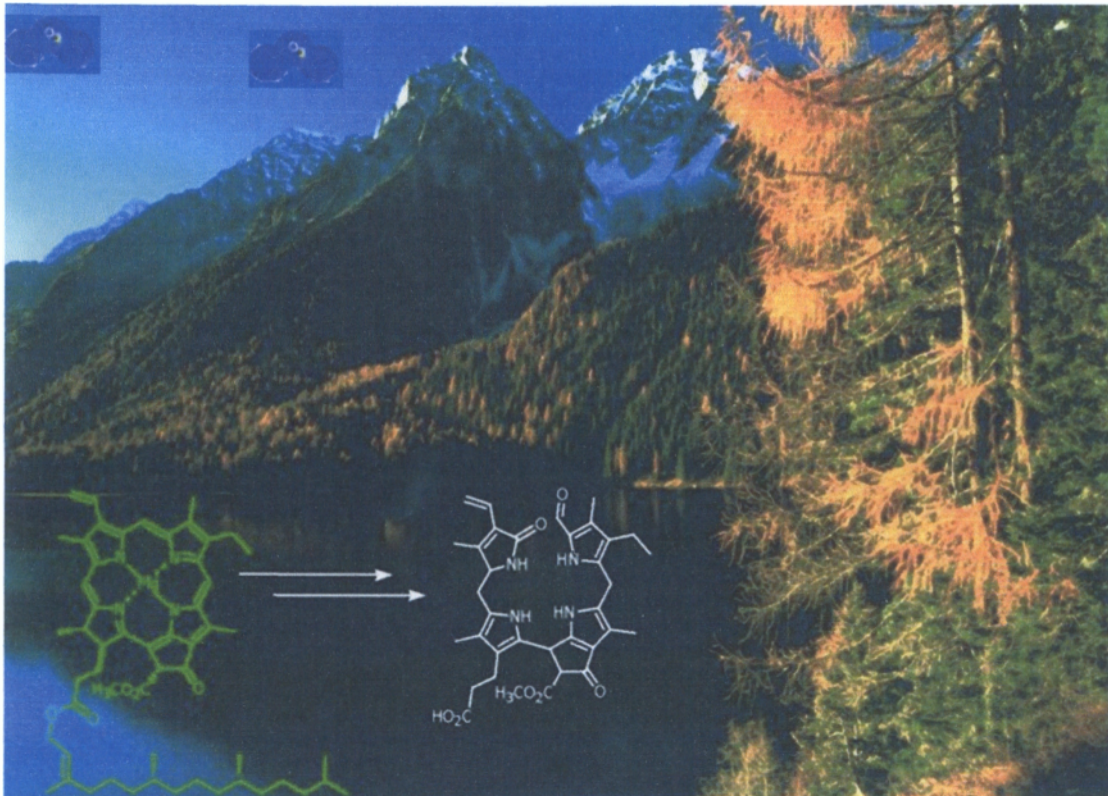


Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας
Τμήμα Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών & Ανθοκομίας

Πτυχιακή Εργασία με τίτλο:

« Επιπτώσεις του τροποσφαιρικού όζοντος σε φυτά-δείκτες και στα επίπεδα χλωροφύλλης της ελάτης στον Ταύγετο. »



Σπουδαστής:
ΚΑΡΑΤΑΚΗΣ ΑΣΤΕΡΙΟΣ

Εισηγητής-Επιβλέπων Καθηγητής:
Δρ. ΒΕΛΙΣΣΑΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2006

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η συγκεκριμένη εργασία πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο φυσιολογίας του ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ και η συλλογή των δεδομένων στην ευρύτερη περιοχή του Ταΰγετου. Κατά την διάρκεια της στον χώρο του εργαστηρίου, αποκόμισα σημαντικές εμπειρίες που αφορούν τον τρόπο λειτουργίας του εργαστηρίου και τις απαιτήσεις του.

Για τον λόγο αυτό θα ήθελα πρωταρχικά να ευχαριστήσω τον εισηγητή της εργασίας αυτής τον καθηγητή του ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ κ. Βελισσαρίου Δημήτριο για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου και μου ανάθεσε την εργασία αυτή. Χωρίς την συμπαράσταση, την πολύτιμη βοήθειά του και τις υποδείξεις του για τον σωστό τρόπο συλλογής πληροφοριών και συγγραφής της εργασίας, δεν θα είχε πραγματοποιηθεί.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω και τον κ. Σάλμα Ιωάννη Ε.Τ.Π. του ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ ο οποίος καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας, μου προσέφερε την βοήθειά του και τις συμβουλές του για την συγγραφή της εργασίας και φυσικά τις εποικοδομητικές συζητήσεις που είχαμε.

Ολοκληρώνοντας, ευχαριστώ πολύ τους γονείς μου που έδειξαν τόση κατανόηση και προσέφεραν την αγάπη και την οικονομική και ηθική υποστήριξη από το ξεκίνημα της εργασίας μέχρι και το αίσιο τέλος της.

Καρατάκης Αστέριος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u>	3
<u>ΜΕΡΟΣ 1^ο ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο ΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ	5
1.1 Ιστορική αναδρομή	5
1.2 Κυριότερες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης	6
1.3 Πρωτογενείς – δευτερογενείς ρύποι	6
1.3.1 Πηγές προέλευσης	7
1.4 Οι φωτοχημικοί ρύποι	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΟΖΟΝ	9
2.1 Το όζον ως χημικό στοιχείο	9
2.2 Το όζον στην ατμόσφαιρα	9
2.2.1 Το στρατοσφαιρικό όζον	10
2.2.2 Το τροποσφαιρικό όζον	11
2.2.3 Μηχανισμός σχηματισμού όζοντος	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΦΥΤΑ	13
3.1 Το όζον ως φυτοτοξικός ρύπος	13
3.2 Επίδραση όζοντος στη φυσιολογική λειτουργία του φυτού	13
3.3 Εμφάνιση συμπτωμάτων σε παγκόσμια κλίμακα (με έμφαση τη Μεσόγειο)	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗ	18
4.1 Γενικά	18
4.2 Ορισμός	19
4.3 Τι είναι η χλωροφύλλη;	19
4.4 Που βρίσκεται και πως γίνεται η σύνθεση της χλωροφύλλης.	20
4.5 Μορφές διάκρισης της χλωροφύλλης	21
4.5.1 Χλωροφύλλη a	22
4.5.2 Χλωροφύλλη b	23
4.5.3 Χλωροφύλλη c	24
4.5.4 Χλωροφύλλη d	24
<u>ΜΕΡΟΣ 2^ο ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ	27
1.1 Φυτά βιοδείκτες	27
1.2 Βιοκαταγραφή όζοντος	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	30
2.1 ΠΕΙΡΑΜΑ Ι. Βιοκαταγραφή των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος με τη χρήση φυτών καπνού Bel-W3 στη ζώνη Ελάτης του Ταυγέτου	30
2.1.1 Προετοιμασία πειράματος	30
2.1.2 Επίλογή περιοχών	32
2.1.3 Υλικά και μέσα	33
2.1.4 Προετοιμασία των φυτών και έναρξη της πειραματικής διαδικασίας	33
2.1.5 Τεχνική μετρήσεων	35
2.2 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ Καταγραφή των επιπέδων του ατμοσφαιρικού όζοντος με τη μέθοδο παθητικής απορρόφησης με δειγματολήπτη της εταιρείας «Radiello»	36
2.2.1 Υλικά, αντιδραστήρια και μέσα	36
2.2.2 Περιγραφή συσκευής Radiello	37
2.2.3 Αρχή της λειτουργίας	38
2.2.4 Μέθοδοι ανάλυσης δειγματοληπτών	39

2.3 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ Έλεγχος και καταγραφή των επιπέδων χλωροφύλλης στην ζώνη ελάτης του Ταϋγέτου-----	42
2.3.1 Εισαγωγή -----	42
2.3.2 Προετοιμασία του πειράματος -----	43
2.3.3 Επιλογή των περιοχών -----	43
2.3.4 Υλικά και μέσα -----	43
2.3.5 Έναρξη της πειραματικής διαδικασίας -----	44
2.3.6 Μέθοδος εκχύλισης χλωροφύλλης -----	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -----	48
3.1 ΠΕΙΡΑΜΑ Ι -----	48
3.1.1 Πίνακες καταγραφής των συμπτωμάτων της τοξικότητας του όζοντος στα φύλλα καπνού Bel-W3 σε επιλεγμένες περιοχές του Ταϋγέτου -----	48
3.1.2 Φωτογραφικό υλικό με χαρακτηριστικά συμπτώματα τοξικότητας σε φυτά καπνού Bel-W3 στον Ταϋγέτο-----	56
3.2 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ -----	58
3.2.1 Πίνακες, σχεδιαγράμματα και ραβδογράμματα για τον προσδιορισμό των αναλύσεων των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος και διοξειδίου του αζώτου με τη μέθοδο παθητικής απορρόφησης «RADIELLO»-----	58
3.3 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ -----	65
3.3.1 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΟΧΗ-----	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ -----	73
Βιοκαταγραφή φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος με τη χρήση φυτών καπνού Bel-W3 στη ζώνη Ελάτης του Ταϋγέτου-----	73
Χημική καταγραφή επιπέδων όζοντος με τη χρήση δειγματοληπτών παθητικής απορρόφησης στη ζώνη Ελάτης του Ταϋγέτου -----	73
Μέτρηση συγκέντρωσης χλωροφύλλης σε βελόνες ελάτης στο οικοσύστημα του Ταϋγέτου -----	74
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	76
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</u>	78
ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και a+b ΚΑΙ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΤΑΥΓΕΤΟΥ-----	79

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από τις 13 Απριλίου του 2005 έως τις 30 Σεπτεμβρίου 2005, στην περιοχή του Ταύγετου πραγματοποιήθηκε πειραματική εργασία, η οποία χωρίστηκε σε τρία επιμέρους τμήματα, για την αποτίμηση των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ειδικότερα του τροποσφαιρικού όζοντος στα φυτά.

Στο πρώτο τμήμα χρησιμοποιήθηκαν φυτά-δείκτες. Πιο συγκεκριμένα φυτά καπνού ποικιλίας Bel-W3 που είναι από τις πλέον διαδεδομένες ποικιλίες καπνού που χρησιμοποιείται ευρέως για τη βιοκαταγραφή του όζοντος. Σκοπός μας ήταν η έκθεση των φυτών-δεικτών στο φυσικό περιβάλλον του Ταύγετου και η αποτίμηση των επιπτώσεων του όζοντος πάνω στην ανάπτυξη, τα συμπτώματα, και τις φυσιολογικές λειτουργίες του φυτού.

Στο δεύτερο τμήμα κάναμε καταγραφή των επιπέδων του ατμοσφαιρικού όζοντος με τη μέθοδο παθητικής απορρόφησης. Σκοπός μας ήταν η καταγραφή των ποσοστών του όζοντος και του διοξειδίου του αζώτου του υπαίθριου περιβαλλοντικού αέρα της ευρύτερης περιοχής.

Στο τρίτο τμήμα έγινε ανάλυση δειγμάτων βελόνων έλατου που ελήφθησαν από τις περιοχές που είχαν τοποθετηθεί τα φυτά-δείκτες καπνού Bel-W3 με απώτερο σκοπό την εύρεση τυχόν επιρροής του τροποσφαιρικού όζοντος στα φυτά και συγκεκριμένα στα επίπεδα χλωροφύλλης.

Η μελέτη μας απέδειξε με δύο διαφορετικές προσεγγίσεις την επίδραση του τροποσφαιρικού όζοντος στα φυτά. Στην πρώτη, καταγράφηκε η συγκέντρωση του τροποσφαιρικού όζοντος με την χρήση ειδικών οργάνων και αναλύσεων και εκτιμήθηκαν οι πιθανές επιδράσεις του στα φυτά και γενικά στην λειτουργία τους, με βάση μια γνωστή σχέση μεταξύ έκθεσης των φυτών στο τροποσφαιρικό όζον και των επιπτώσεων του στα φυτά. Η δεύτερη προσέγγιση αφορά τη χρήση φυτών βιοδεικτών του τροποσφαιρικού όζοντος

Τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας έδειξαν ότι η παρουσία φυτοτοξικών συγκεντρώσεων όζοντος στην περιοχή του πειράματος ήταν δεδομένη. Τα φυτά δείκτες κατέγραψαν τα επεισόδια όζοντος στην ευρύτερη περιοχή του Ταύγετου. Με τον τρόπο αυτό, που εργασθήκαμε, αποτιμήθηκε έμμεσα και με βιολογικό τρόπο, η επιβάρυνση του περιβάλλοντος σε όζον για την περίοδο αυτή και οι επιπτώσεις του στις φυτοκοινωνίες.

ΜΕΡΟΣ 1^ο ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ

1.1 Ιστορική αναδρομή

Μέσω της χρονολογικής καταγραφής σημαντικών γεγονότων που σχετίζονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση και τα αίτια πρόκλησης αυτής, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η αέρια ρύπανση δεν είναι φαινόμενο της σύγχρονης εποχής, αλλά χρονολογείται από αρχαιοτάτων χρόνων και η εξέλιξη της συνίσταται στη διαφοροποίηση των πηγών προέλευσής της αναλογικά με την ανθρώπινη δραστηριότητα.

Πριν τη βιομηχανική επανάσταση, οι πηγές που συνδέθηκαν με την παραγωγή αέριας ρύπανσης ήταν οι βιομηχανίες επεξεργασίας δερμάτων ζώων και παραγωγής χαλκού, σιδήρου κ.α. Η βιομηχανική επανάσταση (18^{ος} – 19^{ος} αιώνας) που χαρακτηρίστηκε από το επίτευγμα του ανθρώπου να διαχειριστεί τον ατμό, όξυνε το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης λόγω της ευρείας χρήσης των ατμομηχανών που απαιτούσαν καύση άνθρακα σε μεγάλες ποσότητες.

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα οι κύριες τεχνολογικές αλλαγές που επιβάρυναν την ρύπανση του αέρα ήταν η αντικατάσταση των ατμομηχανών από ηλεκτρικές, η ηλεκτροδότηση των σιδηροδρόμων και η αντικατάσταση του άνθρακα από πετρέλαιο (1900 – 1925). Ακολούθησαν σοβαρά επεισόδια ρύπανσης του αέρα εντείνοντας τις ανάγκες για έρευνα.

Στη Μεγάλη Βρετανία μια μεγάλη καταστροφή από ατμοσφαιρική ρύπανση συνέβη στο Λονδίνο το 1952. Το επεισόδιο άρχισε στις 4 Δεκεμβρίου και σε δύο μέρες η ορατότητα σε μερικές περιοχές της πόλης, είχε μειωθεί στο ένα μόλις μέτρο. Εκτός από τον καπνό και την ομίχλη σημειώθηκαν υψηλές τιμές από το διοξείδιο του θείου, που συνδέεται (όπως και ο καπνός) άμεσα με την καύση του λιγνίτη. Περίπου 4.000 θάνατοι σε διάστημα τεσσάρων ημερών αποδόθηκαν στην ισχυρή ατμοσφαιρική ρύπανση που ο χαρακτήρας της (καπνός, ομίχλη και διοξείδιο του θείου) οδήγησε στη δημιουργία του όρου «αιθαλομίχλη τύπου Λονδίνου».

Παρόμοια περιστατικά που βίωσαν άλλες χώρες, στις μεγάλες πόλεις τους τις επόμενες δύο δεκαετίες, είχαν ως αποτέλεσμα τις πρώτες εθνικές νομοθετήσεις και τη δημιουργία μεγάλων ερευνητικών κέντρων (1950 – 1970). Στο τέλος του 20^{ου} αιώνα η εμφάνιση όξινης βροχής, του φωτοχημικού νέφους και των προβλημάτων που δημιουργήθηκαν στις καλλιέργειες, έγιναν εθνικό θέμα στις Ηνωμένες Πολιτείες και

στη Γερμανία, όπου επενδύθηκαν εκατοντάδες εκατομμύρια για έρευνα. Ακολούθησαν και οι υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ένα μεγάλο βήμα ήταν η αντικατάσταση των συμβατικών αυτοκινήτων με καταλυτικά και η χρήση αμόλυβδης βενζίνης (Krupa, 1997).

1.2 Κυριότερες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης

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)

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).

1.3 Πρωτογενείς – δευτερογενείς ρύποι

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι, που μπορούν να βρεθούν είτε σε αέρια κατάσταση είτε σε μορφή αερομεταφερόμενων σωματιδίων, κατηγοριοποιούνται ως πρωτογενείς και δευτερογενείς. Οι πρωτογενείς εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα προερχόμενοι από φυσικές ή ανθρώπινες πηγές (SO_2 , NO_2). Ανάλογα με τις φυσικές και χημικές τους ιδιότητες και τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν τοπικά, εθνικά και διεθνώς, μπορούν είτε να εναποθετηθούν σε επιφάνειες κοντά στην πηγή προέλευσής τους είτε να μεταφερθούν έως και χιλιόμετρα μακριά, όπου, κατά τη διάρκεια της μεταφοράς αυτής, μπορούν να μετασχηματιστούν σε δευτερογενείς. Συνεπώς, οι δευτερογενείς ρύποι (O_3 , PAN, SO_4) σχηματίζονται εμμέσως στην ατμόσφαιρα από αντιδράσεις των πρωτογενών ρύπων. Η διαδικασία αυτή εξαρτάται συχνά από τη διακύμανση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και της ηλιακής ακτινοβολίας. Όταν η ηλιακή ακτινοβολία συμμετέχει στη δημιουργία των δευτερογενών ρύπων, τότε ονομάζονται φωτοχημικοί ρύποι (Krupa, 1997).

1.3.1 Πηγές προέλευσης

Οι πηγές εκπομπής των αέριων ρύπων ταξινομούνται ανάλογα με τη φύση τους σε σταθερές και κινητές. Οι σταθερές πηγές κατηγοριοποιούνται επιμέρους ως: **α)σημείο μεμονωμένου γεγονότος** (single event point), π.χ. διαρροή από ατύχημα, **β)συνεχείς** (continues point), π.χ. καπνοδόχος που εκπέμπει ρύπους, **γ)τοπικές** (area), π.χ. μια μεγάλη πόλη, **δ)εθνικές** (regional), π.χ. συγκεντρωμένα αστικά κέντρα, **ε)διηθνεείς** (continental), π.χ. πολλές ανεπτυγμένες χώρες που βρίσκονται κοντά στην Ευρώπη. Ομοίως και οι κινητές πηγές δίνονται και ως πηγές **γραμμής**, όπως για παράδειγμα ένας αυτοκινητόδρομος ή η γραμμή που αφήνει ένα αεροσκάφος.

Η κατάταξη των πηγών των πρωτογενών ρύπων ανάλογα με τη φύση τους είναι:

A) Φυσικές, δηλαδή φυσικές δραστηριότητες (κεραυνός, μικροβιακές διαδικασίες εδάφους, οξείδωση της αμμωνίας) ή γεω-βιογενετικές πηγές ατμοσφαιρικού μεθανίου (CH_4), το οποίο είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

B) Τεχνητές (Ανθρωπογενείς), θεωρούνται κυρίως τα μεταφορικά μέσα, οι βιομηχανίες, τα χημικά που χρησιμοποιούνται στη γεωργία και τα αέρια (SO_2 , NO_x) που απελευθερώνονται από τη καύση της βιομάζας.

Οι δευτερογενείς ρύποι παράγονται στην ατμόσφαιρα μέσω αντιδράσεων που περιγράφονται ως ομογενείς (αέρια σε αέρια φάση) ή ετερογενείς (αέρια φάση σε σωματίδια είτε υγρά είτε στερεά). Ο σημαντικότερος δευτερογενής αέριος ρύπος στην επιφάνεια της Γης είναι το O_3 , το οποίο παράγεται κυρίως από την ανθρώπινη δραστηριότητα (π.χ. καυσαέρια των μέσων μεταφοράς) και δεν πρέπει να συγχέεται με το φυσικό και ευεργετικό στρώμα όζοντος της στρατόσφαιρας.

Όταν υπάρχουν άνεμοι προερχόμενοι από τα αστικά κέντρα, οι συγκεντρώσεις όζοντος συχνά φτάνουν σε υψηλά επίπεδα κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών στις προαστιακές και αγροτικές περιοχές.

Στην σύγχρονη εποχή, οι άνθρωποι που ζουν στην ύπαιθρο και υποθέτουν ότι αναπνέουν καθαρό και φρέσκο αέρα, μπορεί στην πραγματικότητα να υπόκεινται σε περισσότερη ρύπανση όζοντος απ' ότι οι άνθρωποι της πόλης. Είναι όμως σημαντικό να σημειωθεί ότι οι κάτοικοι της πόλης μπορεί να υφίστανται υψηλές συγκεντρώσεις πρωτογενών αέριων ρύπων. (Κγυρα, 1997).

1.4 Οι φωτοχημικοί ρύποι

Είναι διεθνώς γνωστό ότι πολλοί αέριοι ρύποι έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στα φυτά με αποτελέσματα άμεσα (οξεία τοξικότητα και καταστροφή ιστών) ή έμμεσα (χρόνια τοξικότητα με πρόωρη γήρανση, μείωση της απόδοσης, αύξηση ευπάθειας σε ασθένειες, εχθρούς και σταδιακή νέκρωση).

Σήμερα, οι φωτοχημικοί ρύποι (και κυρίως το τροποσφαιρικό όζον) θεωρούνται οι πλέον επικίνδυνοι αέριοι ρύποι για τα φυτά. Παράγονται δευτερογενώς από τα καυσαέρια κινητήρων εσωτερικής καύσης (κυρίως οχήματα) υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Η επικινδυνότητα των φωτοχημικών ρύπων για τα φυτά οφείλεται στις εξής ιδιότητες :

A. Έχουν ισχυρή φυτοτοξική δράση.

B. Δεν αποδομούνται σε καθαρή ατμόσφαιρα.

Γ. Μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις σε προαστιακές ζώνες και ευρύτερα στην ύπαιθρο (το όζον ανήκει στους διασυννοριακούς ρύπους σύμφωνα με τη Σύμβαση της Γενεύης για την Διασυννοριακή Αέρια Ρύπανση του Ο.Η.Ε.)

Επιπλέον του όζοντος, ένας δευτερογενής φωτοχημικός ρύπος είναι το PAN (Peroxy-Acetyl Nitrate) που γενικά παρατηρείται σε μικρότερες συγκεντρώσεις απ' ότι το όζον, αλλά σε σημαντικές συγκεντρώσεις μπορεί να είναι τοξικό για τα φυτά (Κγυρα, 1997).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΟΖΟΝ

2.1 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 αραιώσης 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' ό τι 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.

ΠΙΝΑΚΑΣ «Φυσικές ιδιότητες 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: Κγυρα, 1977, Σαϊτάνη, 1998

2.2 Το όζον στην ατμόσφαιρα

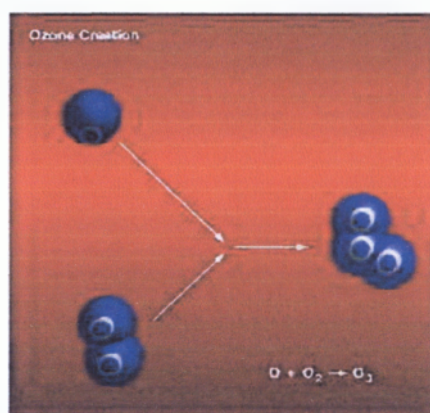
Το όζον είναι ένα φυσικό συστατικό της ατμόσφαιρας στην οποία η συγκέντρωσή του διαφοροποιείται ανάλογα με το υψόμετρο, την εποχή του έτους και την περιοχή. Η συγκέντρωσή του στην επιφάνεια της γης επηρεάζεται από την ύπαρξη και την ένταση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Σε αστικές και προαστιακές περιοχές, 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 (Κγυρα, 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.

2.2.1 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 (R_1). Το ατομικό οξυγόνο το οποίο σχηματίζεται, αντιδρά με το μοριακό οξυγόνο προς σχηματισμό του όζοντος παρουσία ενός τρίτου σώματος, το οποίο μπορεί να είναι N_2 ή O_2 (R_2). Το όζον μπορεί πάλι να διασπαστεί φωτολυτικά και να δώσει ατομικό και ξανά μοριακό οξυγόνο (R_3, R_4).



Εικόνα: Δημιουργία του όζοντος

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 οξειδία του υδρογόνου, οξειδία 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).

2.2.2 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), μονοοξείδιο του άνθρακα (CO) και μεθάνιο (CH₄). (Σαϊτάνης, 1998) Ο σχηματισμός του φωτοχημικού όζοντος στην τροπόσφαιρα προκύπτει από την αρχική οξειδωση 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 οξειδωσης 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). Απουσία οξειδίων του αζώτου άλλες φωτοχημικές διαδικασίες όπως η φωτόλυση, οδηγούν στη βραδεία διάσπαση του όζοντος. Όταν οι συγκεντρώσεις είναι χαμηλές, όπως στις απομακρυσμένες περιοχές της υπαίθρου, ο ρυθμός παραγωγής όζοντος εξαρτάται περισσότερο από τις συγκεντρώσεις των NO_x. Ωστόσο στις μεγάλες πόλεις με έντονα προβλήματα στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων η παρουσία των NO_x είναι πάντα επαρκής και ο σχηματισμός όζοντος εξαρτάται περισσότερο από τις συγκεντρώσεις των VOC (Chameides *et al*, 1992)

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).

2.2.3 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 NO_x και υδρογόνων που περιέχουν ελεύθερες ρίζες. Κατά τη διάρκεια της νύχτας η νιτρική ρίζα (NO_3) 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 NO_2 χωρίς την κατανάλωση O_3 . Τέτοιες ρίζες προκύπτουν από μια φωτοχημική διαδικασία η οποία αρχικά παράγει ρίζες $-\text{OH}$.

Στα ανώτερα στρώματα της τροπόσφαιρας, η αρχική παραγωγή των $-\text{OH}$ συμβαίνει με τη φωτόλυση του όζοντος και αντίδραση με υδρατμούς ενώ σε τροπόσφαιρα που υπάρχει ρύπανση, η παραγωγή του όζοντος συμβαίνει με τη φωτόλυση αλδεϋδων ή νιτρωδών. Τα $-\text{OH}$ που δημιουργούνται αντιδρούν με CO ή με μεθάνιο και δίνουν υπεροξυρίζες (HO_2) ή με άλλους πλην μεθανίου υδρογονάνθρακες και δίνουν επίσης υπεροξυρίζες (RO_2 , HO_2). Οι υπεροξυρίζες είναι πολύ δραστικές και αντιδρούν με το NO και το μετατρέπουν σε NO_2 χωρίς τη δαπάνη O_3 . Έτσι απομένουν λιγότερα μόρια NO να αντιδράσουν με τα μόρια του O_3 , επιτρέποντας την καθαρή αύξηση της συγκέντρωσης του όζοντος (Σαϊτάνης, 1998).

Παρότι το O_3 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).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΦΥΤΑ

3.1 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 των φυτών, 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.

3.2 Επίδραση όζοντος στη φυσιολογική λειτουργία του φυτού

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 O_3 στα φυτά τόσο σε συνθήκες υπαίθρου όσο και εργαστηρίου οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η

αγωγιμότητα των στοματιών 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. Ktura, 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).

3.3 Εμφάνιση συμπτωμάτων 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 (Κτυρα,1997).χάρτης

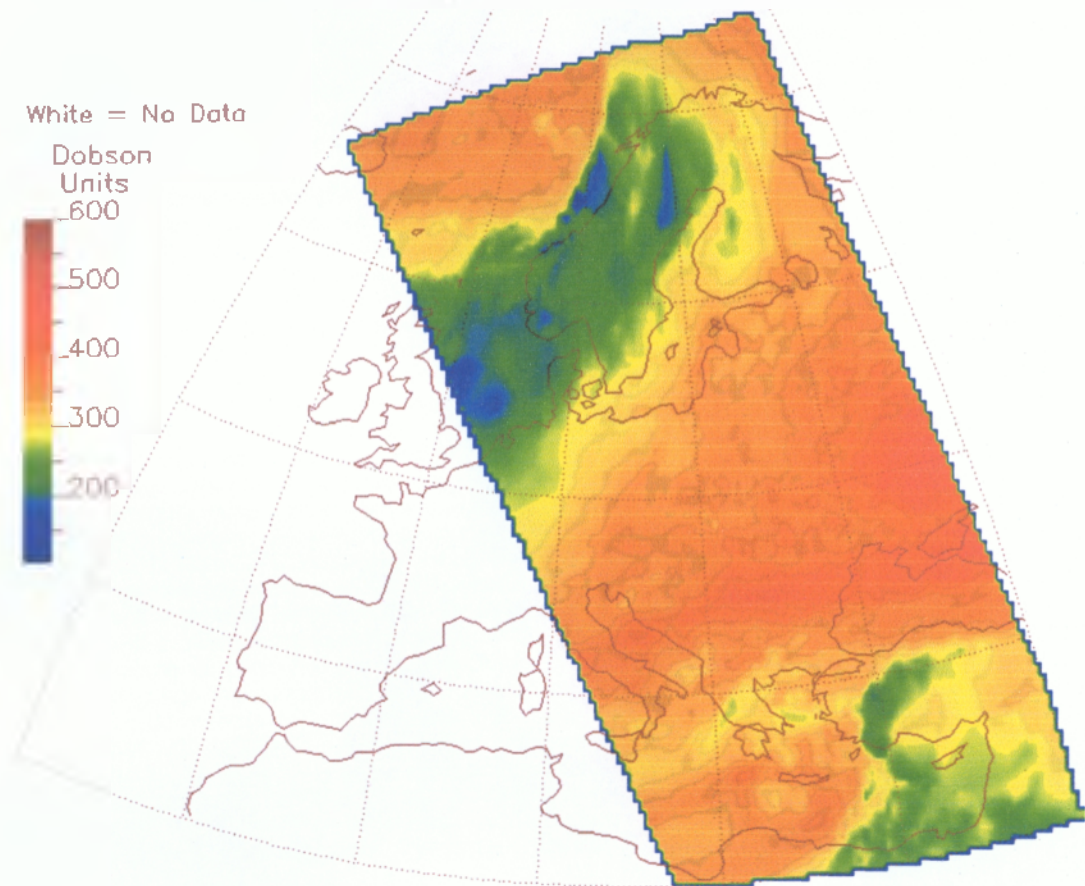


Το φαινόμενο της φωτοχημικής ρύπανσης δεν είναι μόνο θέμα εκπομπών πρωτογενών ρύπων, αλλά και του τοπογραφικού και του μικροκλίματος κάθε περιοχής. Στη ζώνη της Μεσογείου και ειδικότερα στη χώρα μας είναι γνωστό ότι το έντονο πρόβλημα της φωτοχημικής ρύπανσης εξαρτάται κυρίως από την έντονη ηλιοφάνεια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

Total Ozone Layer From NOAA Satellites



Εικόνα: Τα επίπεδα όζοντος στην Ευρώπη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗ

4.1 Γενικά

Πως θα ήταν το τέλειο εργοστάσιο; Φυσικά θα λειτουργούσε αθόρυβα, θα ήταν όμορφο εξωτερικά και αντί να ρυπαίνει, θα βελτίωνε το περιβάλλον με τη λειτουργία του και μόνο. Ασφαλώς θα παρήγαγε κάτι χρήσιμο –μάλιστα ζωτικό- για όλους. Ένα τέτοιο εργοστάσιο θα λειτουργούσε με ηλιακή ενέργεια ασφαλώς. Με αυτόν τον τρόπο δεν θα χρειαζόνταν ηλεκτρικό ρεύμα, κάρβουνο ή πετρέλαιο για να λειτουργεί. Θα αναμέναμε από το τέλειο εργοστάσιο να είναι πλήρως αυτοματοποιημένο και να μην χρειάζεται ανθρώπινη φροντίδα. Μάλιστα, θα αυτοδιορθώνονταν, θα αυτό συντηρούνταν και θα αυτοαναπαράγονταν.

Είναι το τέλειο εργοστάσιο ουτοπικό όνειρο; Στην ουσία αυτό το τέλειο εργοστάσιο είναι το χορτάρι που πατάμε, στην πραγματικότητα κάθε πράσινο φυτό. Έχοντας ως καύσιμο το ηλιακό φως, τα πράσινα φυτά χρησιμοποιούν διοξείδιο του άνθρακα, νερό και μεταλλικά στοιχεία για να παράγουν τροφή άμεσα ή έμμεσα, σχεδόν για όλες τις μορφές ζωής στη γη. Στην πορεία, ανεφοδιάζουν την ατμόσφαιρα απομακρύνοντας το διοξείδιο του άνθρακα και εκλύοντας καθαρό οξυγόνο. Συνολικά τα πράσινα φυτά της γης παράγουν όπως υπολογίζεται 150 έως 400 δισεκατομμύρια τόνους σακχάρων ετησίως. Το πετυχαίνουν αυτό χρησιμοποιώντας ηλιακή ενέργεια προκειμένου να αφαιρέσουν άτομα υδρογόνου από μόρια νερού και κατόπιν να ενώσουν αυτά τα άτομα υδρογόνου με μόρια διοξειδίου του άνθρακα που περνούν από την ατμόσφαιρα, μετατρέποντας το διοξείδιο του άνθρακα σε έναν υδατάνθρακα γνωστό ως σάκχαρο. Αυτή η διαδικασία λέγεται φωτοσύνθεση. Τα φυτά κατόπιν χρησιμοποιούν τα νέα μόρια σακχάρου για ενέργεια, είτε μπορούν να τα συνδυάσουν για να σχηματίσουν άμυλο που θα αποθηκεύσουν για τροφή ή κυτταρίνη, την σκληρή ινώδη ουσία από την οποία αποτελούνται οι φυτικές ίνες.

Με γυμνό μάτι ολόκληρο το φύλλο φαίνεται πράσινο αλλά αυτό είναι οφθαλμαπάτη. Όμως, κάτω από το μικροσκόπιο τα πράγματα αλλάζουν. Τα μεμονωμένα κύτταρα του φυτού που βλέπουμε δεν είναι τόσο πράσινα. Αντίθετα, στο μεγαλύτερο μέρος τους είναι διαφανή αλλά το καθένα περιέχει γύρω στους 50 με 100 πολύ μικρούς πράσινους κόκκους. Αυτοί οι κόκκοι είναι οι χλωροπλάστες, εκεί όπου βρίσκεται η φωτοευαίσθητη πράσινη χλωροφύλλη και λαβαίνει χώρα η φωτοσύνθεση.

Τι συμβαίνει όμως μέσα στους χλωροπλάστες; Ο χλωροπλάστης μοιάζει με μικροσκοπικό σάκο που περιέχει ακόμη μικρότερους πεπλατυσμένους σάκους, οι οποίοι ονομάζονται θυλακοειδή. Εκεί εντοπίζουμε την πηγή του πράσινου χρώματος των φυτών. Πράσινα μόρια χλωροφύλλης εμπεριέχονται στην επιφάνεια των θυλακοειδών, όχι τυχαία, αλλά σε προσεκτικά οργανωμένες στοιβάδες που ονομάζονται φωτοσυστήματα. Υπάρχουν δύο είδη φωτοσυστημάτων στα περισσότερα φυτά, γνωστά ως φωτοσύστημα I (PSI) και ως φωτοσύστημα II (PSII). Τα φωτοσυστήματα ενεργούν όπως οι ειδικευμένες ομάδες παραγωγής σε ένα εργοστάσιο, το καθένα φροντίζει για μια συγκεκριμένη σειρά βημάτων στην φωτοσύνθεση.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι η φωτοσύνθεση δεν είναι απλώς μια βασική αντίδραση. Είναι μια βιοχημική συμφωνία εκπληκτικής πολυπλοκότητας και επιδεξιότητας. Είναι μια εξαιρετικά, φοβερά καλορυθμισμένη διεργασία για την δέσμευση της ενέργειας των ηλιακών φωτονίων. Η πολύπλοκη αρχιτεκτονική του φυτού και τα αφάνταστα περίπλοκα βιοχημική και γενετικά συστήματα ελέγχου που ρυθμίζουν την φωτοσυνθετική δραστηριότητα, μπορούν να θεωρηθούν ως εκλεπτύνσεις της βασικής διεργασίας δέσμευσης του φωτονίου και της μετατροπής της ενέργειας του σε χημική μορφή. Η φωτοσύνθεση οδηγεί στην παραγωγή καύσιμης ύλης για τα φυτά και, όχι μόνο, αλλά και στην παραγωγή της χλωροφύλλης.

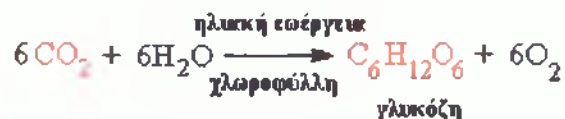
4.2 Ορισμός

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.

4.3 Τι είναι η χλωροφύλλη;

Η χλωροφύλλη είναι μια χρωστική και όπως κάθε χρωστική έτσι και αυτή απορροφά ορατό φως. 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.

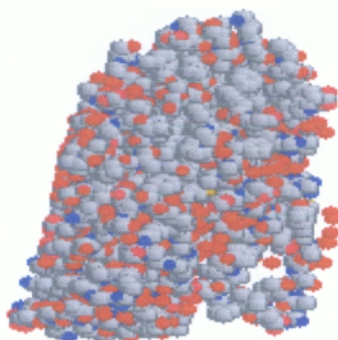


Έτσι τα χλωροφυλλούχα φυτά μπορούν να σχηματίσουν σάκχαρα με έξι άτομα άνθρακα, όπως η γλυκόζη, με τη δέσμευση της ενέργειας των ηλιακών ακτινών. Με τον τρόπο αυτό ο ήλιος γίνεται κυριολεκτικά ο ρυθμιστής της ζωής πάνω στη γη. Κάθε μορφή και κάθε εκδήλωση των οργανισμών είναι αδιανόητη χωρίς την επίδρασή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

4.4 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 στο σχέδιο, 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 CO₂ και H₂O κατά τρόπο πολύ αποδοτικό.

Διάφορα μόρια χλωροφύλλης κρύβονται μέσα σε αυτήν την βακτηριακή πρωτεΐνη φωτοδεκτών (Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα τα μόρια χλωροφύλλης με το κόκκινο χρώμα.).



Εικόνα: 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.

4.5 Μορφές διάκρισης 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*.

Πίνακας με όλες τις μορφές και τους μοριακούς τύπους της χλωροφύλλης *a*, *b*, *c* και *d*

	Chlorophyll <i>a</i>	Chlorophyll <i>b</i>	Chlorophyll <i>c1</i>	Chlorophyll <i>c2</i>	Chlorophyll <i>d</i>
Μοριακός τύπος	$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$	$C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$	$C_{35}H_{30}O_5N_4Mg$	$C_{35}H_{28}O_5N_4Mg$	$C_{54}H_{70}O_6N_4Mg$
C3 ομάδα	-CH=CH ₂	-CH=CH ₂	-CH=CH ₂	-CH=CH ₂	-CHO
C7 ομάδα	-CH ₃	-CHO	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃
C8 ομάδα	-CH ₂ CH ₃	-CH ₂ CH ₃	-CH ₂ CH ₃	-CH=CH ₂	-CH ₂ CH ₃

C17 ομάδα	-CH ₂ CH ₂ COO- Phytyl	-CH ₂ CH ₂ COO- Phytyl	- CH=CHCOOH	-CH=CHCOOH	-CH ₂ CH ₂ COO- Phytyl
C17-C18 δεσμός	μονός	μονός	διπλός	διπλός	μονός

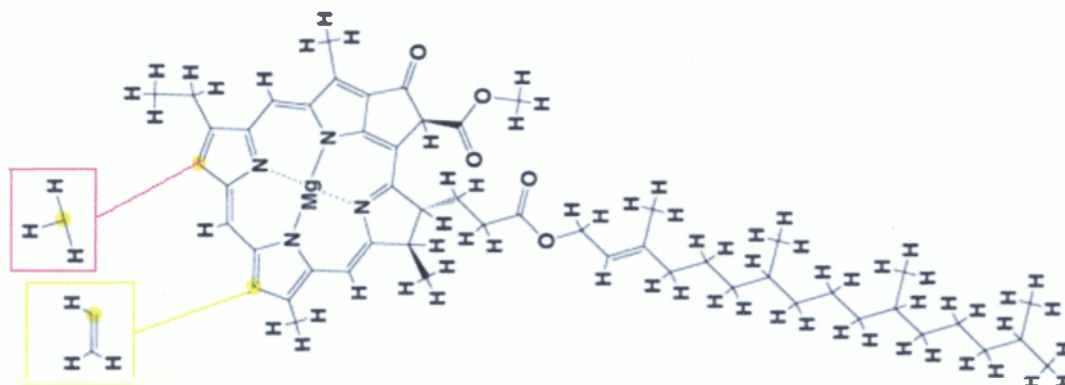
Συνήθως στις

Περιστατικό Σε όλα τα φυτά εγκαταστάσεις Διάφορα άλγη Διάφορα άλγη Κυανοβακτήρια
εδάφους

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 -CH₃, και στη χλωροφύλλη *b* είναι -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.

4.5.1 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.



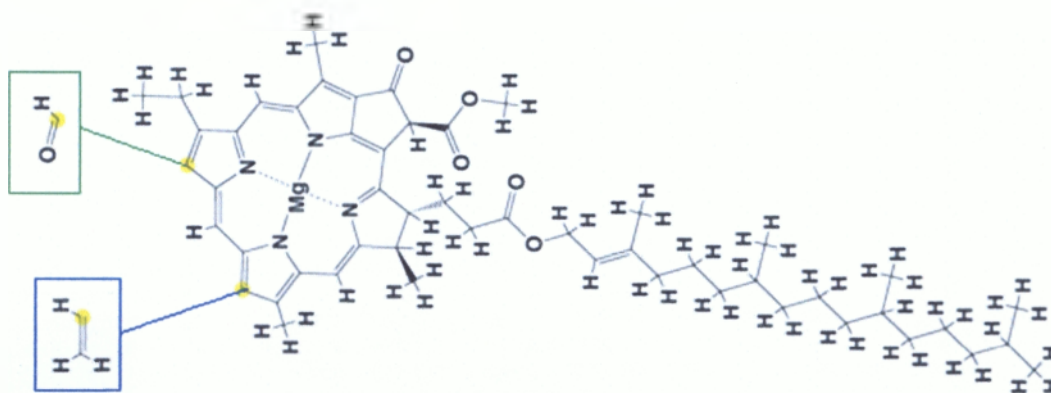
Εικόνα: Μόριο χλωροφύλλης *a*

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.

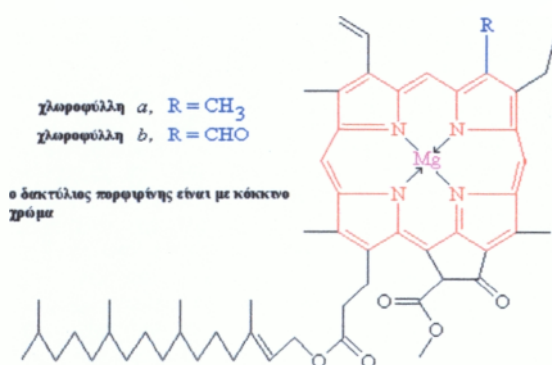
4.5.2 Χλωροφύλλη *b*

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



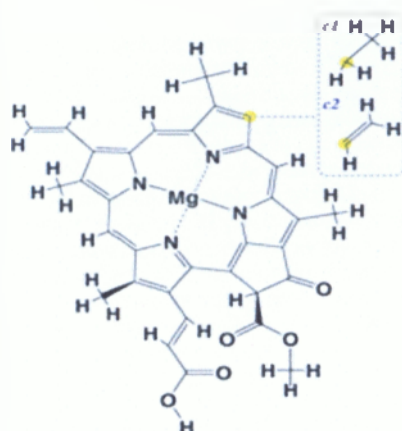
Εικόνα: Μόριο χλωροφύλλης *b*

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 διαφόρων μηκών κύματος από εκείνα 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.



Εικόνα: Η χλωροφύλλη *b* διαφέρει από την χλωροφύλλη *a* στο ότι έχει μια $-\text{CHO}$ ομάδα στη θέση της $-\text{CH}_3$ ομάδας. Εναλλασσόμενοι απλοί και διπλοί δεσμοί (γνωστοί ως συζυγείς δεσμοί), όπως αυτοί στο δακτύλιο πορφύνης των χλωροφυλλών (όπως φαίνεται την εικόνα), είναι συνήθεις στις χρωστικές.

4.5.3 Χλωροφύλλη *c*

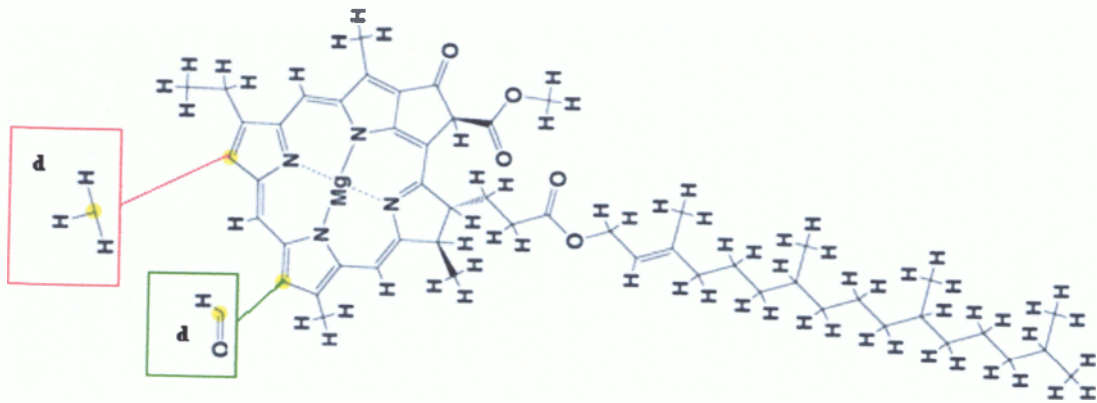


Η χλωροφύλλη *c* παίρνει τη θέση της χλωροφύλλης *b* σε μερικές ομάδες φυκών, κυρίως στα φαιοφύκη και τα διάτομα. Τα φωτοσυνθετικά βακτήρια (άλλα από τα κυανοβακτήρια) τα οποία δεν μπορούν να αποσπάσουν ηλεκτρόνια από το νερό και συνεπώς δεν εκλύουν οξυγόνο (μπορούν όμως να χρησιμοποιήσουν ως δότες ηλεκτρονίων 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.

4.5.4 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 *Acaryochloris 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 *a*

ΜΕΡΟΣ 2^ο ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Φυτά βιοδείκτες

Οι μελέτες που ασχολούνται με την επίδραση του ρύπου O₃ στα φυτά αντιμετωπίζουν το πρόβλημα με δύο διαφορετικές προσεγγίσεις. Στην πρώτη, καταγράφεται η συγκέντρωση του O₃ με την χρήση ειδικών οργάνων και εκτιμώνται οι πιθανές επιδράσεις του στα φυτά, με βάση μια γνωστή σχέση μεταξύ έκθεσης των φυτών στο O₃ και των επιπτώσεων του στα φυτά. Η δεύτερη προσέγγιση αφορά στη χρήση φυτών βιοδεικτών του O₃ (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 χαρακτηριστικά 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 βιοχημικές διεργασίες 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).

1.2 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 μια 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. (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 δασός 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*.

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

2.1.1 Προετοιμασία πειράματος

Ως φυτικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν σπόροι καπνού της ποικιλίας Bel-W3, οι οποίοι είχαν συλλεχθεί από φυτά καπνού τον 11^ο και 12^ο μήνα του 2003 τα οποία είχαν προέλθει από πιστοποιημένους σπόρους, που διατηρούνται και αναπαράγονται στο Εργαστήριο Φυσιολογίας του ΤΕΙ Καλαμάτας. Στους σπόρους αυτούς πραγματοποιήθηκε τεστ βλαστικότητας και τελικώς επιλέχθηκε η παρτίδα που απέδωσε τη μεγαλύτερη βλαστική ικανότητα.

Στις 8 Απριλίου του 2005, οι σπόροι καπνού φυτεύτηκαν σε δύο παλέτες με την εξής διαδικασία: Οι παλέτες απολυμάνθηκαν και ως υπόστρωμα χρησιμοποιήθηκε φυτόχωμα. Οι σπόροι σπάρθηκαν επιφανειακά και έπειτα προστέθηκε άλλο ένα μέρος του ίδιου χώματος για την κάλυψη σπόρων.

Τέλος, εφαρμόστηκε πότισμα υπό τη μορφή ραντίσματος. Η διαδικασία αυτή ακολουθήθηκε διότι, λόγω του μικρού μεγέθους των σπόρων, υπήρχε κίνδυνος να παρεμποδιστεί η εκβλάστηση και οι σπόροι να βγουν στην επιφάνεια του εδαφικού στρώματος.

Οι παλέτες τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ανάπτυξης σε θερμοκρασία $T = 20^{\circ}\text{C}$ και ποτίζονταν σε τακτικά διαστήματα. Μετά από μια εβδομάδα παρατηρήθηκε η εκβλάστηση των πρώτων σπόρων. Όταν τα φυτάρια έφτασαν στο επιθυμητό στάδιο ανάπτυξης μεταφυτεύτηκαν σε ατομικά γλαστράκια μεγέθους N^ο12, τα οποία είχαν προηγουμένως απολυμανθεί. Το μέγεθος αυτό των δοχείων ήταν κατάλληλο όσον αφορά στην ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων και στην κάλυψη των αναγκών τους έως το τέλος της πειραματικής διαδικασίας.

Τα φυτά διατηρήθηκαν έως την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας σε θαλάμους ελεγχόμενων συνθηκών, στους οποίους ο εισερχόμενος αέρας φιλτραριζόταν, αποκλείοντας έτσι την επαφή των φυτών με μολυσματικά ή άλλα μέσα, τα οποία θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως ανασταλτικοί παράγοντες στο

πείραμα ή ενδεχομένως να προκαλέσουν παρεμφερή- του όζοντος - συμπτώματα στα φυτά.

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 2.1.1.1 : Συνθήκες θαλάμων εκβλαστήσεως



Εικόνα 2.1.1.2 : Εκβλάστηση σπόρων καπνού Bel-W3.



Εικόνα 2.1.1.3 : Νεαρά φυτά καπνού μετά τη μεταφύτευσή τους στα τελικά δοχεία (№12).

Τα νεαρά φυτά βρίσκονταν υπό παρακολούθηση σε καθημερινή βάση ως προς την ανάπτυξη τους, ποτίζονταν ανάλογα με τις απαιτήσεις τους και λιπαίνονταν με υδατοδιαλυτό λίπασμα gl-60. Μόλις είχαν συμπληρωθεί τα 3-4 πρώτα αληθινά φύλλα ήταν έτοιμα προς έκθεση.

2.1.2 Επιλογή περιοχών

Επιλέχθηκαν δύο περιοχές στον ορεινό Όγκο του Ταΰγέτου, και συγκεκριμένα στη ζώνη Ελάτης, με βασικό κριτήριο την υψομετρική απόσταση από την επιφάνεια της θάλασσας και την απόσταση τους από τη πηγή ρύπανσης, που εικάζουμε ότι μπορεί να είναι το εργοστάσιο της ΔΕΗ στη Μεγαλόπολη.

Οι δύο αυτές περιοχές εντοπίζονται στο βόρειο και στο νότιο τμήμα του ορεινού όγκου του Ταΰγέτου. Σε κάθε μια από τις δύο αυτές περιοχές επιλεχθήκαν τρεις πειραματικές επιφάνειες (θέσεις). Συγκεκριμένα στο βόρειο τμήμα περιλαμβάνονται τρεις επιφάνειες στις περιοχές Δυρράχιο και Νεοχώρι και στο νότιο τμήμα στις περιοχές Ζέκια, Κοτσιφάλωνα και Μαύρος Λόγγος.



Εικόνα 2.1.2.1 : Χάρτης επιλεγμένων περιοχών για την τοποθέτηση των φυτών καπνού

Με τη βοήθεια του οργάνου GPS μετρήσαμε το υψόμετρο και τις συντεταγμένες της κάθε επιλεγμένης περιοχής όπως φαίνεται στον πίνακα 2.1.2.1

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 2.1.2.1 : Συντεταγμένες επιλεγμένων περιοχών

2.1.3 Υλικά και μέσα

1. Σπόροι φυτών καπνού Bel-W3
2. Φυτόχωμα
3. Παλέτες
4. Φυτοδοχεία θέσεων σε σειρές
5. Γλάστρες Νο12
6. Θάλαμος ανάπτυξης
7. Πλαστικά στηρίγματα
8. Πλαστικά δοχεία 4 λίτρων
9. Διακόπτες ροής νερού
10. Φυτίλια

2.1.4 Προετοιμασία των φυτών και έναρξη της πειραματικής διαδικασίας

Το πείραμα ξεκίνησε στις 13/04/05 και ολοκληρώθηκε στις 29/09/05. Σε κάθε περιοχή τοποθετούνταν δύο φυτά και παρέμεναν εκεί για δύο ή περισσότερες εβδομάδες. Κατά τη διάρκεια της παραμονής τους τα φυτά ποτίζονταν καθημερινά, ενώ όταν ήταν απαραίτητο (λόγω μεγάλης ανάπτυξης) υποστυλώθηκαν.

Για το πότισμα στο χώρο έκθεσης των φυτών μας (Ταβγέτος) χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά δοχεία (παγούρια) χωρητικότητας 4 λίτρων, στη βάση των οποίων τοποθετήθηκε διακόπτης ροής νερού στον οποίο προσαρμόστηκε φυτίλι

με πλαστική κάλυψη του οποίου η άλλη άκρη τοποθετήθηκε στη βάση της γλάστρας του φυτού. Το πότισμα βασίστηκε στο φαινόμενο της ώσμωσης και λειτούργησε ικανοποιητικά καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος (Εικόνες 2.1.4.1 & 2.1.4.2).

Την προηγούμενη μέρα της διανομής επιλέχθηκαν τα πιο εύρωστα φυτά στο στάδιο των 4-5 πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων και τοποθετήθηκαν σε συνθήκες δωματίου, για 24 ώρες περίπου, ώστε να σκληραγωγηθούν. Πριν τη διανομή ποτίστηκαν επαρκώς.



Εικόνες 2.1.4.1 & 2.1.4.2 : Μέθοδος ποτίσματος καπνών

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 είναι έξι (πίνακας 2.1.4.3).

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		
ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΑΠΟ	ΜΕΧΡΙ
2	3/6/2005	23/6/2005
3	23/6/2005	14/7/2005
3	14/7/2005	4/8/2005
3	4/8/2005	25/8/2005
3	25/8/2005	16/9/2005
2	16/9/2005	29/9/2005

Πίνακας 2.1.4.3 : Περίοδοι έκθεσης φυτών καπνού

Πρέπει να σημειωθεί ότι το φυτό καπνού Bel-W3, όταν εκτίθεται στην επίδραση του τροποσφαιρικού όζοντος εμφανίζει παθολογικά συμπτώματα, τα οποία εκφράζονται με μικρές διάσπαρτες κηλίδες (0,5 mm) στην άνω επιφάνεια σε συνδυασμό με μεγαλύτερες (5-6 mm) κυκλικές ή ελαφρώς γωνιώδεις αμφίπλευρες κηλίδες. Οι κηλίδες αυτές είναι αρχικά υδαρείς, σταδιακά μεταβάλλονται σε καφέ δερματώδεις και τελικώς εξελίσσονται σε νεκρώσεις (εικόνες 2.1.4.4 και 2.1.4.5). Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται ακόμα και αν το φυτό εκτεθεί και σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις του ρύπου. Συνεπώς, μπορούμε να πούμε ότι η ποικιλία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καταγραφέας της παρουσίας όζοντος (εικόνες 2.1.4.4, 2.1.4.5)



Εικόνα 2.1.4.4 & 2.1.4.5 : Συμπτώματα προσβολής σε φύλλα καπνού

2.1.5 Τεχνική μετρήσεων

Στα χρονικά διαστήματα που φαίνονται στον πίνακα 2.1.4.3 γίνονταν ποσοτική εκτίμηση της οξείας τοξικότητας του όζοντος στα εκτεθειμένα φυτά με τον εξής τρόπο που εφαρμόζεται διεθνώς : σε καθένα από το 3^ο, 4^ο, 5^ο, 6^ο και 7^ο από την κορυφή φύλλο γίνονταν υπολογισμός του ποσοστού (%) της νεκρωμένης επιφάνειας και ο μέσος όρος (Μ.Ο.) των πέντε φύλλων καταγράφονταν ως ζημιά του κάθε φυτού ενώ ο Μ.Ο. των δύο φυτών της τοποθεσίας καταγράφονταν ως το ποσοστό ζημιάς της τοποθεσίας. Με τον τρόπο αυτό είχαμε τη δυνατότητα να ανιχνεύσουμε την παρουσία του όζοντος στην κάθε περιοχή για την περίοδο έκθεσης και να συγκρίνουμε τις περιοχές μεταξύ τους ως προς την ένταση της παρουσίας του ρύπου.

Παράλληλα, γινόταν λήψη φωτογραφιών σε κάθε φυτό πριν και μετά την έκθεσή του και ειδικότερα μερικά φύλλα σηματοδεύονταν πριν την έκθεσή τους, ώστε να έχουμε συγκριτικές φωτογραφίες και σε συγκεκριμένα φύλλα εκτός από αυτές της γενικής εικόνας του φυτού.

Δεδομένου ότι οι εκθέσεις των φυτών θα γίνονταν διαδοχικά σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, όποτε κρινόταν απαραίτητο, γίνονταν σπορές νέων παρτίδων καπνού Bel-W3 ώστε κατά την εγκατάστασή τους να βρίσκονται - κατά προσέγγιση - στο ίδιο στάδιο ανάπτυξης και να εξασφαλίσουμε πιο αντικειμενικά αποτελέσματα και να έχουμε έναν επαρκή αριθμό φυτών για τις επόμενες διανομές μας.

Στις καινούργιες παρτίδες εφαρμόστηκαν οι ίδιες φροντίδες (διατήρηση σε θαλάμους ανάπτυξης, συχνότητα ποτίσματος και λιπάνσεως, τρόπος σποράς και μεταφυτεύσεως) καθώς και κάποιες πρόσθετες λιπάνσεις με υδατοδιαλυτό λίπασμα gl-60 ώστε να επιταχύνουμε την ανάπτυξή τους.

2.2 ΠΕΙΡΑΜΑ II Καταγραφή των επιπέδων του ατμοσφαιρικού όζοντος με τη μέθοδο παθητικής απορρόφησης με δειγματολήπτη της εταιρείας «Radiello»

2.2.1 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 πλήρωσεως
12. Πουάρ
13. Παραφίλμ
14. Σύριγγες με φίλτρα
15. Σύστημα ανακινήσεως Vortex
16. Κιβέτες
17. Φασματοφωτόμετρο

2.2.2 Περιγραφή συσκευής Radiello

Η δειγματοληπτική συσκευή Radiello αποτελείται από τα ακόλουθα 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: Τα μέρη του δειγματολήπτη

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.

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



2.2.3 Αρχή της λειτουργίας

Στηριζόμενη στην παθητική απορρόφηση αέρα, η συσκευή Radiello δεν στηρίζεται επάνω σε οποιαδήποτε κινούμενα μέρη για να συλλέξει ένα δείγμα από τον εσωτερικό ή υπαίθριο περιβαλλοντικό αέρα. Ο ατμοσφαιρικός αέρας, διαπερνά το αποτελούμενο από μικροπόρους σώμα του δειγματολήπτη και αντιδρά με το χημικό υλικό που βρίσκεται μέσα σε αυτόν.

Μετά τη συλλογή των δειγματοληπτών, ακολουθεί η ανάλυση τους στο χώρο του εργαστηρίου με χημικές μεθόδους, ανάλογα με το αέριο που επιθυμούμε να προσδιορίσουμε, όπως φαίνεται στην επόμενη παράγραφο.

2.2.4 Μέθοδοι ανάλυσης δειγματοληπτών

2.2.4.1 Όζον (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 θειικό 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 :

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

όπου : m = η μάζα του όζοντος σε μg

t = ο χρόνος έκθεσης σε λεπτά

2.2.4.2. Διοξείδιο 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 sulphanilamide 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 :

$$C_{NO_2} = m_{NO_2} / Q_k * t$$

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

t = ο χρόνος έκθεσης σε min

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

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

2.3 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ Έλεγχος και καταγραφή των επιπέδων χλωροφύλλης στην ζώνη ελάτης του Ταϋγету

2.3.1 Εισαγωγή

Πριν αρχίσουμε την περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας θα ήταν σωστό να αναφέρουμε ότι κάναμε μια πρώτη έρευνα στον προσδιορισμό και καταγραφή της περιεκτικότητας της χλωροφύλλης στην ζώνη ελάτης του Ταϋγету δεδομένου ότι μία σοβαρή καταπόνηση που υφίσταται ο ευαίσθητος φυτικός οργανισμός από το όζον είναι και η ζημιά στις θυλακοειδείς μεμβράνες των χλωροπλαστών με αποτέλεσμα την μείωση των χλωροφυλλών. Τα αποτελέσματά μας είναι το πρώτο βήμα για το περαιτέρω έλεγχο της επίδρασης του τροποσφαιρικού όζοντος στην ζώνη ελάτης του Ταϋγету αν και δεν μπορούμε να πούμε με ασφάλεια ότι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης στις βελόνες της ελάτης επηρεάζεται μόνο από το τροποσφαιρικό όζον. Για το λόγο αυτό θεωρούμε ότι οι διαφορετικές συγκεντρώσεις χλωροφύλλης που βρέθηκαν στις επιλεγμένες περιοχές είναι απλώς ενδεικτικές των επιπέδων του όζοντος και θα πρέπει να συνεκτιμώνται και με άλλες μετρήσεις. Επίσης θα χρειαστούν εργαστηριακά πειράματα για να αποδειχτεί μια τέτοια επίδραση του όζοντος ειδικά στην κεφαλληνιακή ελάτη (*Abies cephalonica*).



Εικόνα: Πανοραμικό πλάνο της περιοχής Δυρράχι

2.3.2 Προετοιμασία του πειράματος

Ως φυτικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν οι βελόνες της κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cephalonica*). Είναι ελληνικό είδος, ενδημικό της χώρας και μοναδικό στον κόσμο. Φτάνει σε ύψος τα 20 μ. και φύεται 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.



Εικόνα: Κεφαλληνιακή ελάτη

2.3.3 Επιλογή των περιοχών

Τα δείγματα των προς ανάλυση βελόνων ελάτης ελήφθησαν από τις περιοχές που είχαν τοποθετηθεί τα φυτά-δείκτες καπνού Bel-W3 και οι δειγματολήπτες παθητικής απορρόφησης. Επίσης, πριν από αυτές τις δειγματοληψίες είχαν γίνει και άλλες από βελόνες Χαλέπιας πεύκης στην περιοχή του σιδηροδρομικού σταθμού της Καλαμάτας προκειμένου να τυποποιηθεί η μέθοδος.

2.3.4 Υλικά και μέσα

1. Βελόνες κεφαλληνιακής ελάτης
2. Διμεθυλοσουλφοξείδιο (DMSO)
3. Φασματοφωτόμετρο
4. Υδατόλουτρο
5. Ζυγός ακριβείας 4 δεκαδικών ψηφίων
6. Απιονισμένο νερό
7. Σιφώνιο των 10ml
8. Δοκιμαστικούς σωλήνες

2.3.5 Έναρξη της πειραματικής διαδικασίας

Οι ημερομηνίες συλλογής των δειγμάτων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας : Ημερομηνίες συλλογής δειγμάτων

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 1-2-3	ΖΕΚΙΑ- ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ- ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	3/6/2005	17/6/2005
	23/6/2005	23/6/2005
	14/7/2005	14/7/2005
	4/8/2005	4/8/2005
	25/8/2005	25/8/2005
	16/9/2005	16/9/2005
	29/9/2005	29/9/2005

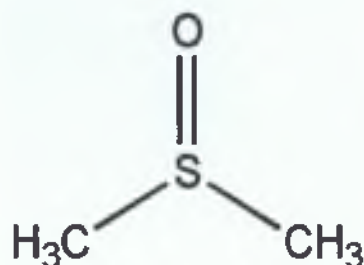
2.3.6 Μέθοδος εκχύλισης χλωροφύλλης

Από τις θέσεις που προαναφέραμε συλλέγαμε δύο δείγματα από κάθε θέση στις ημερομηνίες που αναφέρθηκαν παραπάνω. Το πρώτο δείγμα ήταν από υγιή πράσινα φυτά και το δεύτερο δείγμα από φυτά που είχαν συμπτώματα καταπόνησης (STRESS) από τα οποία συλλέγονταν χλωρωτικές βελόνες. Τα δείγματα μας ήταν από το ακραίο τμήμα κλαδιού του έλατου που είχε και φετινές αλλά και περσινές βελόνες. Στο κάθε δείγμα κάναμε τρεις αναλύσεις για τις φετινές και τρεις αναλύσεις για τις περσινές βελόνες.

Για την ανάλυση των δειγμάτων τεμαχίσαμε τις βελόνες του έλατου σε πολύ μικρά κομματάκια πλάτους περίπου 1,0mm. Το βάρος του φυλλικού ιστού της κάθε ανάλυσης ήταν 100,0mg. Ο φυλλικός ιστός αυτός τοποθετήθηκε σε δοκιμαστικούς σωλήνες που περιείχαν 10,0ml του εκχυλιστικού διμεθυσουλφοξειδίου 100% (DMSO).

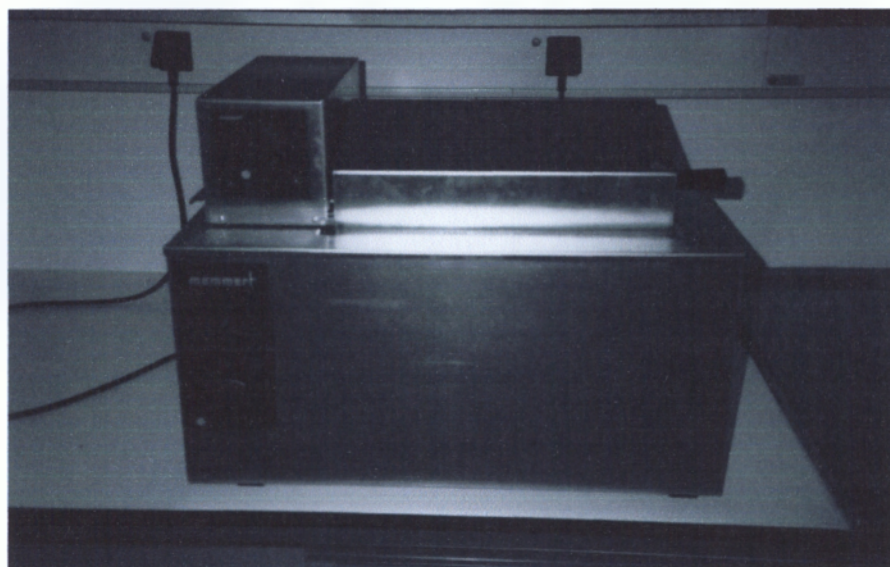
Σ' αυτό το σημείο καλό θα ήταν να κάνουμε μια μικρή αναφορά στο διμεθυσουλφοξειδίου (DMSO). ,είναι μια οργανική ένωση. Είναι ένα σαφές, άχρωμο υγροσκοπικό υγρό. Όταν είναι καθαρό έχει λίγη μυρωδιά, αλλά αναμίξιμο δειγμάτα έχει έντονη μυρωδιά. Το DMSO ανήκει στην κατηγορία των « απρωτονικών διαλυτών» που περιλαμβάνει επίσης το διμεθυλοφορμαμίδιο, το *dimethylacetamide* και το ν-μεθυλικός-2-*pyrrolidone*. Είναι επίσης αναμίξιμο σε όλες τις αναλογίες με το

ύδαρ. Το διμεθυλσουλφοξειδίου (DMSO) είναι ένα υποπροϊόν της ξύλινης πολτοποίησης και χρησιμοποιείται συχνά ως διαλύτης σε διάφορες χημικές αντιδράσεις. Πρακτικά το DMSO αποδείχθηκε ένας άριστος διαλύτης για την χλωροφύλλη.



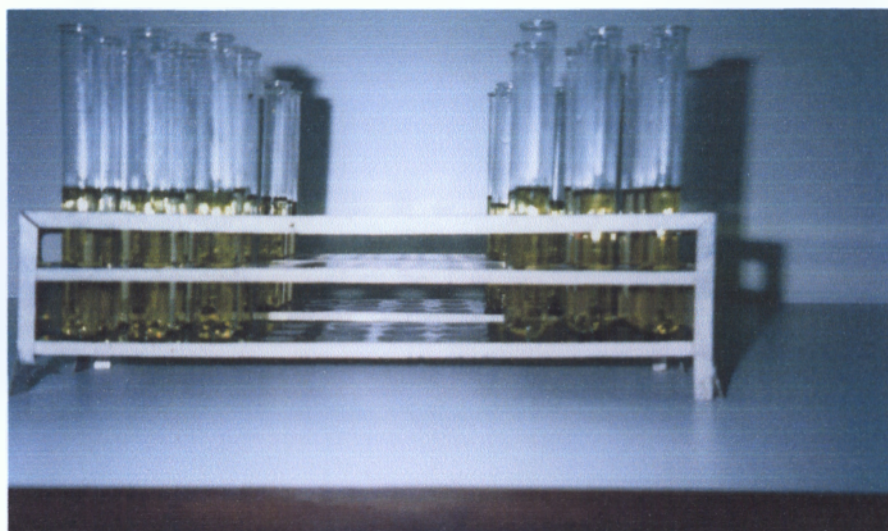
Εικόνα: Ο μοριακός τύπος του DMSO

Έπειτα οι δοκιμαστικοί σωλήνες τοποθετήθηκαν σε υδατόλουτρο σε θερμοκρασία 60° C, επί 40 λεπτά, μέχρι πλήρους αποχρωματισμού των τεμαχίων του φυλλικού ιστού (ένδειξη πλήρους εκχύλισης της χλωροφύλλης).



Εικόνα: Το υδατόλουτρο

Ο χρόνος των 40 λεπτών βρέθηκε ότι ήταν αρκετός για τον αποχρωματισμό των φύλλων, στην περίπτωση μας των βελόνων, από έρευνες. Μετά το πέρας των 40 λεπτών το εκχύλισμα το αφήσαμε εκτός του υδατόλουτρου να αποκτήσει θερμοκρασία δωματίου.



Εικόνα: Η εκχύλιση της χλωροφύλλης φαίνεται με το πράσινο χρώμα που έχει το διάλυμα

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



Εικόνα: Τοποθέτηση της κιβέτας στο φασματοφωτόμετρο για την μέτρηση της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης

Αφού καταγράψαμε τις μετρήσεις 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 εξής 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

A⁶⁶⁵ είναι η μέτρηση του φασματοφωτόμετρου σε μήκος κύματος 665nm

A⁶⁴⁸ είναι η μέτρηση του φασματοφωτόμετρου σε μήκος κύματος 648nm

Η συγκέντρωση της χλωροφύλλης *a* (Ca), της χλωροφύλλης *b* (Cb) και της ολικής χλωροφύλλης (Ca+b) είναι σε mg/g νωπού βάρους δείγματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 ΠΕΙΡΑΜΑ Ι

3.1.1 Πίνακες καταγραφής των συμπτωμάτων της τοξικότητας του όζοντος στα φύλλα καπνού Bel-W3 σε επιλεγμένες περιοχές του Ταδγέτου

Περίοδος έκθεσης : 9/6/05 - 23/6/05

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	Fusarium	Σημαία	0	0	Σημαία	0	0
1	5	Fusarium	1	0	1	1	0	0
2	10		2	1	15	2	5	0
3	25		3	25	15	3	20	5
4	75		4	20	40	4	30	15
5	50		5	45	45	5	x	80
6	75		6	x	45	6	20	70
7	x		7	50		7	x	60
8			8	25		8	x	x
AVG 3-7	56,25		AVG 3-7	35	36,25	AVG 3-7	23,33	46

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0	Σημαία	0	0	Σημαία	0	
1	0	0	1	0	0	1	0	
2	1	0	2	5	1	2	0	
3	15	1	3	15	5	3	5	
4	15	10	4	25	25	4	15	φαγωμένο από σαλγκάρι με έντονα συμπτώματα
5	30	25	5	25	40	5	30	
6	35	10	6	55	45	6	40	
7	10	45	7	45	x	7	x	
8	x	25	8	x	x	8	35	
AVG 3-7	21	18,2	AVG 3-7	33	28,75	AVG 3-7	22,5	

Περίοδος έκθεσης : 23/6/05 - 14/7/05

ΔΥΡΡΑΧΙ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW2
Σημαία	0	0	Σημαία	0	0	Σημαία	Κατεστραμμένο	0
1	0	0	1	0	0	1		0
2	5	κάμπα	2	3	0	2		0
3	4	4	3	5	1	3		5
4	20	10	4	5	1	4		15
5	25	15	5	15	5	5		40
6	35	30	6	20	1	6		60
7	50	30	7	60	20	7		70
8	x	60	8	70	25	8		80
AVG 3-7	33,5	22,25	AVG 3-7	26,25	7	AVG 3-7		42,5

ΖΕΚΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW2
Σημαία	0	0	Σημαία	0	0	Σημαία	Δεν υπήρχαν φυτά	
1	0	0	1	1	0	1		
2	1	0	2	5	0	2		
3	0	1	3	10	0	3		
4	*	0	4	30	0	4		
5	*	λείπει	5	70	15	5		
6	1	10	6	80	20	6		
7	3	25	7	x	40	7		
8	10	30	8	x	30	8		
AVG 3-7	2	9	AVG 3-7	47,5	18,75	AVG 3-7		

Περίοδος έκθεσης : 14/7/05 – 4/8/05

ΔΥΡΡΑΧΙ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0	Σημαία	10	φαγωμένο	Σημαία	5	0
1	0	0	1	10	φαγωμένο	1	50	10
2	5	0	2	20	φαγωμένο	2		20
3	30	5	3	15	φαγωμένο	3		40
4	70	10	4	15	20	4		
5	80	20	5	50	70	5		
6	80	60	6	80	60	6		
7	x	80	7	90	x	7		
8	x		8		x	8		
AVG 3-7	65	43,75	AVG 3-7	62,5	37,5	AVG 3-7		

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0	Σημαία		0	Σημαία	0	
1	0	10	1		0	1	0	
2	5	10	2		0	2	φαγωμένο	
3	5	25	3		0	3		
4	60	40	4		10	4		
5		70	5	κατεστραμμένο	30	5		κατεστραμμένο
6			6		25	6		
7			7		70	7		
8			8			8		
AVG 3-7	16,25	33,75	AVG 3-7		33,75	AVG 3-7		

Περίοδος έκθεσης : 4/8/05 – 25/8/05

Δεν υπήρχαν φυτά

ΔΥΡΡΑΧΙ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW1	BELW2
Σημεία			Σημεία			Σημεία		
1			1			1		
2			2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
7			7			7		
8			8			8		
AVG3-7			AVG3-7			AVG3-7		

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημεία			Σημεία			Σημεία		
1			1			1		
2			2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
7			7			7		
8			8			8		
AVG3-7			AVG 3-7			AVG3-7		

Περίοδος έκθεσης : 25/8/05 – 16/9/05

ΔΥΡΡΑΧΙ 1			ΔΥΡΡΑΧΙ 2			ΔΥΡΡΑΧΙ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	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	5	0	1	0	0
2	0	0	2	5	0	2	20	30
3	5	20	3	30	0	3	50	80
4	30	40	4	20	5	4	70	
5	60	70	5	20	30	5		
6		90	6		30	6		
7		90	7			7		
8			8			8		
AVG3-7	23,75	77,5	AVG3-7	17,5	16,25	AVG3-7	30	20

ΖΕΚΙΑ			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0	Σημαία	0	0	Σημαία	0	0
1	0	1	1	0	0	1	1	1
2	5	1	2	5	0	2	5	10
3	15	5	3	10	0	3	20	5
4	70	70	4	10	30	4	10	30
5	80	30	5	10	60	5		60
6	κατεστρ.		6		φαγωμ.	6		80
7			7			7		60
8			8			8		
AVG 3-7	41,25	26,25	AVG 3-7	7,5	22,50	AVG 3-7	7,5	58,75

Περίοδος έκθεσης : 16/9/05 – 29/9/05

ΔΥΠΡΑΧΙ 1			ΔΥΠΡΑΧΙ 2			ΔΥΠΡΑΧΙ 3		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	σαλιγκ.	0	Σημαία	0	0	Σημαία	0	0
1	10	4	1	0	10	1	5	5
2	80	20	2	5	80	2	15	80
3	90	σαλιγκ.	3	60		3	80	
4			4	20		4		
5			5			5		
6			6			6		
7			7			7		
8			8			8		
AVG3-7	22,5		AVG3-7	20		AVG3-7	20	

ZEKIA			ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ			ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ		
Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2	Αριθμός φύλλου	BELW 1	BELW 2
Σημαία	0	0	Σημαία	χαμένο	0	Σημαία	0	0
1	0	0	1		10	1	0	0
2	5	10	2		90	2	10	5
3	80	80	3			3	90	80
4			4			4		90
5			5			5		
6			6			6		
7			7			7		
8			8			8		
AVG3-7	20		AVG37			AVG3-7	22,5	

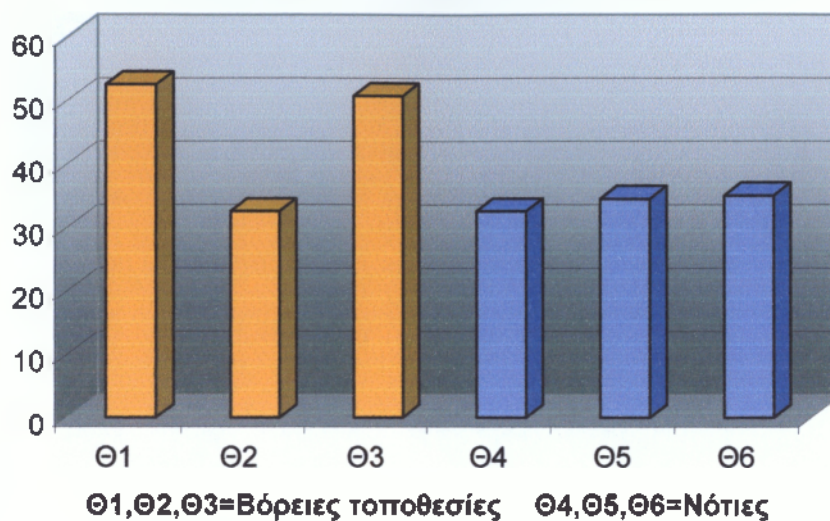
ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΦΥΤΩΝ ΚΑΠΝΟΥ Bel W3				Μ.Ο ΘΕΣΕΩΝ	Μ.Ο ΒΟΡΡΑ- ΝΟΤΟΥ
	9/6/05	23/6/05	14/7/05	25/8/05		
	23/6/05	14/7/05	4/8/05	16/9/05		
Θ1 (B)	56	27	65	62	53	
Θ2 (B)	36	21	50	23	33	
Θ3 (B)	45	38	40	80	51	45
Θ4 (N)	21	9	45	55	33	
Θ5 (N)	33	48	27	30	35	
Θ6 (N)	23	X	X	47	35	34

Πίνακας 3.1.1.1 : Αθροιστικά αποτελέσματα των έξι θέσεων έκθεσης
(Οι αριθμοί αντιπροσωπεύουν ποσοστό % ζημιωμένης
από O₃ φυλλικής επιφάνειας)

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	Μ.Ο
	ΘΕΣΕΩΝ
Θ1	53
Θ2	33
Θ3	51
Θ4	33
Θ5	35
Θ6	35

Πίνακας 3.1.1.2 : Μέσος όρος τοξικότητας O₃

**Ποσοστό (%) ζημιωμένης φυλλικής επιφάνειας από όζον
σε φυτά δείκτες (καπνός Βελ W3).
Μ.Ο. τεσσάρων περιόδων έκθεσης (9/6-16/9/05)**



**Γράφημα 3.1.1.3 : Μέσος όρος ποσοστού ζημιωμένης επιφάνειας από όζον
τεσσάρων περιόδων έκθεσης**

3.1.2 Φωτογραφικό υλικό με χαρακτηριστικά συμπτώματα τοξικότητας σε φυτά καπνού Bel-W3 στον Ταΰγετο

ΦΥΤΑ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ

ΦΥΤΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ

ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 1



Εικόνα 3.1.2.1



Εικόνα 3.1.2.2

ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 2



Εικόνα 3.1.2.3



Εικόνα 3.1.2.4

ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ 3



Εικόνα 3.1.2.5



Εικόνα 3.1.2.6

ΦΥΤΑ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ

ΦΥΤΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ

ΖΕΚΙΑ



Εικόνα 3.1.2.7



Εικόνα 3.1.2.8

ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ



Εικόνα 3.1.2.9



Εικόνα 3.1.2.10

ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ



Εικόνα 3.1.2.11



Εικόνα 3.1.2.12

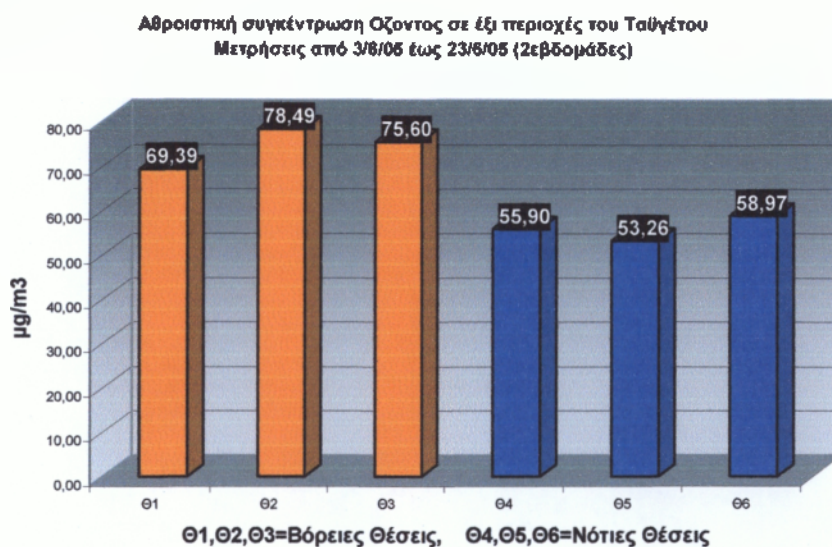
3.2 ΠΕΙΡΑΜΑ II

3.2.1 Πίνακες, σχεδιαγράμματα και ραβδογράμματα για τον προσδιορισμό των αναλύσεων των φυτοτοξικών επιπέδων όζοντος και διοξειδίου του αζώτου με τη μέθοδο παθητικής απορρόφησης «RADIELLO»

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΟΖΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	69,39
Θ2	78,49
Θ3	75,60
Θ4	55,90
Θ5	53,26
Θ6	58,97

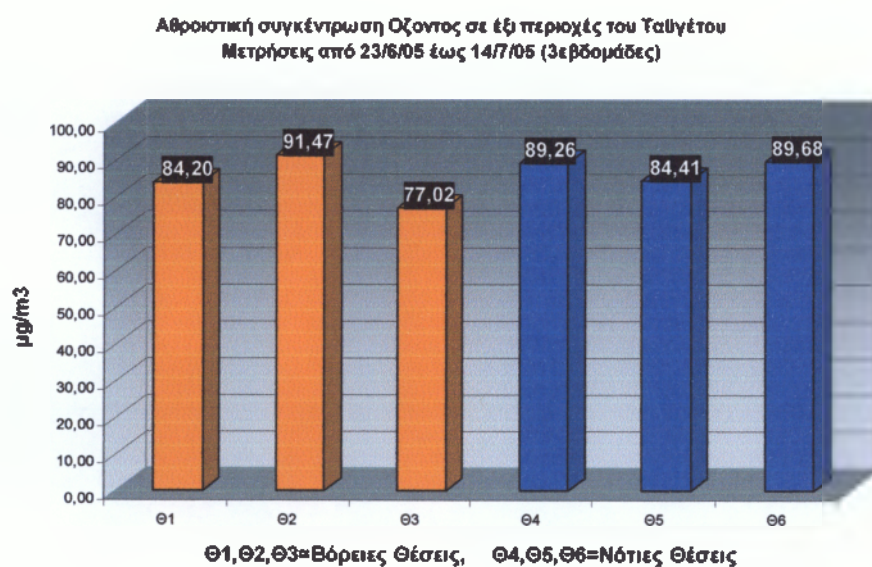
Πίνακας 3.2.1.1 : Συγκέντρωση όζοντος στις έξι θέσεις μέτρησης της 1ης περιόδου έκθεσης (3/6-23/6/05)



Γράφημα 3.2.1.1 : Αθροιστική συγκέντρωση όζοντος 1ης περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	84,20
Θ2	91,47
Θ3	77,02
Θ4	89,26
Θ5	84,41
Θ6	89,68

Πίνακας 3.2.1.2 : Αναλύσεις θέσεων 2ης περιόδου έκθεσης για το όζον

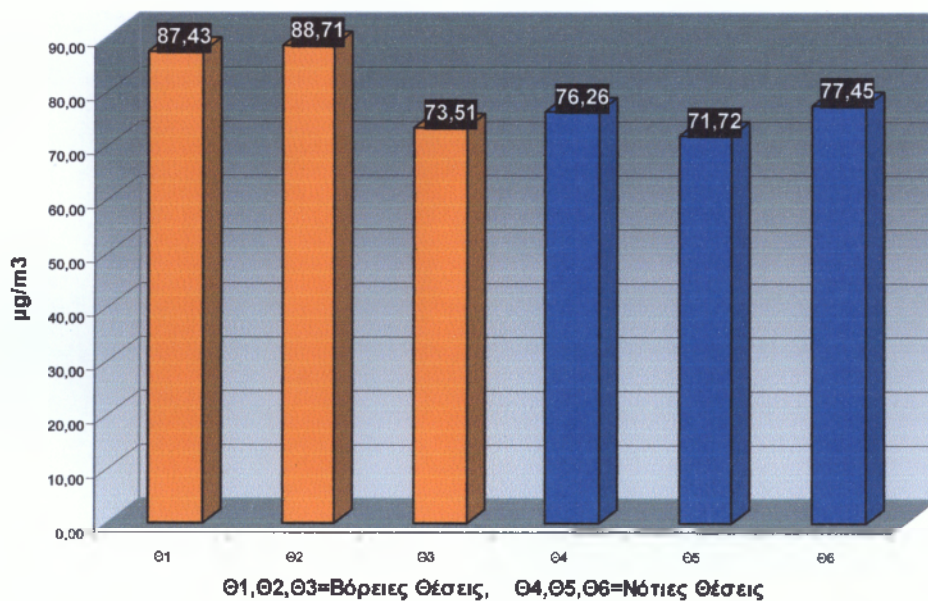


Γράφημα 3.2.1.2 : Αθροιστική συγκέντρωση όζοντος 2^{ης} περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	87,43
Θ2	88,71
Θ3	73,51
Θ4	76,26
Θ5	71,72
Θ6	77,45

Πίνακας 3.2.1.3 : Αναλύσεις θέσεων 3ης περιόδου έκθεσης για το όζον

Αθροιστική συγκέντρωση Οζοντος σε έξι περιοχές του Ταυγέτου
Μετρήσεις από 14/7/05 έως 4/8/05 (3εβδομάδες)

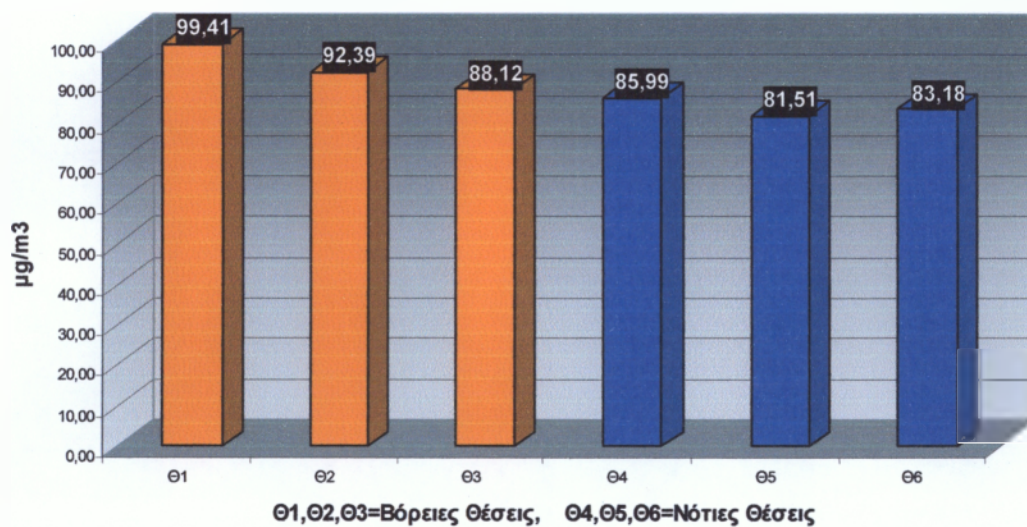


Γράφημα 3.2.1.3 : Αθροιστική συγκέντρωση όζοντος 3^{ης} περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	99,41
Θ2	92,39
Θ3	88,12
Θ4	85,99
Θ5	81,51
Θ6	83,18

Πίνακας 3.2.1.4 : Αναλύσεις θέσεων 4ης περιόδου έκθεσης για το όζον

**Αθροιστική συγκέντρωση Οζοντος σε έξι περιοχές του Ταυγέτου
Μετρήσεις από 4/8/05 έως 25/8/05 (3εβδομάδες)**

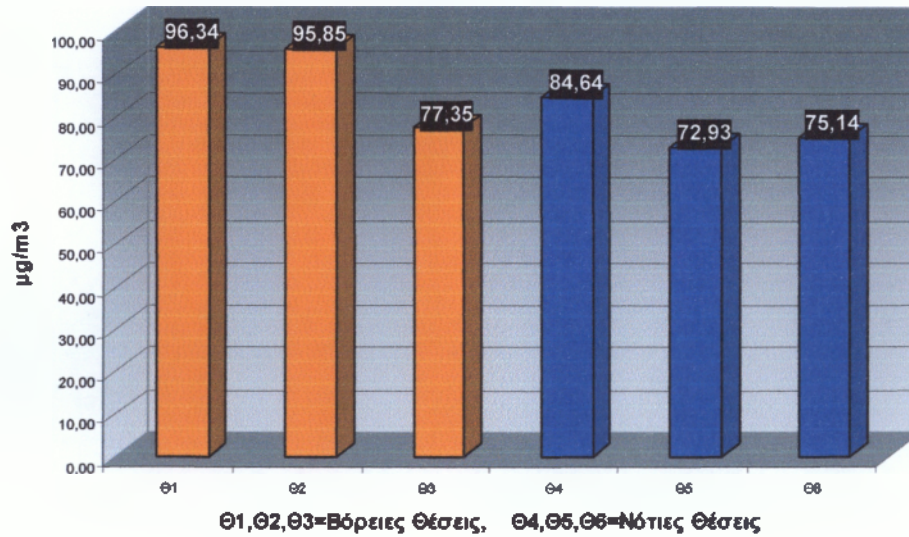


Γράφημα 3.2.1.4 : Αθροιστική συγκέντρωση όζοντος 4ης περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	96,34
Θ2	95,85
Θ3	77,35
Θ4	84,64
Θ5	72,93
Θ6	75,14

Πίνακας 3.2.1.5: Αναλύσεις θέσεων 5ης περιόδου έκθεσης για το όζον

Αθροιστική συγκέντρωση Οζοντος σε έξι περιοχές του Ταυγέτου
Μετρήσεις από 25/8/05 έως 16/9/05 (3εβδομάδες)

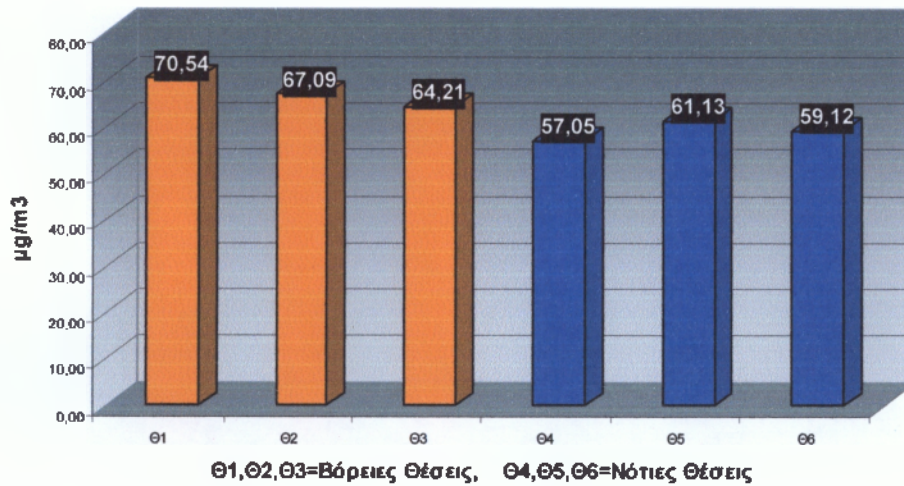


Γράφημα 3.2.1.5 : Αθροιστική συγκέντρωση όζοντος 5^{ης} περιόδου έκθεσης

ΘΕΣΗ	Συγκέντρωση όζοντος σε $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$
Θ1	70,54
Θ2	67,09
Θ3	64,21
Θ4	57,05
Θ5	61,13
Θ6	59,12

Πίνακας 3.2.1.6 : Αναλύσεις θέσεων 6ης περιόδου έκθεσης για το όζον

Αθροιστική συγκέντρωση Οζοντος σε έξι περιοχές του Ταυγέτου
Μετρήσεις από 16/9/05 έως 29/9/05 (2εβδομάδες)

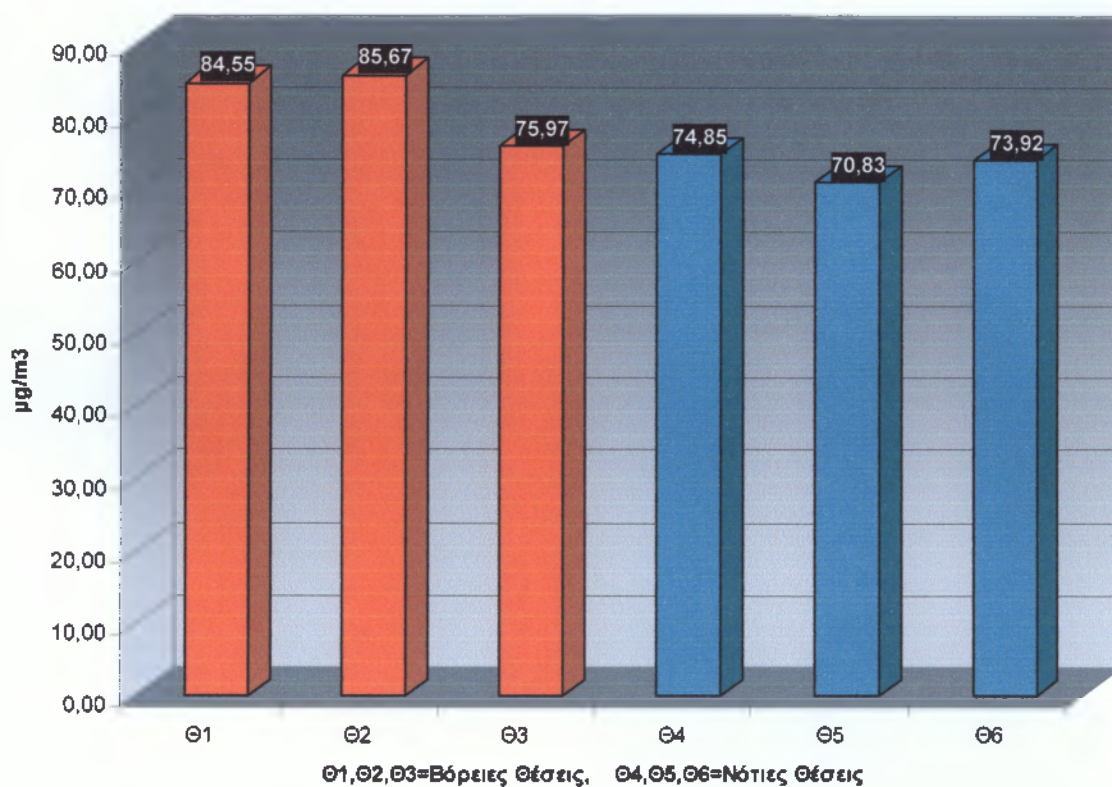


Γράφημα 3.2.1.6 : Αθροιστική συγκέντρωση όζοντος 6^{ης} περιόδου έκθεσης

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ	
Θ1	84,55
Θ2	85,67
Θ3	75,97
Θ4	74,85
Θ5	70,83
Θ6	73,92

Πίνακας 3.2.1.7 : Μέσος όρος συγκέντρωσης όζοντος ανά θέση

Μέσοι Οροι αθροιστικής συγκέντρωσης Οζοντος έξι περιοχών του Ταυγέτου
Μετρήσεις από 9/6/05 έως 29/9/05 (13εβδομάδες)



Γράφημα 3.2.1.7 : Μέσοι όροι αθροιστικής συγκέντρωσης όζοντος έξι περιοχών του Ταυγέτου από 9/6/05-29/9/05

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ NO₂

Οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του αζώτου για όλα τα σημεία μέτρησης ήταν αμελητέες.

3.3 ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ

3.3.1 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΟΧΗ

(η συγκέντρωση μετράται σε μg χλωροφύλλης ανα g ναπού βάρους βελόνας)

ΒΕΛΟΝΕΣ ΠΕΥΚΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΙΔ. ΣΤΑΘΜΟΥ (ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ)				
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ	
1^ο ΔΕΙΓΜΑ				
30/5/2005	Ca	4,682	Ca	1,938
	Cb	1,349	Cb	1,229
	Ca+b	6,030	Ca+b	3,166
2^ο ΔΕΙΓΜΑ				
30/5/2005	Ca	4,225	Ca	1,906
	Cb	1,514	Cb	0,668
	Ca+b	5,739	Ca+b	2,574
1^ο ΔΕΙΓΜΑ				
31/5/2005	Ca	2,897	Ca	2,031
	Cb	1,126	Cb	0,576
	Ca+b	3,023	Ca+b	2,607
2^ο ΔΕΙΓΜΑ				
31/5/2005	Ca	1,825	Ca	1,931
	Cb	0,823	Cb	0,541
	Ca+b	2,648	Ca+b	2,472
1^ο ΔΕΙΓΜΑ				
1/6/2005	Ca	3,830	Ca	2,956
	Cb	1,654	Cb	1,272
	Ca+b	5,334	Ca+b	4,227
2^ο ΔΕΙΓΜΑ				
1/6/2005	Ca	6,149	Ca	4,728
	Cb	2,731	Cb	2,104
	Ca+b	8,880	Ca+b	6,841

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1.1

Συγκέντρωση χλωροφύλλης σε δοκιμαστική δειγματοληψία σε βελόνες πεύκου (μg χλωροφύλλης ανα g ναπού βάρους βελόνας, Ca = χλωροφύλλη α, Cb= χλωροφύλλη β)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΥΡΡΑΧΙ ΑΠΟ ΕΝΤΟΝΑ ΧΛΩΡΩΤΙΚΟ ΕΛΑΤΟ (ΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ)				
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΦΕΤΙΝΕΣ		ΠΕΡΣΙΝΕΣ	
1 ^ο ΔΕΙΓΜΑ				
3/6/2005	Ca	1,323	Ca	2,095
	Cb	0,733	Cb	1,736
	Ca+b	2,097	Ca+b	3,831
2 ^ο ΔΕΙΓΜΑ				
3/6/2005	Ca	2,178	Ca	1,024
	Cb	1,070	Cb	0,883
	Ca+b	3,000	Ca+b	1,908

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΥΡΡΑΧΙ, ΘΕΣΗ-1, ΕΛΑΤΟ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
3/6/2005	Ca	4,217	4,316	Ca	4,316	1,028
	Cb	2,106	2,478	Cb	2,478	0,867
	Ca+b	6,324	6,794	Ca+b	6,794	1,895
23/6/2005	Ca	3,001	2,403	Ca	2,058	1,649
	Cb	1,904	1,201	Cb	0,938	1,311
	Ca+b	5,238	3,574	Ca+b	2,997	2,960
15/7/2005	Ca	2,491	2,730	Ca	2,443	2,599
	Cb	1,960	2,522	Cb	1,870	1,868
	Ca+b	4,785	5,252	Ca+b	4,312	4,467
5/8/2005	Ca	6,193	6,069	Ca	3,317	1,874
	Cb	4,169	3,766	Cb	2,461	0,936
	Ca+b	10,363	9,834	Ca+b	5,778	2,810
26/8/2005	Ca	3,741	3,265	Ca	3,199	0,977
	Cb	2,014	1,883	Cb	2,053	0,678
	Ca+b	5,755	5,148	Ca+b	5,252	1,655
16/9/2005	Ca	3,908	3,313	Ca	2,399	2,111
	Cb	2,535	1,927	Cb	1,826	1,239
	Ca+b	6,443	5,241	Ca+b	4,225	3,350
29/9/2005	Ca	2,261	1,989	Ca	1,992	1,869
	Cb	2,044	1,555	Cb	1,145	1,489
	Ca+b	4,305	3,544	Ca+b	3,137	3,359
Μ.Ο. Θέσης:	Ca+b	6,17	5,63		4,06	2,93

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1.2

Συγκέντρωση χλωροφύλλης στη θέση Δυρράχι-1 σε βελόνες έλατου
(μg χλωροφύλλης ανα g νεπού βάρους βελόνας, Ca = χλωροφύλλη a, Cb= χλωροφύλλη b)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ-2 ΕΛΑΤΟ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
3/6/2005	Ca	3,003	2,809	Ca	1,563	2,477
	Cb	2,521	1,619	Cb	0,930	1,667
	Ca+b	4,857	4,429	Ca+b	2,494	4,154
23/6/2005	Ca	2,660	0,999	Ca	1,157	0,718
	Cb	1,235	0,521	Cb	0,535	0,592
	Ca+b	3,895	1,521	Ca+b	1,693	1,310
15/7/2005	Ca	4,288	2,692	Ca	2,479	2,350
	Cb	2,683	2,372	Cb	2,112	1,801
	Ca+b	6,971	5,004	Ca+b	4,591	4,151
5/8/2005	Ca	2,292	2,964	Ca	1,595	1,130
	Cb	1,623	1,894	Cb	1,049	0,541
	Ca+b	3,915	4,858	Ca+b	2,643	1,671
26/8/2005	Ca	3,553	4,770	Ca	1,651	0,774
	Cb	2,107	2,853	Cb	1,222	0,533
	Ca+b	5,660	7,623	Ca+b	2,873	1,307
16/9/2005	Ca	1,691	1,693	Ca	0,904	1,645
	Cb	1,401	2,073	Cb	0,757	1,386
	Ca+b	3,093	3,766	Ca+b	1,661	3,031
29/9/2005	Ca	1,817	2,034	Ca	0,772	0,446
	Cb	2,091	1,468	Cb	0,787	0,436
	Ca+b	3,907	3,502	Ca+b	1,559	0,882
Μ.Ο. Θέσης:	Ca+b	4,61	4,39		2,50	2,36

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1.3

Συγκέντρωση χλωροφύλλης στη θέση Δυρράχι-2 σε βελόνες έλατου
(μg χλωροφύλλης ανα g νεπού βάρους βελόνας, Ca = χλωροφύλλη α, Cb= χλωροφύλλη β)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΥΡΡΑΧΙ ΘΕΣΗ-3 ΕΛΑΤΟ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
3/6/2005	Ca	4,150	3,861	Ca	2,101	2,293
	Cb	2,132	2,727	Cb	1,363	1,228
	Ca+b	6,282	6,587	Ca+b	3,934	3,521
23/6/2005	Ca	4,730	3,711	Ca	1,576	2,352
	Cb	1,842	1,945	Cb	1,596	2,075
	Ca+b	6,572	5,656	Ca+b	3,172	4,427
15/7/2005	Ca	4,074	4,352	Ca	2,988	1,800
	Cb	2,728	2,452	Cb	2,525	1,801
	Ca+b	6,082	6,805	Ca+b	5,512	3,601
5/8/2005	Ca	4,275	5,511	Ca	1,813	1,330
	Cb	2,834	2,904	Cb	1,303	0,648
	Ca+b	7,109	8,415	Ca+b	3,116	1,978
26/8/2005	Ca	5,340	4,332	Ca	1,418	2,645
	Cb	2,635	4,962	Cb	3,221	1,884
	Ca+b	7,976	9,294	Ca+b	4,639	4,529
16/9/2005	Ca	2,625	2,165	Ca	0,966	1,213
	Cb	2,139	1,129	Cb	1,287	0,966
	Ca+b	4,764	3,293	Ca+b	2,253	2,179
29/9/2005	Ca	2,263	2,390	Ca	1,896	1,692
	Cb	1,745	1,826	Cb	1,750	1,520
	Ca+b	4,008	4,326	Ca+b	3,646	3,212
M.O. Θέσης:	Ca+b	6,22	7,20		3,75	3,35

Συγκέντρωση χλωροφύλλης στη θέση Δυρράχι-3 σε βελόνες έλατου
(μg χλωροφύλλης ανα g νεπού βάρους βελόνας, Ca = χλωροφύλλη α, Cb= χλωροφύλλη β)

ΠΕΡΙΟΧΗ «ΖΕΚΙΑ», ΕΛΑΤΟ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
17/6/2005	Ca	4,378	3,243	Ca	3,268	2,207
	Cb	2,057	1,611	Cb	1,270	0,786
	Ca+b	6,435	4,854	Ca+b	4,534	2,993
23/6/2005	Ca	3,819	2,211	Ca	3,407	1,423
	Cb	1,506	1,474	Cb	1,682	0,915
	Ca+b	5,145	3,685	Ca+b	5,090	2,338
15/7/2005	Ca	3,403	6,758	Ca	3,275	2,257
	Cb	1,816	3,247	Cb	1,985	1,687
	Ca+b	5,219	10,006	Ca+b	5,260	3,944
5/8/2005	Ca	4,161	4,025	Ca	3,729	3,136
	Cb	2,341	2,110	Cb	2,119	1,656
	Ca+b	6,502	6,135	Ca+b	5,848	4,792
26/8/2005	Ca	3,669	4,001	Ca	3,386	1,441
	Cb	1,570	2,053	Cb	2,297	0,937
	Ca+b	5,269	6,054	Ca+b	5,683	2,378
16/9/2005	Ca	2,077	2,772	Ca	1,289	1,678
	Cb	1,034	1,408	Cb	0,897	1,155
	Ca+b	3,111	4,180	Ca+b	2,186	2,833
29/9/2005	Ca	2,930	2,810	Ca	2,381	1,916
	Cb	1,926	1,176	Cb	1,029	1,237
	Ca+b	4,857	3,983	Ca+b	3,410	3,152
Μ.Ο. Θέσης:	Ca+b	5,37	5,13		4,57	3,20

Συγκέντρωση χλωροφύλλης στη θέση Ζέκια σε βελόνες έλατου
(μg χλωροφύλλης ανα g ναπού βάρους βελόνας, Ca = χλωροφύλλη α, Cb= χλωροφύλλη β)

ΠΕΡΙΟΧΗ «ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ», ΕΛΑΤΟ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
17/6/2005	Ca	2,768	2,858	Ca	1,691	1,870
	Cb	1,296	2,551	Cb	0,783	1,621
	Ca+b	4,064	5,409	Ca+b	2,954	3,491
23/6/2005	Ca	2,855	2,541	Ca	0,785	1,020
	Cb	1,283	1,339	Cb	0,855	1,061
	Ca+b	4,138	3,847	Ca+b	1,640	2,081
15/7/2005	Ca	5,551	6,424	Ca	2,466	2,300
	Cb	3,532	3,466	Cb	2,019	1,872
	Ca+b	9,084	9,891	Ca+b	4,485	4,171
5/8/2005	Ca	5,222	1,793	Ca	2,884	2,459
	Cb	2,358	1,335	Cb	2,109	1,203
	Ca+b	7,580	3,129	Ca+b	4,994	3,602
26/8/2005	Ca	4,379	4,078	Ca	3,744	4,005
	Cb	2,935	2,910	Cb	2,936	2,517
	Ca+b	7,314	6,988	Ca+b	7,014	6,522
16/9/2005	Ca	3,018	3,847	Ca	2,253	1,285
	Cb	2,043	2,351	Cb	1,678	1,007
	Ca+b	5,061	6,198	Ca+b	3,931	2,291
29/9/2005	Ca	1,657	1,354	Ca	1,126	1,305
	Cb	1,082	0,797	Cb	0,916	0,951
	Ca+b	2,739	2,151	Ca+b	2,042	2,256
Μ.Ο. Θέσης:	Ca+b	5,71	5,37		3,87	3,49

Συγκέντρωση χλωροφύλλης στη θέση Κοτσιφάλωνα σε βελόνες έλατου
(μg χλωροφύλλης ανα g νεπού βάρους βελόνας, Ca = χλωροφύλλη a, Cb= χλωροφύλλη b)

ΠΕΡΙΟΧΗ «ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ», ΕΛΑΤΟ						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ			ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		
		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ		ΦΕΤΙΝΕΣ	ΠΕΡΣΙΝΕΣ
17/6/2005	Ca	3,871	4,386	Ca	2,338	2,592
	Cb	2,333	2,614	Cb	1,173	1,482
	Ca+b	6,204	6,999	Ca+b	3,511	4,075
23/6/2005	Ca	3,796	2,127	Ca	2,861	1,917
	Cb	1,719	1,293	Cb	1,293	1,121
	Ca+b	5,515	3,086	Ca+b	3,086	3,038
15/7/2005	Ca	5,200	6,036	Ca	3,244	2,290
	Cb	3,286	3,361	Cb	2,161	2,122
	Ca+b	8,486	9,396	Ca+b	5,404	4,411
5/8/2005	Ca	4,136	4,629	Ca	4,045	3,437
	Cb	3,018	2,758	Cb	2,452	2,042
	Ca+b	7,154	7,384	Ca+b	6,497	5,479
26/8/2005	Ca	4,630	3,649	Ca	2,867	4,045
	Cb	2,961	1,784	Cb	2,198	2,475
	Ca+b	7,591	5,433	Ca+b	5,074	6,853
16/9/2005	Ca	2,401	1,834	Ca	1,686	1,273
	Cb	1,325	1,109	Cb	1,381	1,066
	Ca+b	3,726	2,943	Ca+b	3,067	2,339
29/9/2005	Ca	3,617	3,848	Ca	2,359	3,149
	Cb	2,389	2,406	Cb	1,736	1,971
	Ca+b	6,005	6,253	Ca+b	4,094	5,119
Μ.Ο. Θέρσης:	Ca+b	6,38	5,93		4,58	4,47

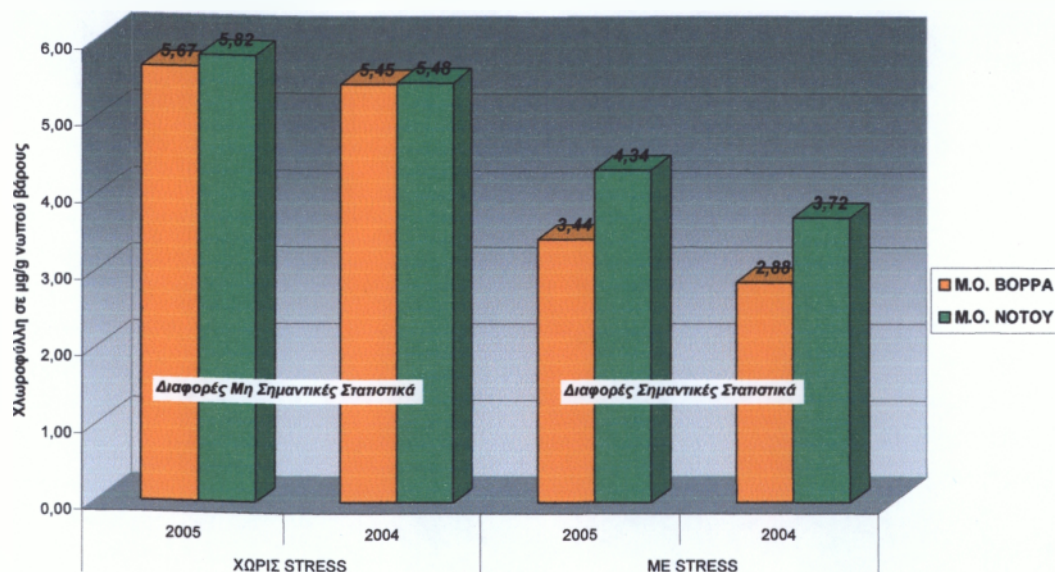
Συγκέντρωση χλωροφύλλης στη θέση Μαύρος Λόγος σε βελόνες έλατου
(μg χλωροφύλλης ανα g νεπού βάρους βελόνας, Ca = χλωροφύλλη a, Cb= χλωροφύλλη b)

ΘΕΣΗ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ		ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ	
	2005	2004	2005	2004
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	Ca+b	Ca+b	Ca+b	Ca+b
ΔΥΡΡΑΧΙ-1	6,17	5,63	4,06	2,93
ΔΥΡΡΑΧΙ-2	4,61	4,39	2,50	2,36
ΔΥΡΡΑΧΙ-3	6,22	6,34	3,75	3,35
Μ.Ο. ΒΟΡΡΑ	5,67	5,45	3,44	2,88
ΖΕΚΙΑ	5,37	5,13	4,57	3,20
ΚΟΤΣΙΦΑΛΩΝΑ	5,71	5,37	3,87	3,49
ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ	6,38	5,93	4,58	4,47
Μ.Ο. ΝΟΤΟΥ	5,82	5,48	4,34	3,72
Στατιστ. Σημαντική* διαφορά των Μ.Ο.	ΟΧΙ (p=0,77)	ΟΧΙ (p=0,75)	ΝΑΙ (p=0,037)	ΝΑΙ (p=0,039)

*Η στατιστική ανάλυση έγινε με ANOVA στο σύνολο των τιμών Ca+b σε κάθε θέση

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1.8

Συγκέντρώσεις χλωροφύλλης a+b σε βελόνες ελάτης σε τρεις βόρειες και τρεις νότιες θέσεις του Ταύγετου από έλατα με εμφανή καταπόνηση και χωρίς εμφανή καταπόνηση
(σε µg χλωροφύλλης ανα g νωπού βάρους βελόνας)



Γράφημα 3.3.1.1.

Συγκέντρώσεις χλωροφύλλης a+b σε βελόνες ελάτης σε τρεις βόρειες και τρεις νότιες θέσεις του Ταύγετου από έλατα με εμφανή καταπόνηση και χωρίς εμφανή καταπόνηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

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

Τα επίπεδα του όζοντος στην ευρύτερη περιοχή της Μεσσηνίας έχουν καταγραφεί από παλαιότερες πειραματικές εργασίες και μετρήσεις του Εργαστηρίου Φυσιολογίας Φυτών του ΤΕΙ Καλαμάτας ως υψηλά (τουλάχιστον ως προς την φυτοτοξική επίδρασή τους). Κατά την περίοδο που έγινε αυτή η πειραματική εργασία (καλοκαίρι 2005) τα επίπεδα του όζοντος κατά την “κρίσιμη” περίοδο (Μάιος – Ιούλιος) ήταν πενταπλάσια από το όριο που έχει θεσπιστεί για την Ευρώπη (14.998 ppb.hours έναντι 3.000 ppb.hours).

Τα αποτελέσματα της βιοκαταγραφής με τα φυτά δείκτες (καπνός Bel W3) όπως φαίνεται 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 επίπεδα του όζοντος στη ζώνη Ελάτης του Ταϋγέτου είναι φυτοτοξικά τουλάχιστον για τα φυτά δείκτες, με ιδιαίτερα επιβαρημένη περίοδο τα τέλη Αυγούστου μέσα 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. Αυτή η γεωγραφική διαφοροποίηση έχει ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι οι κυριότερες πηγές φωτοχημικής ρύπανσης του οικοσυστήματος του Ταϋγέτου βρίσκονται προς Βορράν.

Χημική καταγραφή επιπέδων όζοντος με τη χρήση δειγματοληπτών παθητικής απορρόφησης στη ζώνη Ελάτης του Ταϋγέτου

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 τις επιφυλάξεις αυτές τα αποτελέσματα της χημικής μεθόδου καταγραφής συγκεντρώσεων όζοντος στη ζώνη Ελάτης του Ταΰγétου (Πίνακες 3.2.2.1 – 3.2.2.7 και Γραφήματα 3.2.2.1 – 3.2.2.7), έδειξαν μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις όζοντος που ήταν σε πολλές περιπτώσεις πάνω από το « κατώφλι » επικινδυνότητας για τα φυτά (40 ppb ή 80μg / m³).

Το σοβαρότερο όμως στοιχείο που προέκυψε από τη μέθοδο και ο κύριος λόγος για τον οποίο χρησιμοποιήθηκε ήταν η σύγκριση του Βόρειου τμήματος του ελατοδάσους του Ταΰγétου με το Νότιο τμήμα ως προς την παρουσία του ρύπου.

Οι μετρήσεις έδειξαν υψηλότερες συγκεντρώσεις όζοντος στο Βόρειο τμήμα έναντι του Νότιου, όπως φαίνεται κυρίως στον Πίνακα 3.2.2.7 και το Γράφημα 3.2.2.7. Αυτό συμπίπτει με τα αποτελέσματα της βιοκαταγραφής με τους βιοδείκτες που ήταν εκτεθειμένοι μαζί με τους παθητικούς δειγματολήπτες σε κάθε τοποθεσία και για την ίδια περίοδο.

Αντίθετα, με την ολική συγκέντρωση του όζοντος στα σημεία καταγραφής, η ανάλυση για τη συγκέντρωση του διοξειδίου του αζώτου ήταν αμελητέα.

Μέτρηση συγκέντρωσης χλωροφύλλης σε βελόνες ελάτης στο οικοσύστημα του Ταΰγétου

Όπως ήδη αναφέραμε παραπάνω, ο προσδιορισμός και η καταγραφή της περιεκτικότητας της χλωροφύλλης στην ζώνη ελάτης του Ταΰγétου έγινε δεδομένου ότι 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.

Παρόλα αυτά παρατηρήθηκε και στις μετρήσεις αυτές ότι υπήρξε διαφορά ανάμεσα στα επίπεδα χλωροφύλλης μεταξύ βόρειων και νότιων θέσεων συλλογής δειγμάτων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο πίνακα 3.3.1.8 και στο γράφημα 3.3.1.1, σε δείγματα βελονών που προέρχονταν από καταπονημένα έλατα τα επίπεδα χλωροφύλλης βρέθηκαν χαμηλότερα στις βόρειες θέσεις δειγματοληψίας (Δυρράχι-1, 2 και 3) με στατιστικά σημαντική διαφορά από τις νότιες θέσεις (Ζέκια, Κοτσιφάλωνα και Μαύρος Λόγγος).

Εάν συνεκτιμηθούν αυτά τα αποτελέσματα με την βιοκαταγραφή αλλά και την χημική καταγραφή του όζοντος, όπου και στις δύο αυτές περιπτώσεις η παρουσία του ρύπου ήταν εντονότερη στις βόρειες θέσεις, θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε 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*).

Τέλος, αυτή η ταύτιση ενδείξεων των τριών μεθόδων μπορεί να συσχετιστεί με παλαιότερες παρατηρήσεις της Διεύθυνσης Δασών Μεσσηνίας (προσωπική επικοινωνία με Δρ Π. Μπαζίγο), σχετικές με την χειρότερη κατάσταση υγείας του ελατοδάσους στο Βόρειο τμήμα του Ταύγετου έναντι του Νότιου και να εξαχθούν συμπεράσματα που θα πρέπει να επιβεβαιωθούν και με άλλες περιόδους μετρήσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη βιβλιογραφία

- ❖ 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
- ❖ 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
- ❖ Velissariou D., Skretis L., 2001. Phytotoxic ozone concentrations in the fir forest of the Parnis National Park. (Abstract) Phytopathol. Mediterr. 2001

Ελληνική βιβλιογραφία

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

Διαδίκτυο

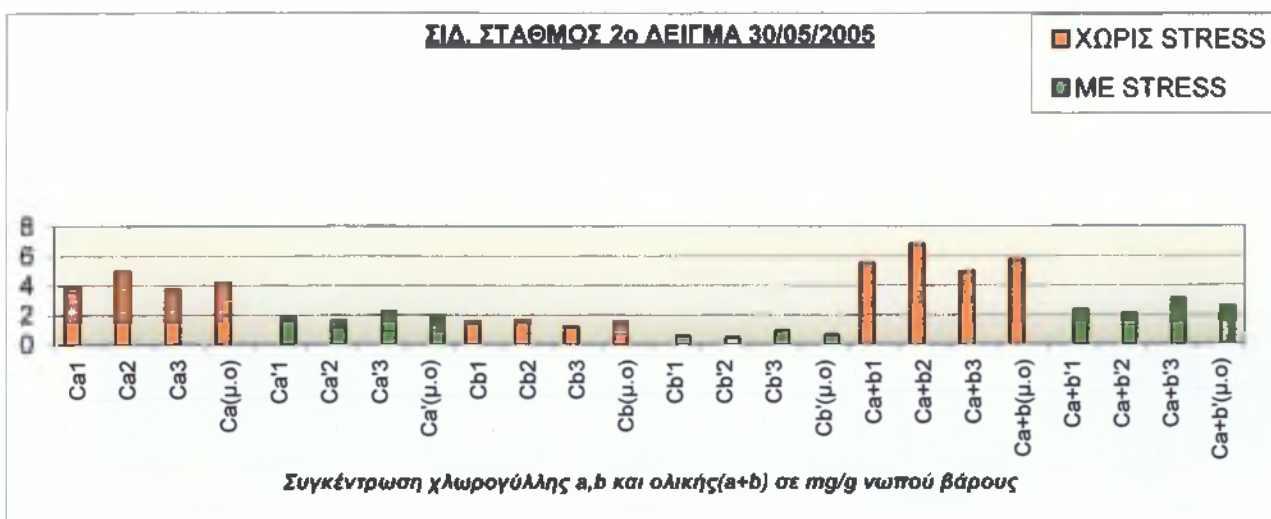
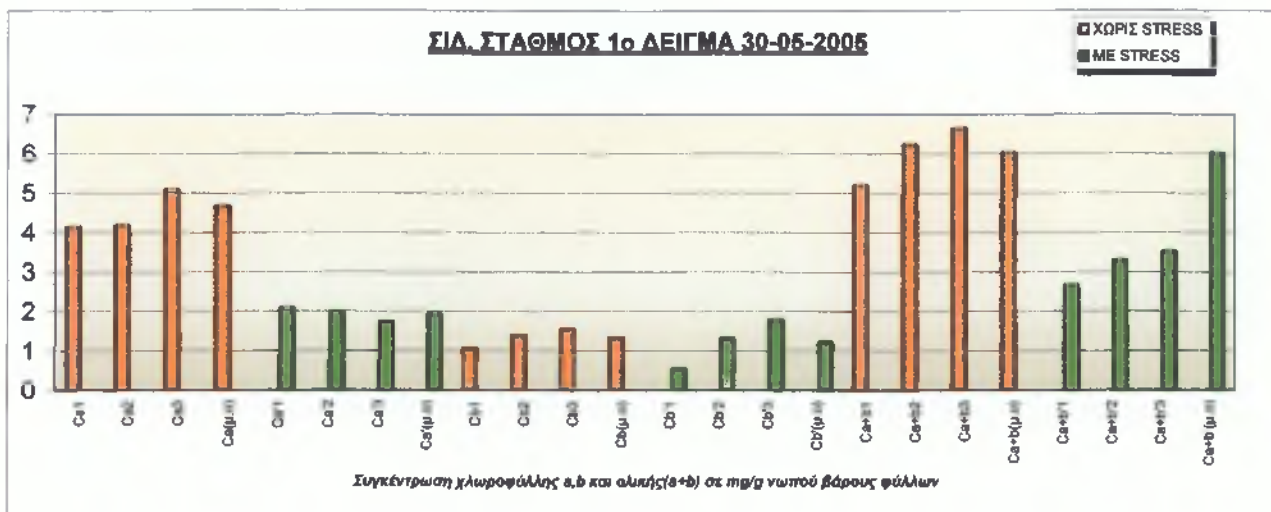
1. www.fiaozone.net/basics.htm
2. www.deh.gov.au
3. www.ozestuaries.org
4. www.icpvegetation.ceh.ac.uk
5. www.ces.ncsu.edu/depts/pp/notes/Ozone/ozone.html
6. www.in.gr/innews/2000/epist/e.htm
7. www.aquaplus.gr/aposteirosi-nero-aera-ozon.htm
8. www.lap.phys.auth.gr/groups
9. www.europaeu.in/hellas/5news/56pes.htm
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

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΗΣ
ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και a+b ΚΑΙ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΟΛΕΣ
ΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΤΑΥΓΕΤΟΥ**

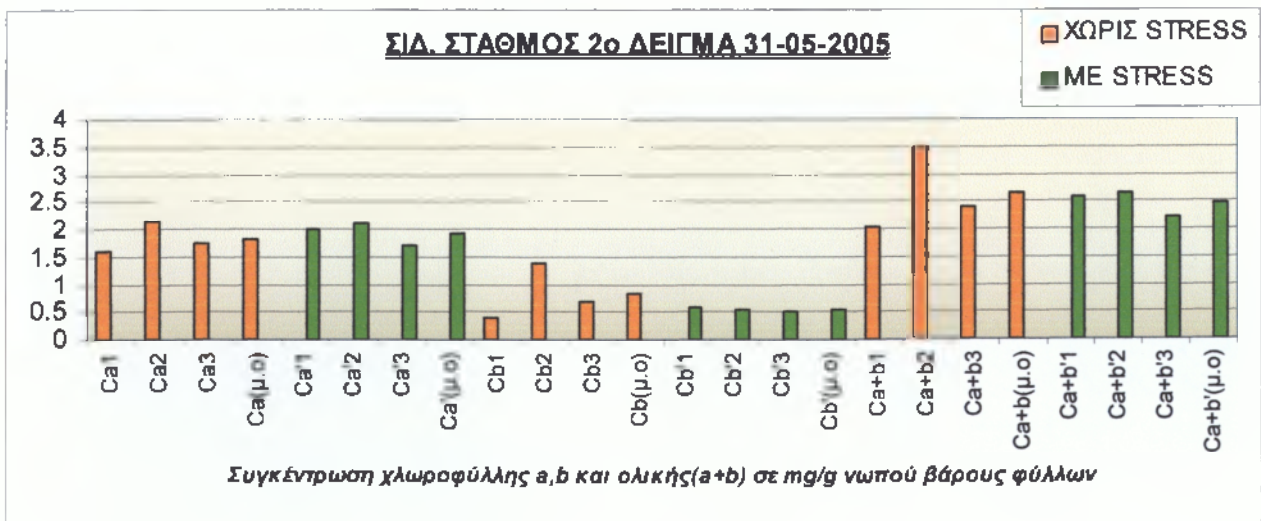
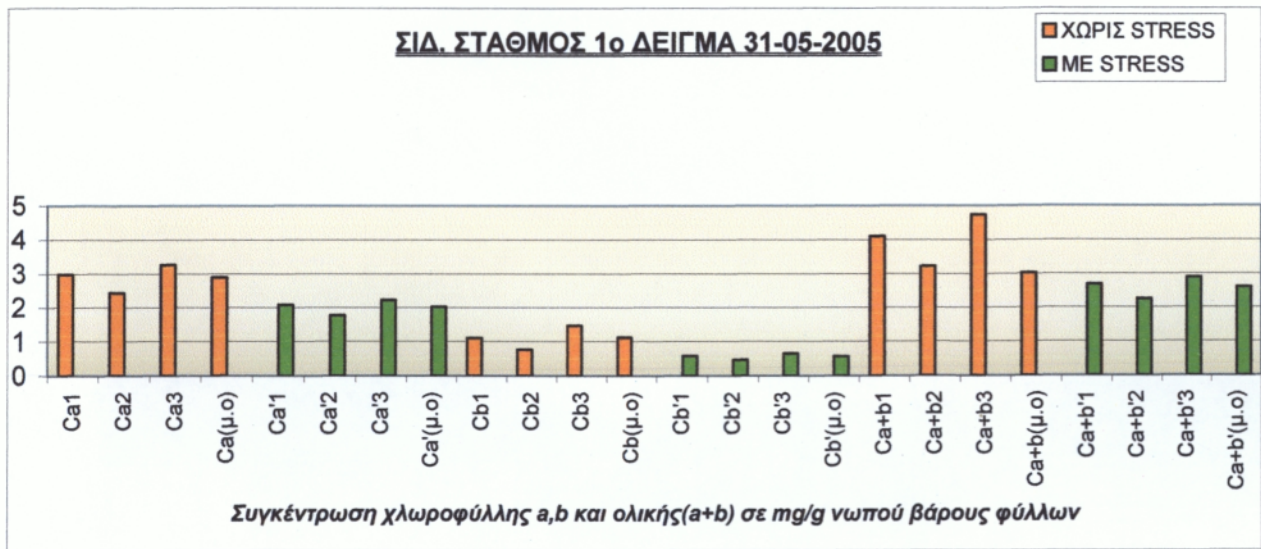
ΠΕΥΚΟΒΕΛΟΝΕΣ (ΠΕΡΙΟΧΗ:ΣΙΔ. ΣΤΑΘΜΟΣ) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 30-05-05									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
1 ^ο δείγμα					2 ^ο δείγμα				
A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		A/A	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,136	0,326	Ca	4,142	1	0,153	0,318	Ca	3,936
			Cb	1,066				Cb	1,558
			Ca+b	5,208				Ca+b	5,494
2	0,166	0,382	Ca	4,819	2	0,185	0,402	Ca	5,018
			Cb	1,418				Cb	1,755
			Ca+b	6,237				Ca+b	6,773
3	0,178	0,404	Ca	5,084	3	0,134	0,297	Ca	3,722
			Cb	1,562				Cb	1,228
			Ca+b	6,646				Ca+b	4,950
M.O			Ca	4,682	M.O			Ca	4,225
			Cb	1,349				Cb	1,514
			Ca+b	6,030				Ca+b	5,739

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
1 ^ο δείγμα					2 ^ο δείγμα				
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	0,070	0,165	Ca	2,090	1	0,065	0,146	Ca	1,834
			Cb	0,576				Cb	0,582
			Ca+b	2,666				Ca+b	2,416
2	0,068	0,157	Ca	1,982	2	0,056	0,129	Ca	1,628
			Cb	1,320				Cb	0,477
			Ca+b	3,302				Ca+b	2,105
3	0,057	0,137	Ca	1,741	3	0,090	0,183	Ca	2,255
			Cb	1,790				Cb	0,946
			Ca+b	3,531				Ca+b	3,200
M.O			Ca	1,938	M.O			Ca	1,906
			Cb	1,229				Cb	0,668
			Ca+b	3,166				Ca+b	2,574



ΠΕΥΚΟΒΕΛΟΝΕΣ (ΠΕΡΙΟΧΗ:ΣΙΑ. ΣΤΑΘΜΟΣ) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ									
31-05-05									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
1^ο δείγμα				2^ο δείγμα					
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	0,113	0,240	Ca	2,986	1	0,053	0,127	Ca	1,613
			Cb	1,113				Cb	0,415
			Ca+b	4,099				Ca+b	2,028
2	0,087	0,194	Ca	2,434	2	0,106	0,180	Ca	2,128
			Cb	0,789				Cb	1,376
			Ca+b	3,223				Ca+b	3,504
3	0,135	0,267	Ca	3,271	3	0,067	0,140	Ca	1,735
			Cb	1,475				Cb	0,677
			Ca+b	4,746				Ca+b	2,412
M.O			Ca	2,897	M.O			Ca	1,825
			Cb	1,126				Cb	0,823
			Ca+b	3,023				Ca+b	2,648

ΜΕ ΚΑΤΑΠΙΟΝΗΣΗ									
1 ^ο δείγμα					2 ^ο δείγμα				
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	0,165	Ca	2,085	1	0,068	0,158	Ca	1,997
			Cb	0,595				Cb	0,570
			Ca+b	2,68				Ca+b	2,566
2	0,059	0,140	Ca	1,775	2	0,069	0,165	Ca	2,095
			Cb	0,473				Cb	0,544
			Ca+b	2,248				Ca+b	2,640
3	0,077	0,177	Ca	2,233	3	0,059	0,135	Ca	1,701
			Cb	0,659				Cb	0,510
			Ca+b	2,893				Ca+b	2,211
Μ.Ο			Ca	2,031	Μ.Ο			Ca	1,931
			Cb	0,576				Cb	0,541
			Ca+b	2,607				Ca+b	2,472



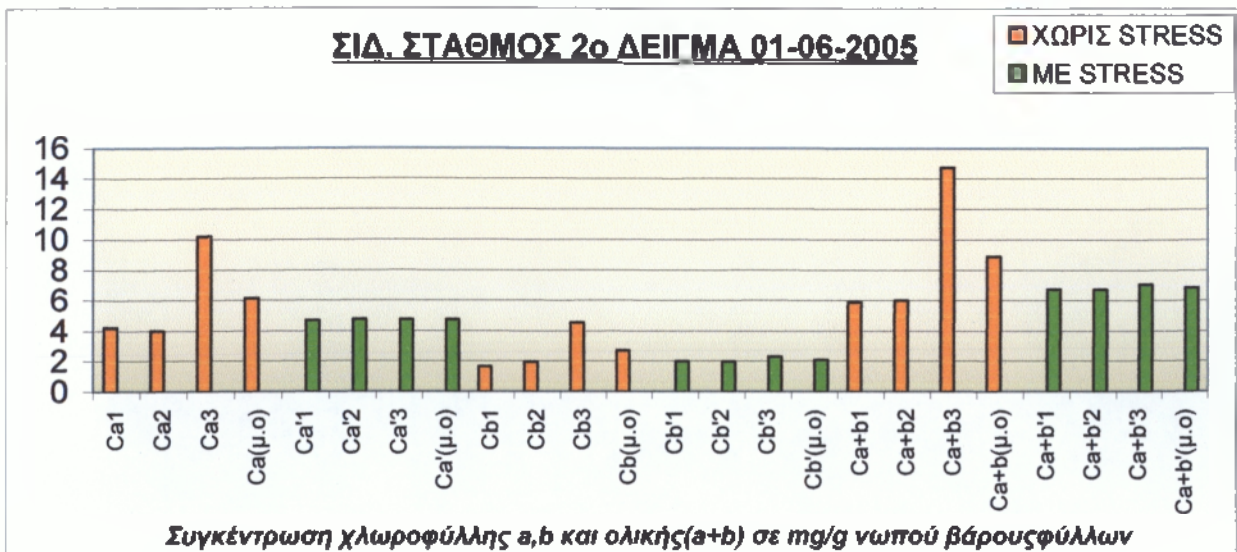
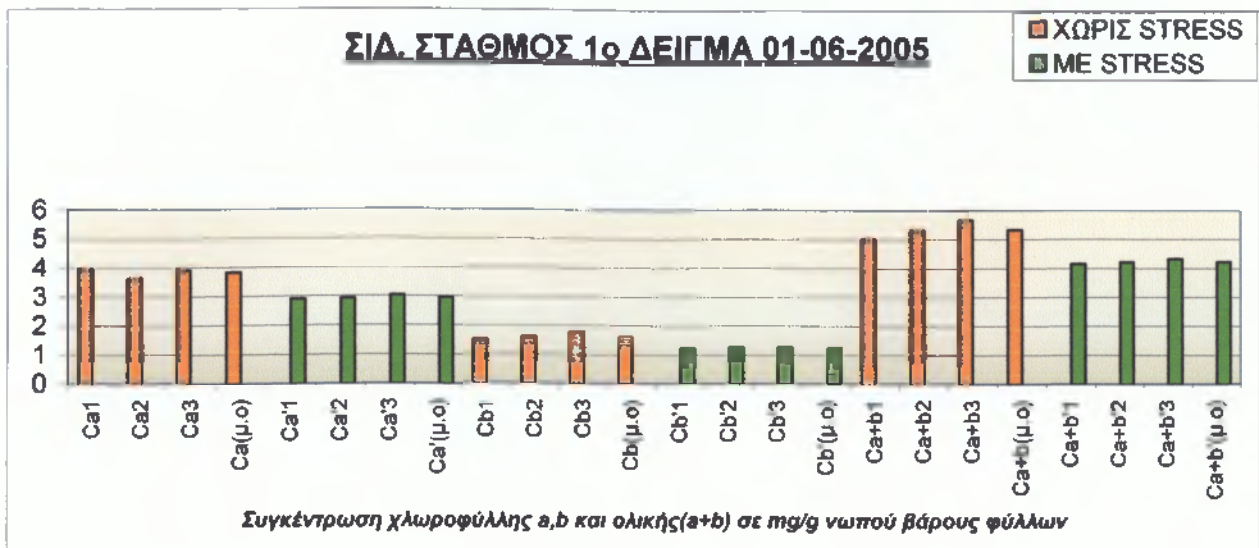
**ΠΕΥΚΟΒΕΛΟΝΕΣ (ΠΕΡΙΟΧΗ:ΣΙΑ. ΣΤΑΘΜΟΣ) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
01-06-05**

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

1 ^ο δείγμα				2 ^ο δείγμα					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,142	0,284	Ca	3,937	1	0,164	0,340	Ca	4,206
			Cb	1,528				Cb	1,676
			Ca+b	5,015				Ca+b	5,882
2	0,151	0,298	Ca	3,649	2	0,173	0,331	Ca	4,026
			Cb	1,654				Cb	1,972
			Ca+b	5,303				Ca+b	5,998
3	0,162	0,319	Ca	3,904	3	0,419	0,833	Ca	10,216
			Cb	1,780				Cb	4,545
			Ca+b	5,684				Ca+b	14,761
M.O			Ca	3,830	M.O			Ca	6,149
			Cb	1,654				Cb	2,731
			Ca+b	5,334				Ca+b	8,880

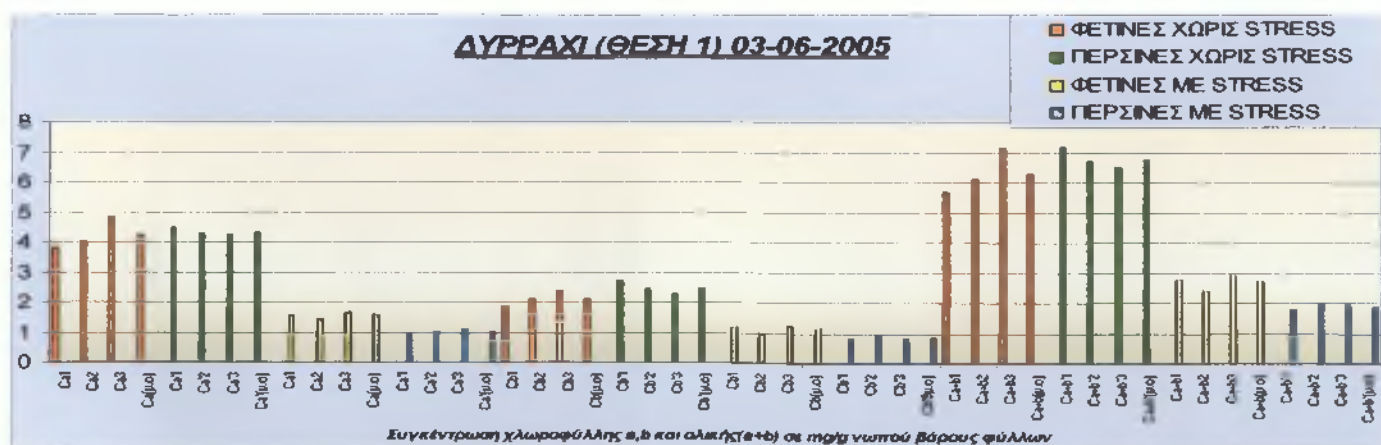
ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

1 ^ο δείγμα				2 ^ο δείγμα					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,177	0,236	Ca	2,903	1	0,190	0,382	Ca	4,696
			Cb	1,244				Cb	2,004
			Ca+b	4,147				Ca+b	6,726
2	0,119	0,238	Ca	2,923	2	0,189	0,385	Ca	4,746
			Cb	1,280				Cb	1,982
			Ca+b	4,203				Ca+b	6,728
3	0,122	0,247	Ca	3,041	3	0,204	0,390	Ca	4,743
			Cb	1,291				Cb	2,327
			Ca+b	4,332				Ca+b	7,070
M.O			Ca	2,956	M.O			Ca	4,728
			Cb	1,272				Cb	2,104
			Ca+b	4,227				Ca+b	6,841



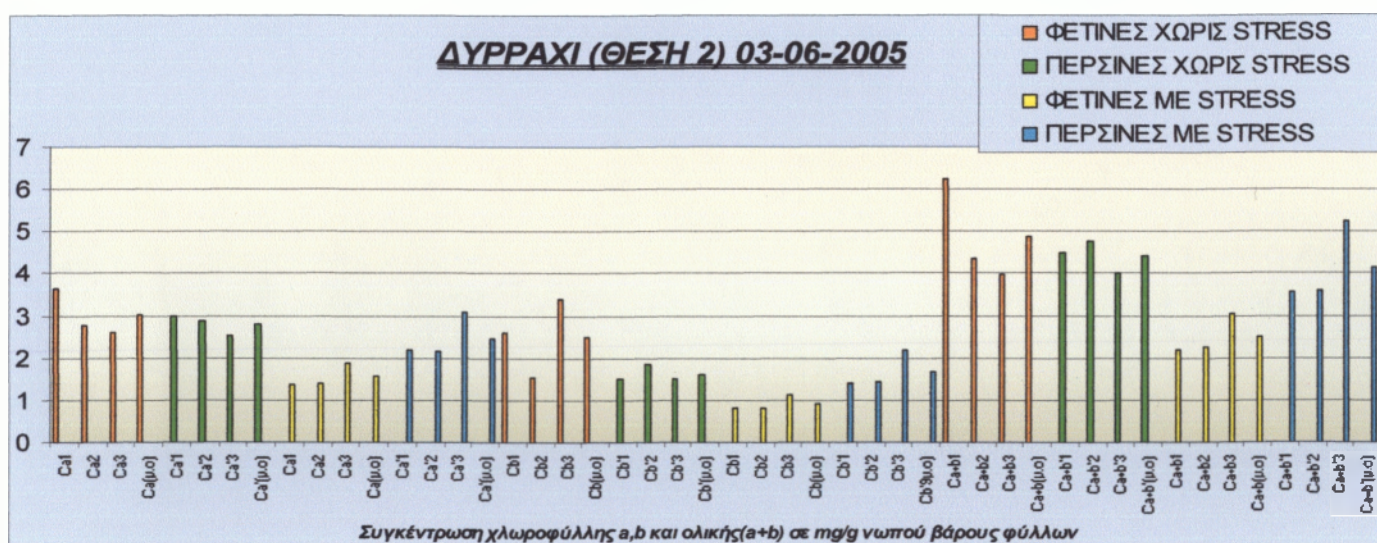
ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ:ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 03-06-05									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,164	0,314	Ca	3,820	1	0,215	0,375	Ca	4,464
			Cb	1,868				Cb	2,718
			Ca+b	5,688				Ca+b	7,182
2	0,179	0,332	Ca	4,010	2	0,198	0,356	Ca	4,269
			Cb	2,117				Cb	2,425
			Ca+b	6,127				Ca+b	6,694
3	0,206	0,396	Ca	4,822	3	0,191	0,350	Ca	4,216
			Cb	2,334				Cb	2,291
			Ca+b	7,156				Ca+b	6,507
M.O			Ca	4,217	M.O			Ca	4,316
			Cb	2,106				Cb	2,478
			Ca+b	6,324				Ca+b	6,794

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	0,086	0,136	Ca	1,577	1	0,056	0,083	Ca	0,945
			Cb	1,190				Cb	0,816
			Ca+b	2,767				Ca+b	1,761
2	0,073	0,121	Ca	1,422	2	0,064	0,092	Ca	1,037
			Cb	0,969				Cb	0,954
			Ca+b	2,391				Ca+b	1,991
3	0,090	0,143	Ca	1,661	3	0,060	0,095	Ca	1,102
			Cb	1,241				Cb	0,830
			Ca+b	2,902				Ca+b	1,932
M.O			Ca	1,553	M.O			Ca	1,028
			Cb	1,133				Cb	0,867
			Ca+b	2,687				Ca+b	1,895



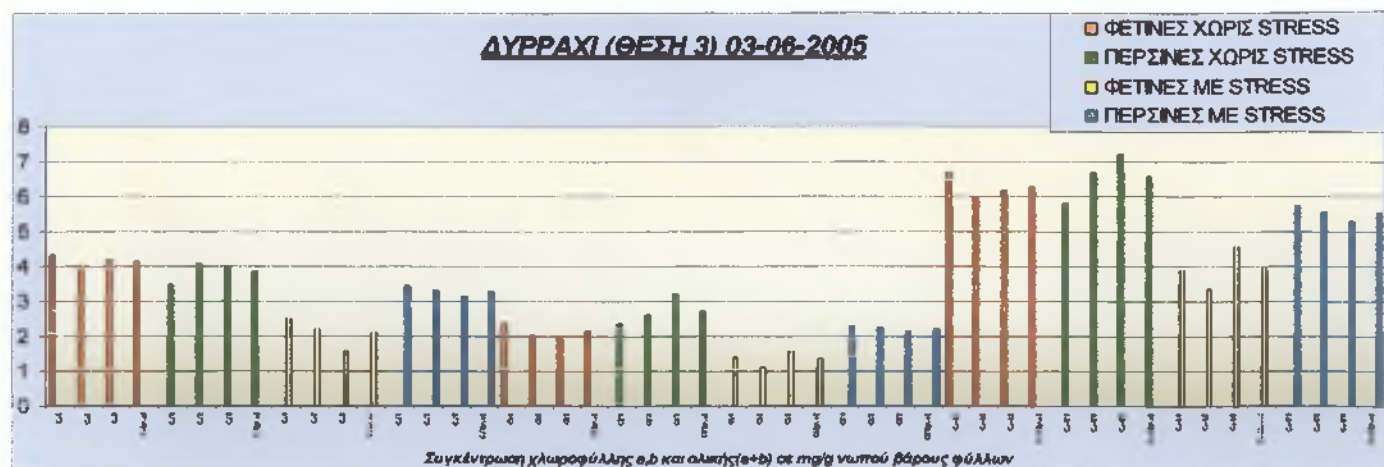
ΕΛΑΤΟ[ΠΕΡΙΟΧΗ:ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 03-06-05									
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,192	0,311	Ca	3,631	1	0,130	0,247	Ca	2,999
			Cb	2,609				Cb	1,495
			Ca+b	6,240				Ca+b	4,494
2	0,128	0,232	Ca	2,787	2	0,144	0,245	Ca	2,898
			Cb	1,554				Cb	1,866
			Ca+b	4,341				Ca+b	4,764
3	0,117	0,215	Ca	2,591	3	0,120	0,212	Ca	2,531
			Cb	3,399				Cb	1,497
			Ca+b	3,990				Ca+b	4,028
M.O			Ca	3,003	M.O			Ca	2,809
			Cb	2,521				Cb	1,619
			Ca+b	4,857				Ca+b	4,429

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	0,065	0,115	Ca	1,374	1	0,108	0,185	Ca	2,192
			Cb	0,810				Cb	1,390
			Ca+b	2,184				Ca+b	3,582
2	0,067	0,119	Ca	1,423	2	0,110	0,184	Ca	2,167
			Cb	0,831				Cb	1,448
			Ca+b	2,254				Ca+b	3,615
3	0,091	0,159	Ca	1,893	3	0,162	0,263	Ca	3,073
			Cb	1,148				Cb	2,192
			Ca+b	3,043				Ca+b	5,265
M.O			Ca	1,563	M.O			Ca	2,477
			Cb	0,930				Cb	1,667
			Ca+b	2,494				Ca+b	4,154



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ:ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 03-06-05									
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	0,196	0,358	Ca	4,309	1	0,178	0,296	Ca	3,481
			Cb	2,359				Cb	2,357
			Ca+b	6,668				Ca+b	5,838
2	0,175	0,328	Ca	3,971	2	0,202	0,345	Ca	4,085
			Cb	2,045				Cb	2,608
			Ca+b	6,016				Ca+b	6,693
3	0,177	0,342	Ca	4,169	3	0,227	0,349	Ca	4,016
			Cb	1,993				Cb	3,215
			Ca+b	6,162				Ca+b	7,231
M.O			Ca	4,150	M.O			Ca	3,861
			Cb	2,132				Cb	2,727
			Ca+b	6,282				Ca+b	6,587

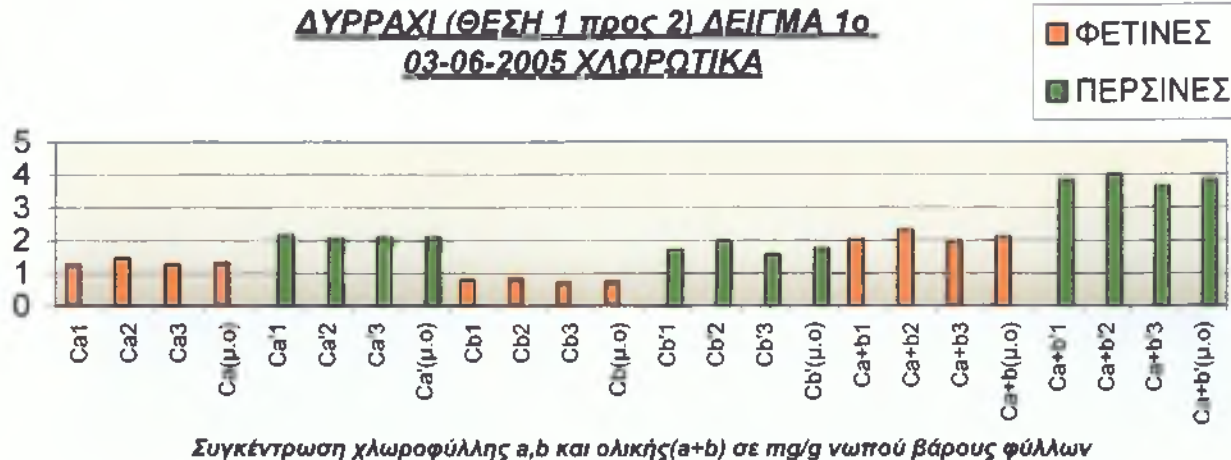
ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665	Ca			648	665	Ca	
1	0,115	0,209	Ca	2,512	1	0,174	0,290	Ca	3,412
			Cb	1,392				Cb	2,299
			Ca+b	3,904				Ca+b	5,711
2	0,097	0,183	Ca	2,219	2	0,170	0,283	Ca	3,329
			Cb	1,125				Cb	2,249
			Ca+b	3,344				Ca+b	5,578
3	0,133	0,247	Ca	2,984	3	0,161	0,267	Ca	3,137
			Cb	1,571				Cb	2,137
			Ca+b	4,555				Ca+b	5,274
M.O			Ca	2,101	M.O			Ca	3,293
			Cb	1,363				Cb	2,228
			Ca+b	3,934				Ca+b	5,521



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ:ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ 1 προς 2)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ									
03-06-05									
ΧΛΩΡΩΤΙΚΑ									
1 ^ο δείγμα									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665	Ca			648	665	Ca	
1	0,061	0,105	Ca	1,246	1	0,120	0,186	Ca	2,145
			Cb	0,781				Cb	1,688
			Ca+b	2,027				Ca+b	3,833
2	0,068	0,123	Ca	1,478	2	0,130	0,183	Ca	2,049
			Cb	0,827				Cb	1,965
			Ca+b	2,305				Ca+b	4,014
3	0,058	0,104	Ca	1,246	3	0,113	0,180	Ca	2,092
			Cb	0,712				Cb	1,554
			Ca+b	1,958				Ca+b	3,646
M.O			Ca	1,323	M.O			Ca	2,095
			Cb	0,733				Cb	1,736
			Ca+b	2,097				Ca+b	3,831

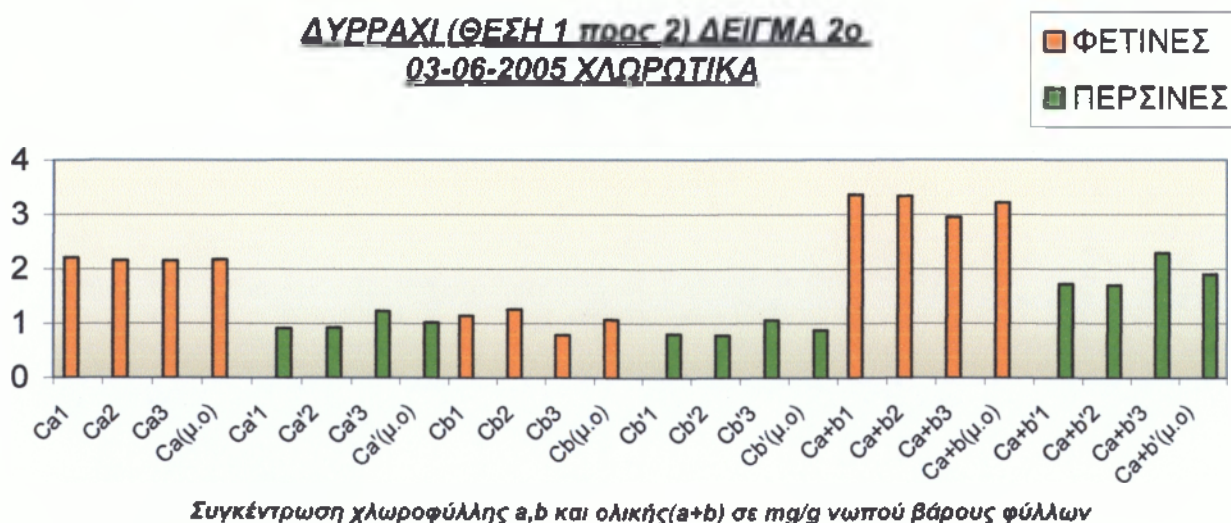
2 ^ο δείγμα									
ΦΕΤΙΝΕΣ					ΠΕΡΣΙΝΕΣ				
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,098	0,183	Ca	2,214	1	0,055	0,081	Ca	0,920
			Cb	1,150				Cb	0,805
			Ca+b	3,364				Ca+b	1,725
2	0,102	0,181	Ca	2,163	2	0,054	0,081	Ca	0,925
			Cb	1,267				Cb	0,780
			Ca+b	3,340				Ca+b	1,705
3	0,092	0,176	Ca	2,156	3	0,073	0,108	Ca	1,228
			Cb	0,794				Cb	1,065
			Ca+b	2,950				Ca+b	2,293
M.O			Ca	2,178	M.O			Ca	1,024
			Cb	1,070				Cb	0,883
			Ca+b	3,218				Ca+Cb	1,908

ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ 1 προς 2) ΔΕΙΓΜΑ 1ο
03-06-2005 ΧΛΩΡΩΤΙΚΑ



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

ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ 1 προς 2) ΔΕΙΓΜΑ 2ο
03-06-2005 ΧΛΩΡΩΤΙΚΑ



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

ΕΛΑΤΟ[ΠΕΡΙΟΧΗ:ΖΕΚΙΑ] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 17-06-05

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

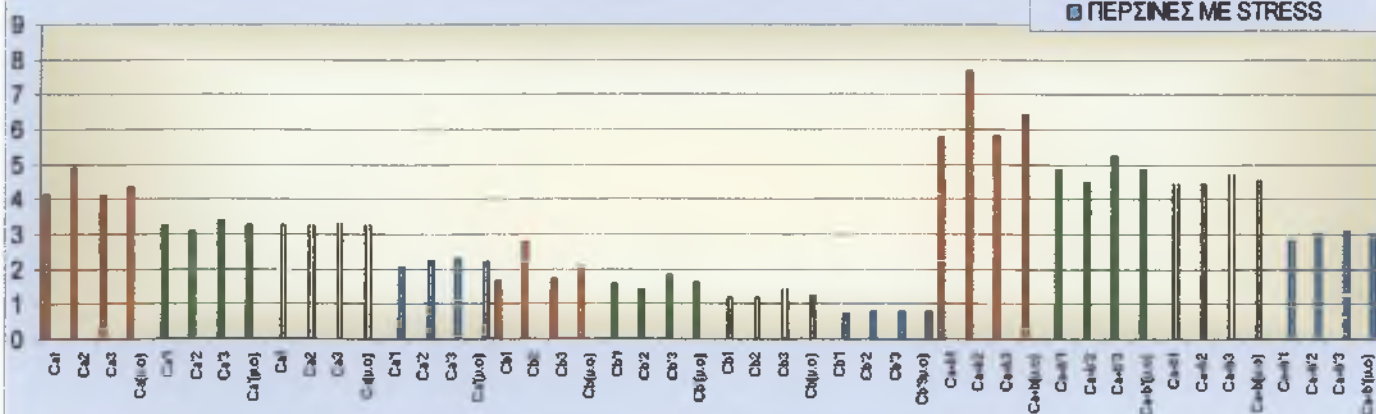
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665	Ca			648	665	Ca	
1	0,162	0,334	Ca	4,127	1	0,139	0,268	Ca	3,265
			Cb	1,669				Cb	1,569
			Ca+b	5,796				Ca+b	4,834
2	0,227	0,408	Ca	4,891	2	0,128	0,252	Ca	3,084
			Cb	2,781				Cb	1,407
			Ca+b	7,672				Ca+b	4,491
3	0,164	0,334	Ca	4,117	3	0,154	0,281	Ca	3,381
			Cb	1,720				Cb	1,856
			Ca+b	5,837				Ca+b	5,237
M.O			Ca	4,378	M.O			Ca	3,243
			Cb	2,057				Cb	1,611
			Ca+b	6,435				Ca+b	4,854

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665	Ca			648	665	Ca	
1	0,122	0,261	Ca	3,249	1	0,078	0,168	Ca	2,094
			Cb	1,188				Cb	0,751
			Ca+b	4,437				Ca+b	2,845
2	0,123	0,262	Ca	3,258	2	0,084	0,180	Ca	2,241
			Cb	1,206				Cb	0,815
			Ca+b	4,464				Ca+b	3,056
3	0,133	0,268	Ca	3,296	3	0,084	0,183	Ca	2,286
			Cb	1,416				Cb	0,793
			Ca+b	4,702				Ca+b	3,079
M.O			Ca	3,268	M.O			Ca	2,207
			Cb	1,270				Cb	0,786
			Ca+b	4,534				Ca+b	2,993

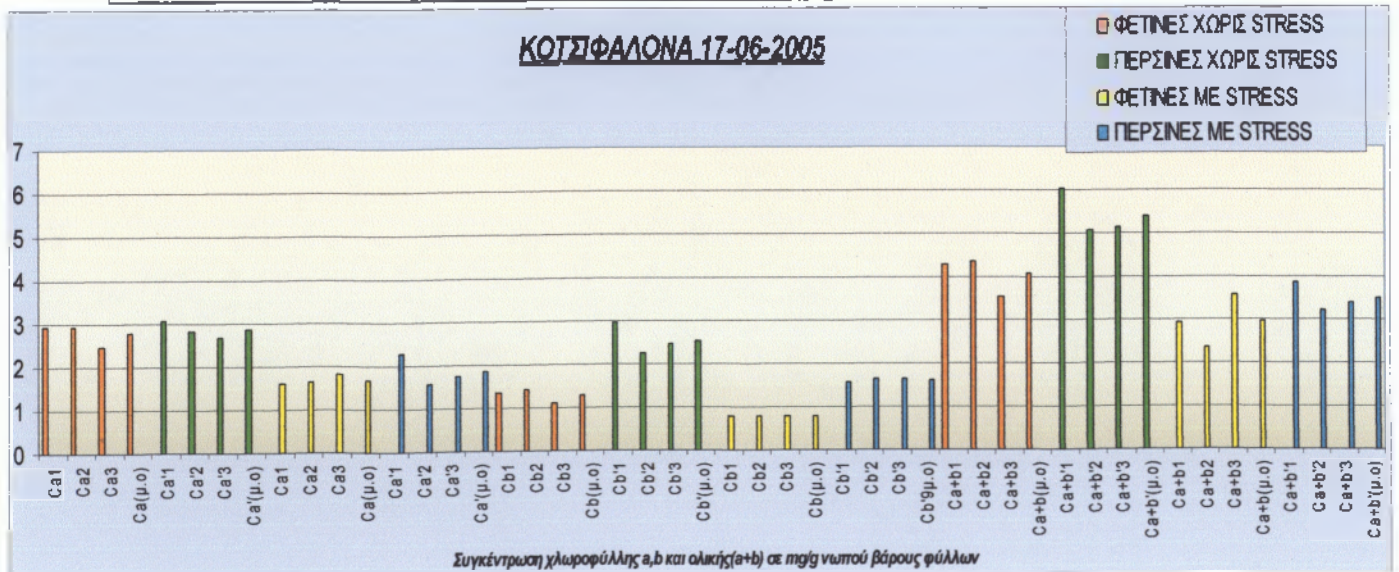
ΖΕΚΙΑ 17-06-2005

- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ STRESS
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ STRESS
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ STRESS
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ STRESS



ΕΛΑΤΟ[ΠΕΡΙΟΧΗ:ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 17-06-05									
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	0,268	Ca	2,922	1	0,195	0,274	Ca	3,067
			Cb	1,349				Cb	2,952
			Ca+b	4,271				Ca+b	6,019
2	0,128	0,252	Ca	2,931	2	0,159	0,246	Ca	2,836
			Cb	1,437				Cb	2,241
			Ca+b	4,368				Ca+b	5,077
3	0,154	0,281	Ca	2,451	3	0,165	0,237	Ca	2,671
			Cb	1,101				Cb	2,460
			Ca+b	3,552				Ca+b	5,131
Μ.Ο			Ca	2,768	Μ.Ο			Ca	2,858
			Cb	1,296				Cb	2,551
			Ca+b	4,064				Ca+b	5,409

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	0,069	0,132	Ca	1,605	1	0,118	0,195	Ca	2,289
			Cb	0,787				Cb	1,571
			Ca+b	2,392				Ca+b	3,860
2	0,070	0,136	Ca	1,660	2	0,111	0,161	Ca	1,563
			Cb	0,783				Cb	1,643
			Ca+b	2,343				Ca+b	3,206
3	0,073	0,147	Ca	1,808	3	0,117	0,181	Ca	1,757
			Cb	0,778				Cb	1,649
			Ca+b	3,586				Ca+b	3,406
Μ.Ο			Ca	1,691	Μ.Ο			Ca	1,870
			Cb	0,783				Cb	1,621
			Ca+b	2,954				Ca+b	3,491



ΕΛΑΤΟ[ΠΕΡΙΟΧΗ:ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 17-06-05

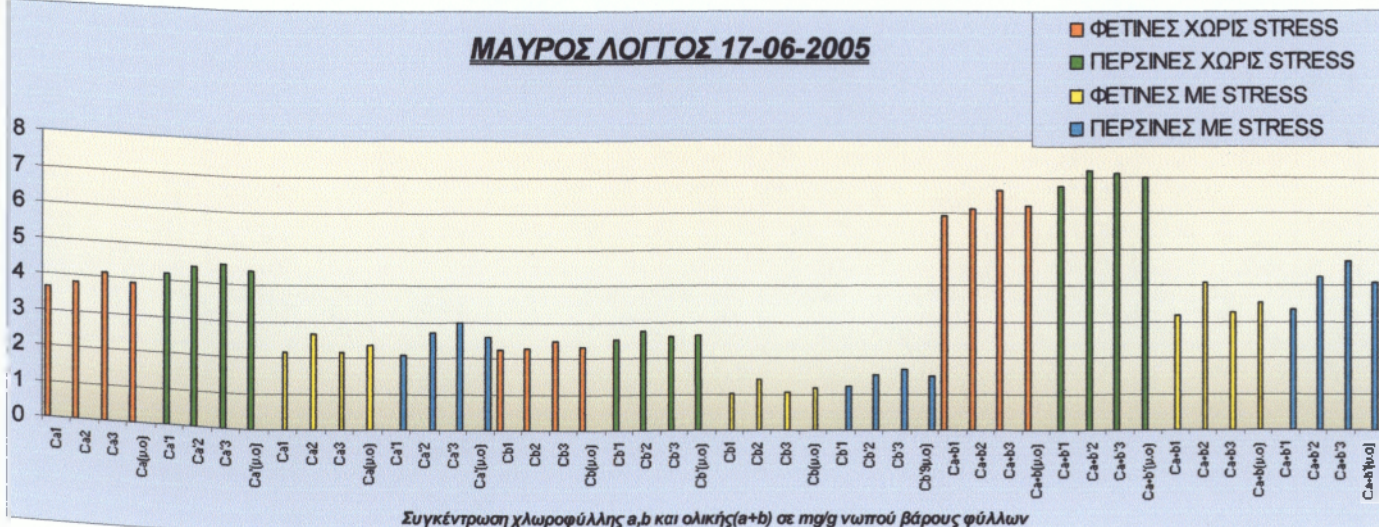
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,148	0,298	Ca	3,664	1	0,168	0,341	Ca	4,200
			Cb	2,239				Cb	2,528
			Ca+b	5,903				Ca+b	6,728
2	0,152	0,310	Ca	3,822	2	0,180	0,360	Ca	4,421
			Cb	2,279				Cb	2,736
			Ca+b	6,101				Ca+b	7,157
3	0,165	0,335	Ca	4,127	3	0,175	0,366	Ca	4,536
			Cb	2,482				Cb	2,578
			Ca+b	6,609				Ca+b	7,114
Μ.Ο			Ca	3,871	Μ.Ο		Ca	4,386	
			Cb	2,333			Cb	2,614	
			Ca+b	6,204			Ca+b	6,999	

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

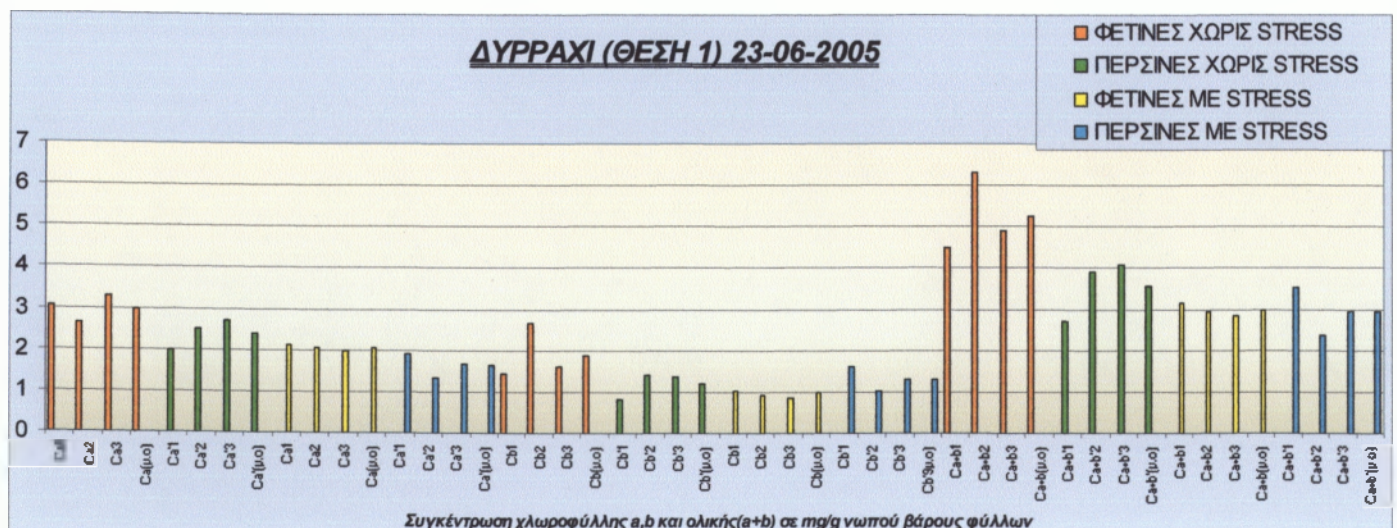
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,091	0,178	Ca	2,175	1	0,099	0,175	Ca	2,090
			Cb	1,009				Cb	1,234
			Ca+b	3,184				Ca+b	3,324
2	0,120	0,221	Ca	2,665	2	0,125	0,225	Ca	2,699
			Cb	1,431				Cb	1,529
			Ca+b	4,096				Ca+b	4,228
3	0,094	0,179	Ca	2,175	3	0,138	0,249	Ca	2,988
			Cb	1,078				Cb	1,684
			Ca+b	3,253				Ca+b	4,672
Μ.Ο			Ca	2,338	Μ.Ο		Ca	2,592	
			Cb	1,173			Cb	1,482	
			Ca+b	3,511			Ca+b	4,075	

ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ 17-06-2005



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 23-06-05									
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	0,129	0,251	Ca	3,064	1	0,077	0,154	Ca	1,891
			Cb	1,439				Cb	0,828
			Ca+b	4,503				Ca+b	2,719
2	0,111	0,217	Ca	2,652	2	0,116	0,209	Ca	2,509
			Cb	2,668				Cb	1,417
			Ca+b	6,320				Ca+b	3,926
3	0,141	0,270	Ca	3,285	3	0,118	0,224	Ca	2,720
			Cb	1,605				Cb	1,358
			Ca+b	4,890				Ca+b	4,078
M.O			Ca	3,001	M.O			Ca	2,403
			Cb	1,904				Cb	1,201
			Ca+b	5,238				Ca+b	3,574

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	0,096	0,192	Ca	2,138	1	0,112	0,169	Ca	1,934
			Cb	1,033				Cb	1,610
			Ca+b	3,171				Ca+b	3,544
2	0,084	0,167	Ca	2,048	2	0,074	0,116	Ca	1,342
			Cb	0,911				Cb	1,032
			Ca+b	2,959				Ca+b	2,374
3	0,081	0,162	Ca	1,989	3	0,091	0,144	Ca	1,671
			Cb	0,871				Cb	1,292
			Ca+b	2,860				Ca+b	2,963
M.O			Ca	2,058	M.O			Ca	1,649
			Cb	0,938				Cb	1,311
			Ca+b	2,997				Ca+b	2,960



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 23-06-05

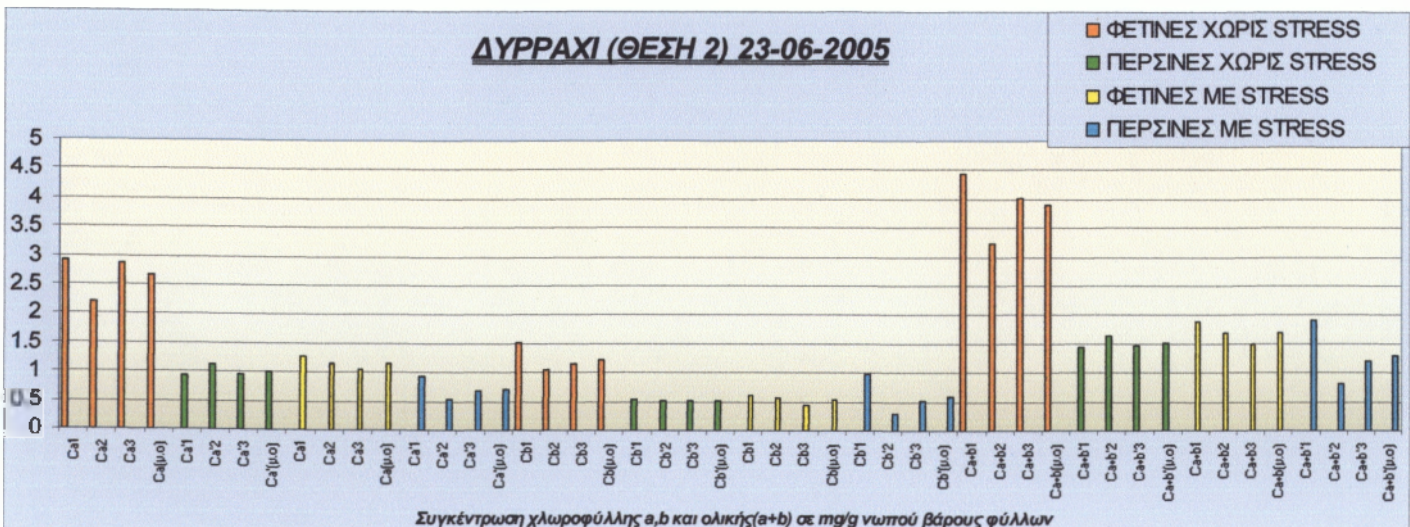
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,129	0,241	Ca	2,916	1	0,043	0,077	Ca	0,922
			Cb	1,513				Cb	0,529
			Ca+b	4,429				Ca+b	1,451
2	0,093	0,180	Ca	2,195	2	0,047	0,092	Ca	1,125
			Cb	1,045				Cb	0,520
			Ca+b	3,240				Ca+b	1,645
3	0,112	0,232	Ca	2,869	3	0,043	0,079	Ca	0,952
			Cb	1,146				Cb	0,514
			Ca+b	4,015				Ca+b	1,466
M.O			Ca	2,660	M.O		Ca	0,999	
			Cb	1,235			Cb	0,521	
			Ca+b	3,895			Ca+b	1,521	

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	0,054	0,105	Ca	1,282	1	0,063	0,085	Ca	0,938
			Cb	0,603				Cb	0,980
			Ca+b	1,885				Ca+b	1,918
2	0,049	0,094	Ca	1,144	2	0,024	0,044	Ca	0,530
			Cb	0,557				Cb	0,288
			Ca+b	1,701				Ca+b	0,818
3	0,042	0,085	Ca	1,046	3	0,037	0,059	Ca	0,686
			Cb	0,446				Cb	0,508
			Ca+b	1,492				Ca+b	1,194
M.O			Ca	1,157	M.O		Ca	0,718	
			Cb	0,535			Cb	0,592	
			Ca+b	1,693			Ca+b	1,310	

ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ 2) 23-06-2005



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 23-06-05

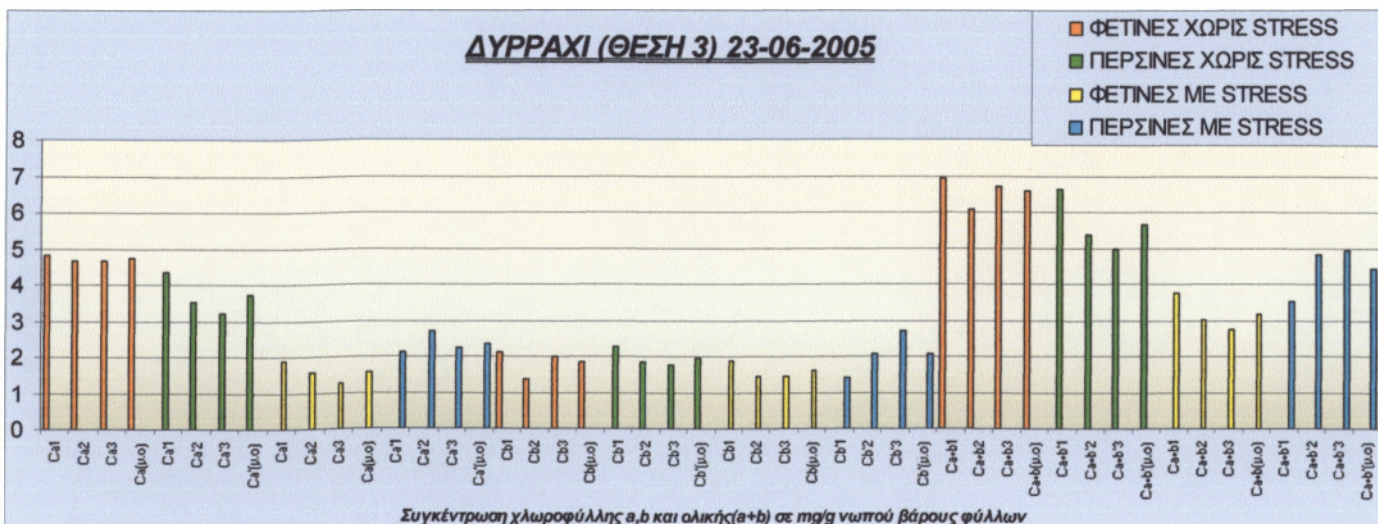
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,197	0,394	Ca	4,838	1	0,193	0,361	Ca	4,369
			Cb	2,120				Cb	2,261
			Ca+b	6,958				Ca+b	6,630
2	0,193	0,382	Ca	4,681	2	0,156	0,292	Ca	3,534
			Cb	1,386				Cb	1,826
			Ca+b	6,067				Ca+b	5,360
3	0,189	0,380	Ca	4,671	3	0,146	0,268	Ca	3,229
			Cb	2,019				Cb	1,748
			Ca+b	6,690				Ca+b	4,977
Μ.Ο			Ca	4,730	Μ.Ο		Ca	3,711	
			Cb	1,842			Cb	1,945	
			Ca+b	6,572			Ca+b	5,656	

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	0,123	0,170	Ca	1,892	1	0,107	0,179	Ca	2,108
			Cb	1,883				Cb	1,409
			Ca+b	3,775				Ca+b	3,517
2	0,097	0,139	Ca	1,565	2	0,150	0,235	Ca	2,719
			Cb	1,448				Cb	2,092
			Ca+b	3,013				Ca+b	4,811
3	0,091	0,117	Ca	1,270	3	0,167	0,208	Ca	2,230
			Cb	1,457				Cb	2,724
			Ca+b	2,727				Ca+b	4,954
Μ.Ο			Ca	1,576	Μ.Ο		Ca	2,352	
			Cb	1,596			Cb	2,075	
			Ca+b	3,172			Ca+b	4,427	

ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ 3) 23-06-2005



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 23-06-05

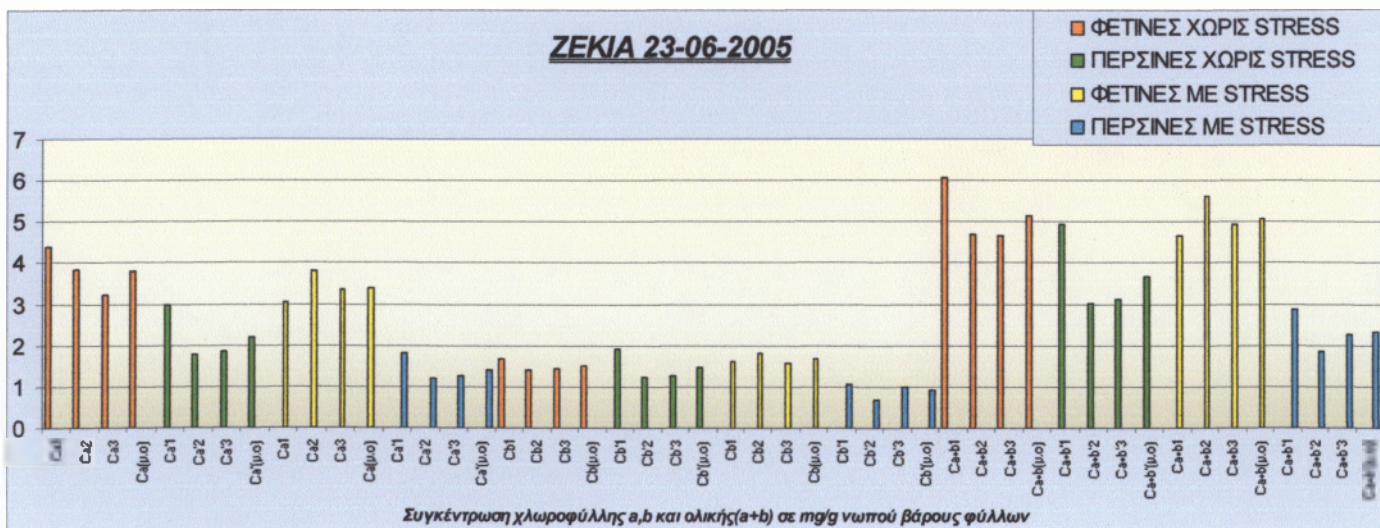
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,168	0,354	Ca	4,393	1	0,149	0,253	Ca	2,991
			Cb	1,675				Cb	1,934
			Ca+b	6,068				Ca+b	4,925
2	0,132	0,267	Ca	3,286	2	0,101	0,183	Ca	1,777
			Cb	1,398				Cb	1,227
			Ca+b	4,684				Ca+b	3,004
3	0,133	0,264	Ca	3,237	3	0,105	0,192	Ca	1,864
			Cb	1,446				Cb	1,262
			Ca+b	4,683				Ca+b	3,126
M.O			Ca	3,819	M.O			Ca	2,211
			Cb	1,506				Cb	1,474
			Ca+b	5,145				Ca+b	3,685

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	0,137	0,253	Ca	3,053	1	0,086	0,152	Ca	1,815
			Cb	1,629				Cb	1,072
			Ca+b	4,682				Ca+b	2,887
2	0,162	0,313	Ca	3,815	2	0,055	0,099	Ca	1,187
			Cb	1,824				Cb	0,673
			Ca+b	5,639				Ca+b	1,860
3	0,142	0,275	Ca	3,354	3	0,071	0,110	Ca	1,268
			Cb	1,594				Cb	0,999
			Ca+b	4,948				Ca+b	2,267
M.O			Ca	3,407	M.O			Ca	1,423
			Cb	1,682				Cb	0,915
			Ca+b	5,090				Ca+b	2,338

ΖΕΚΙΑ 23-06-2005



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 23-06-05

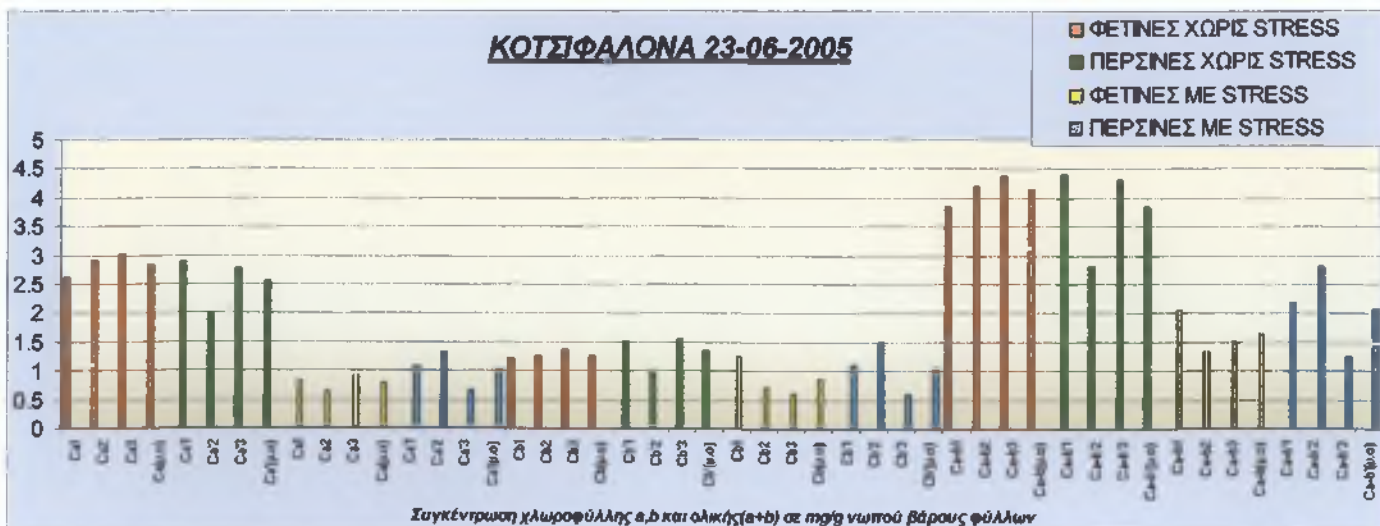
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,110	0,214	Ca	2,612	1	0,129	0,240	Ca	2,901
			Cb	1,228				Cb	1,520
			Ca+b	3,840				Ca+b	4,421
2	0,118	0,238	Ca	2,928	2	0,084	0,161	Ca	1,959
			Cb	1,255				Cb	0,955
			Ca+b	4,183				Ca+b	2,814
3	0,125	0,247	Ca	3,025	3	0,127	0,230	Ca	2,763
			Cb	1,367				Cb	1,543
			Ca+b	4,392				Ca+b	4,306
Μ.Ο			Ca	2,855	Μ.Ο			Ca	2,541
			Cb	1,283				Cb	1,339
			Ca+b	4,138				Ca+b	3,847

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	0,072	0,079	Ca	0,803	1	0,071	0,097	Ca	1,075
			Cb	1,253				Cb	1,095
			Ca+b	2,056				Ca+b	2,170
2	0,039	0,057	Ca	0,646	2	0,094	0,121	Ca	1,314
			Cb	0,707				Cb	1,504
			Ca+b	1,353				Ca+b	2,818
3	0,046	0,077	Ca	0,907	3	0,040	0,059	Ca	0,670
			Cb	0,605				Cb	0,585
			Ca+b	1,512				Ca+b	1,255
Μ.Ο			Ca	0,785	Μ.Ο			Ca	1,020
			Cb	0,855				Cb	1,061
			Ca+b	1,640				Ca+b	2,081

ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ 23-06-2005



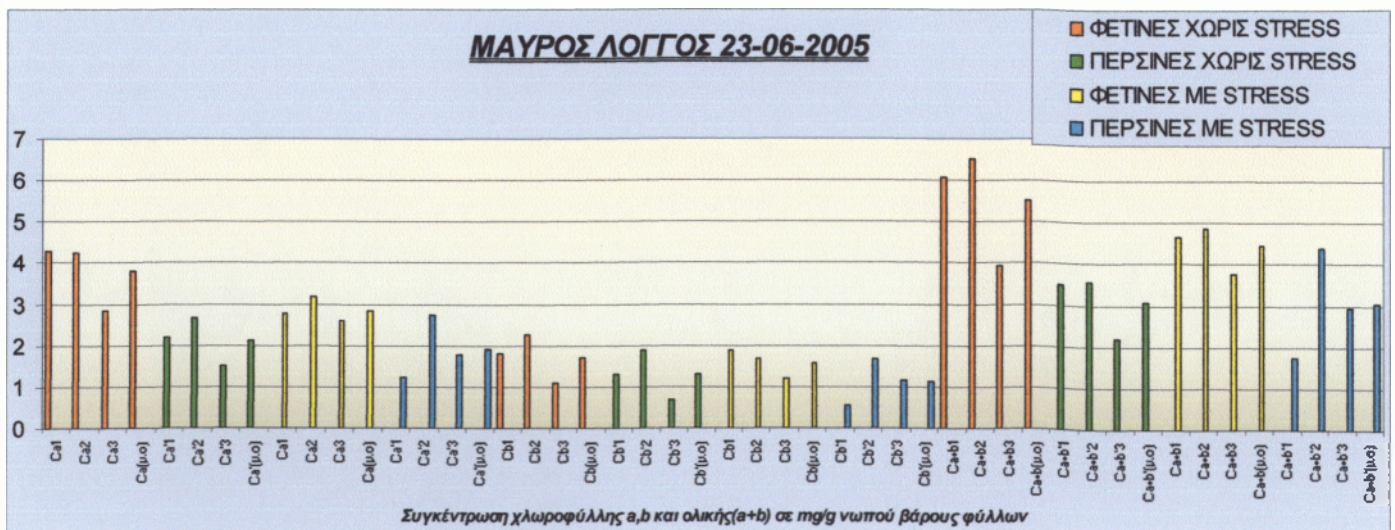
ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 23-06-05

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	0,171	0,347	Ca	4,274	1	0,104	0,184	Ca	2,198
			Cb	1,803				Cb	1,296
			Ca+b	6,077				Ca+b	3,494
2	0,191	0,353	Ca	4,260	2	0,140	0,228	Ca	2,666
			Cb	2,269				Cb	1,889
			Ca+b	6,529				Ca+b	3,555
3	0,109	0,230	Ca	2,855	3	0,132	0,230	Ca	1,517
			Cb	1,084				Cb	0,693
			Ca+b	3,939				Ca+b	2,210
M.O			Ca	3,796	M.O			Ca	2,127
			Cb	1,719				Cb	1,293
			Ca+b	5,515				Ca+b	3,086

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

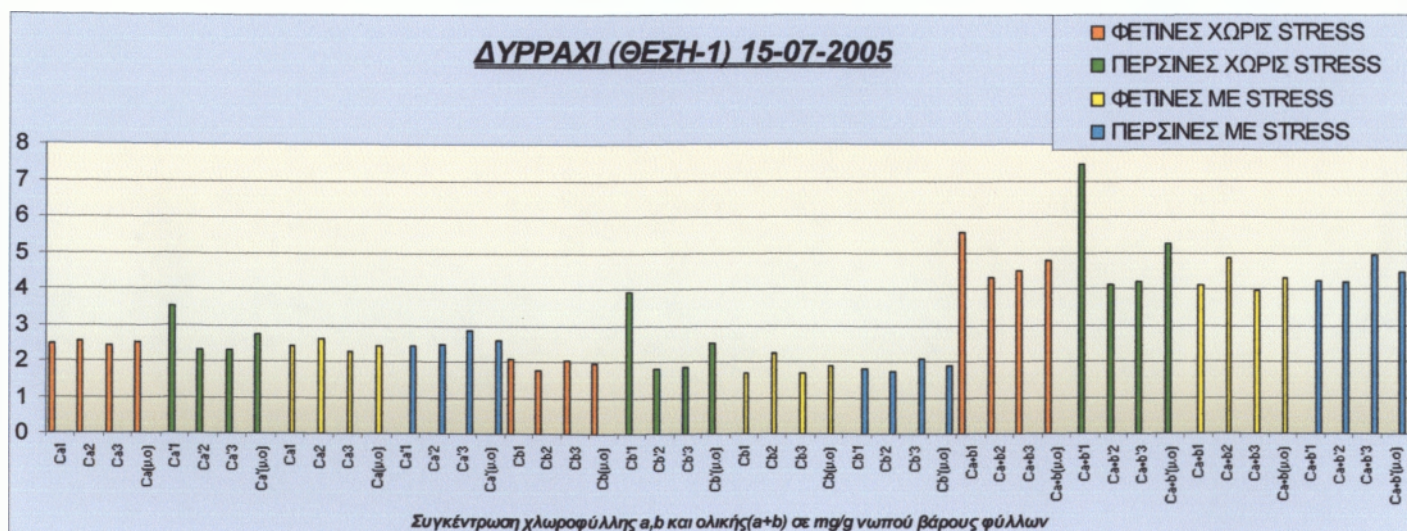
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,143	0,237	Ca	2,784	1	0,050	0,100	Ca	1,228
			Cb	1,899				Cb	0,538
			Ca+b	4,683				Ca+b	1,766
2	0,142	0,265	Ca	3,205	2	0,063	0,124	Ca	2,737
			Cb	1,668				Cb	1,670
			Ca+b	4,873				Ca+b	4,407
3	0,108	0,212	Ca	2,593	3	0,089	0,151	Ca	1,785
			Cb	1,191				Cb	1,156
			Ca+b	3,784				Ca+b	2,941
M.O			Ca	2,861	M.O			Ca	1,917
			Cb	1,293				Cb	1,121
			Ca+b	3,086				Ca+b	3,038



**ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 15-07-05
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	0,144	0,217	Ca	2,482	1	0,247	0,324	Ca	3,542
			Cb	2,072				Cb	3,909
			Ca+b	5,554				Ca+b	7,451
2	0,132	0,217	Ca	2,544	2	0,129	0,201	Ca	2,322
			Cb	1,766				Cb	1,807
			Ca+b	4,310				Ca+b	4,129
3	0,142	0,214	Ca	2,448	3	0,131	0,202	Ca	2,326
			Cb	2,043				Cb	1,851
			Ca+b	4,491				Ca+b	4,177
M.O			Ca	2,491	M.O			Ca	2,730
			Cb	1,960				Cb	2,522
			Ca+b	4,785				Ca+b	5,252

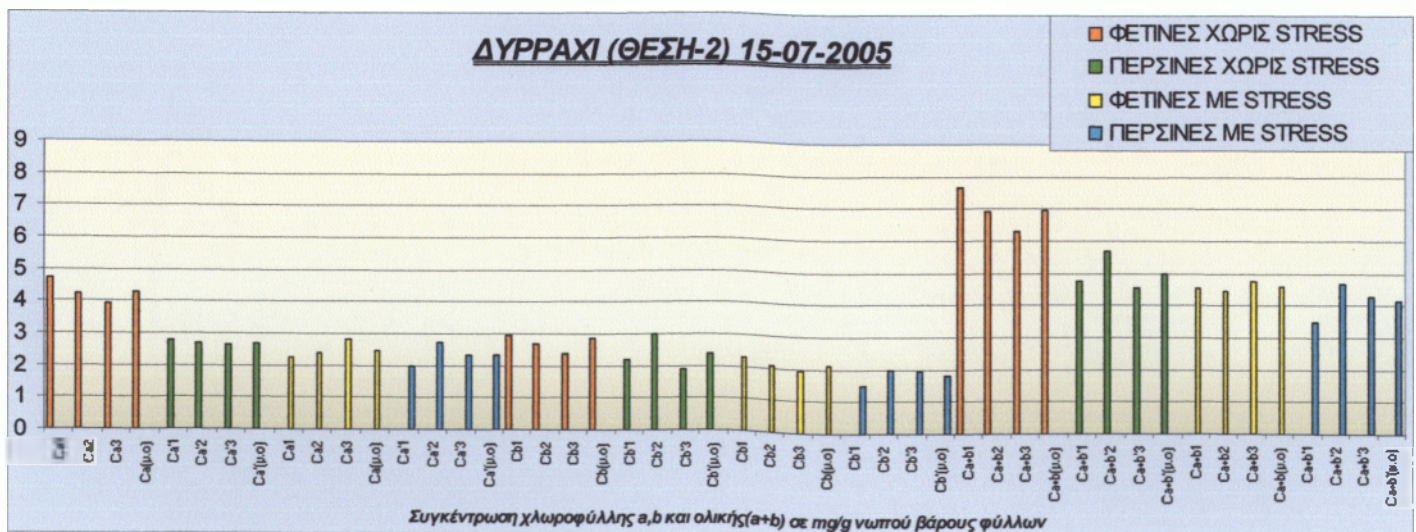
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,126	0,207	Ca	2,426	1	0,131	0,210	Ca	2,445
			Cb	1,687				Cb	1,792
			Ca+b	4,113				Ca+b	4,237
2	0,154	0,229	Ca	2,609	2	0,129	0,212	Ca	2,485
			Cb	2,238				Cb	1,726
			Ca+b	4,847				Ca+b	4,211
3	0,123	0,197	Ca	2,293	3	0,153	0,246	Ca	2,867
			Cb	1,684				Cb	2,087
			Ca+b	3,977				Ca+b	4,954
M.O			Ca	2,443	M.O			Ca	2,599
			Cb	1,870				Cb	1,868
			Ca+b	4,312				Ca+b	4,467



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 15-07-05
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	0,231	0,397	Ca	4,708	1	0,148	0,237	Ca	2,759
			Cb	2,964				Cb	2,207
			Ca+b	7,672				Ca+b	4,786
2	0,209	0,358	Ca	4,242	2	0,189	0,246	Ca	2,682
			Cb	2,690				Cb	3,005
			Ca+b	6,932				Ca+b	5,687
3	0,189	0,329	Ca	3,915	3	0,140	0,226	Ca	2,636
			Cb	2,394				Cb	1,904
			Ca+b	6,309				Ca+b	4,540
M.O			Ca	4,288	M.O			Ca	2,692
			Cb	2,683				Cb	2,372
			Ca+b	6,971				Ca+b	5,004

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	0,149	0,202	Ca	2,234	1	0,108	0,172	Ca	1,999
			Cb	2,310				Cb	1,486
			Ca+b	4,544				Ca+b	3,485
2	0,142	0,210	Ca	2,389	2	0,145	0,233	Ca	2,715
			Cb	2,072				Cb	1,980
			Ca+b	4,461				Ca+b	4,695
3	0,146	0,204	Ca	2,813	3	0,135	0,204	Ca	2,335
			Cb	1,954				Cb	1,938
			Ca+b	4,767				Ca+b	4,273
M.O			Ca	2,479	M.O			Ca	2,350
			Cb	2,112				Cb	1,801
			Ca+b	4,591				Ca+b	4,151



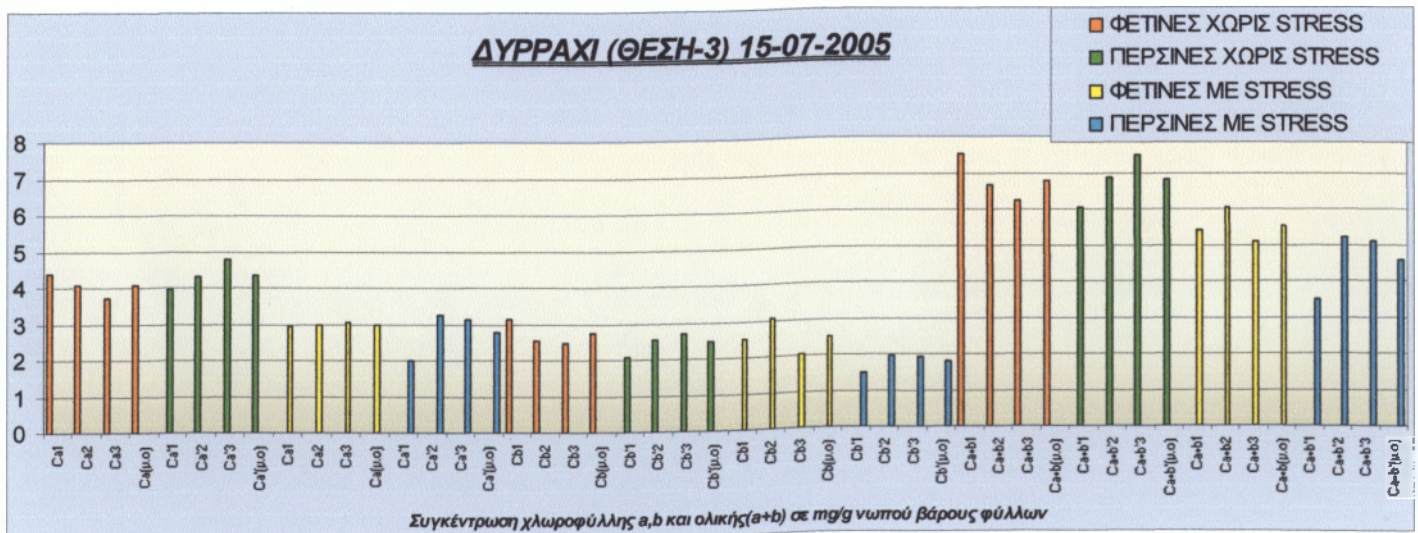
ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 15-07-05

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	0,232	0,376	Ca	4,391	1	0,177	0,328	Ca	3,961
			Cb	3,144				Cb	2,096
			Ca+b	7,535				Ca+b	6,057
2	0,200	0,345	Ca	4,095	2	0,204	0,361	Ca	4,312
			Cb	2,557				Cb	2,541
			Ca+b	6,652				Ca+b	6,853
3	0,189	0,317	Ca	3,736	3	0,222	0,399	Ca	4,784
			Cb	2,483				Cb	2,720
			Ca+b	6,219				Ca+b	7,504
M.O			Ca	4,074	M.O			Ca	4,352
			Cb	2,728				Cb	2,452
			Ca+b	6,082				Ca+b	6,805

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	0,172	0,257	Ca	2,932	1	0,108	0,172	Ca	1,999
			Cb	2,491				Cb	1,486
			Ca+b	5,423				Ca+b	3,485
2	0,197	0,269	Ca	2,982	2	0,145	0,233	Ca	3,249
			Cb	3,040				Cb	1,980
			Ca+b	6,022				Ca+b	5,229
3	0,155	0,251	Ca	3,049	3	0,135	0,204	Ca	3,152
			Cb	2,043				Cb	1,938
			Ca+b	5,092				Ca+b	5,090
M.O			Ca	2,988	M.O			Ca	2,800
			Cb	2,525				Cb	1,801
			Ca+b	5,512				Ca+b	4,601



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 15-07-05

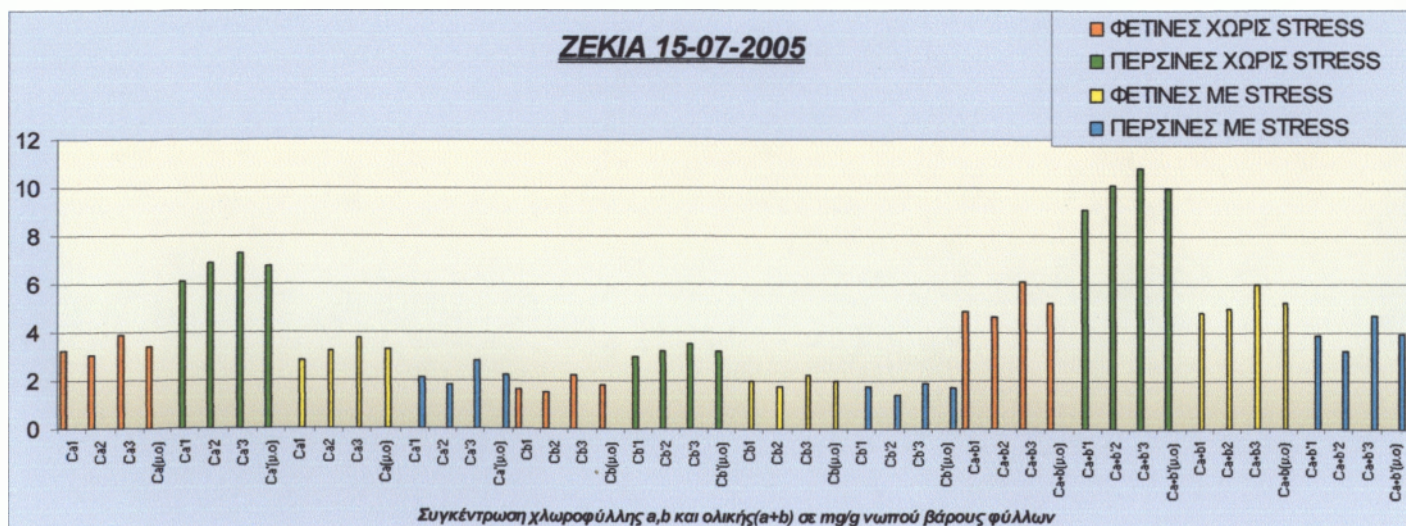
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,142	0,266	Ca	1	0,263	0,504	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
2	0,134	0,254	Ca	2	0,289	0,563	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
3	0,182	0,326	Ca	3	0,311	0,597	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-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	0,148	0,240	Ca	1	0,123	0,187	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
2	0,146	0,269	Ca	2	0,101	0,158	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
3	0,178	0,316	Ca	3	0,143	0,238	Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b
M.O			Ca	M.O			Ca
			Cb				Cb
			Ca+b				Ca+b

ΖΕΚΙΑ 15-07-2005



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 15-07-05

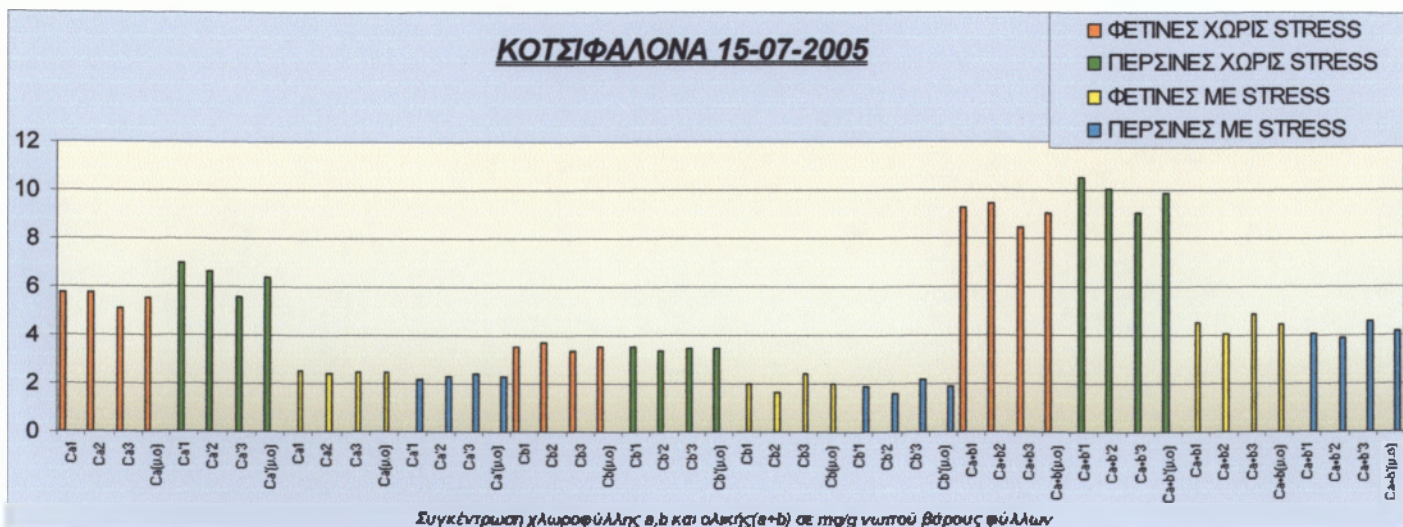
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,278	0,485	Ca	5,773	1	0,306	0,578	Ca	7,010
			Cb	3,514				Cb	3,543
			Ca+b	9,287				Ca+b	10,553
2	0,286	0,487	Ca	5,762	2	0,291	0,549	Ca	6,657
			Cb	3,703				Cb	3,374
			Ca+b	9,465				Ca+b	10,031
3	0,258	0,434	Ca	5,119	3	0,273	0,472	Ca	5,606
			Cb	3,380				Cb	3,482
			Ca+b	8,499				Ca+b	9,088
M.O			Ca	5,551	M.O			Ca	6,424
			Cb	3,532				Cb	3,466
			Ca+b	9,084				Ca+b	9,891

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	0,142	0,218	Ca	2,507	1	0,129	0,192	Ca	2,188
			Cb	2,014				Cb	1,874
			Ca+b	4,521				Ca+b	4,062
2	0,124	0,204	Ca	2,392	2	0,118	0,195	Ca	2,289
			Cb	1,658				Cb	1,571
			Ca+b	4,05				Ca+b	3,86
3	0,158	0,223	Ca	2,499	3	0,147	0,214	Ca	2,422
			Cb	2,384				Cb	2,170
			Ca+b	4,883				Ca+b	4,592
M.O			Ca	2,466	M.O			Ca	2,300
			Cb	2,019				Cb	1,872
			Ca+b	4,485				Ca+b	4,171

ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ 15-07-2005



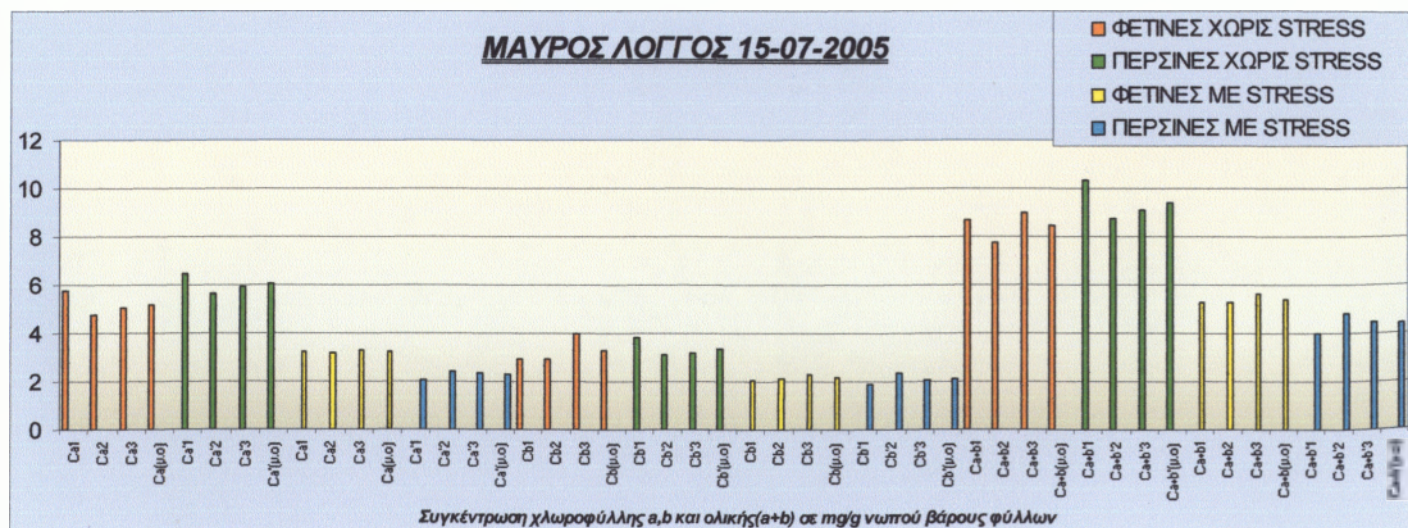
ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ | ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 15-07-05

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	0,252	0,476	Ca	5,773	1	0,308	0,544	Ca	6,495
			Cb	2,918				Cb	3,844
			Ca+b	8,691				Ca+b	10,339
2	0,232	0,403	Ca	4,792	2	0,257	0,470	Ca	5,658
			Cb	2,945				Cb	3,089
			Ca+b	7,737				Ca+b	8,747
3	0,283	0,437	Ca	5,035	3	0,266	0,493	Ca	5,954
			Cb	3,994				Cb	3,149
			Ca+b	9,029				Ca+b	9,103
M.O			Ca	5,200	M.O			Ca	6,036
			Cb	3,286				Cb	3,361
			Ca+b	8,486				Ca+b	9,396

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	0,160	0,274	Ca	3,246	1	0,128	0,184	Ca	2,074
			Cb	2,060				Cb	1,907
			Ca+b	5,306				Ca+b	3,981
2	0,161	0,269	Ca	3,167	2	0,156	0,217	Ca	2,421
			Cb	2,122				Cb	2,378
			Ca+b	5,289				Ca+b	4,799
3	0,172	0,283	Ca	3,318	3	0,142	0,209	Ca	2,374
			Cb	2,300				Cb	2,080
			Ca+b	5,618				Ca+b	4,454
M.O			Ca	3,244	M.O			Ca	2,290
			Cb	2,161				Cb	2,122
			Ca+b	5,404				Ca+b	4,411



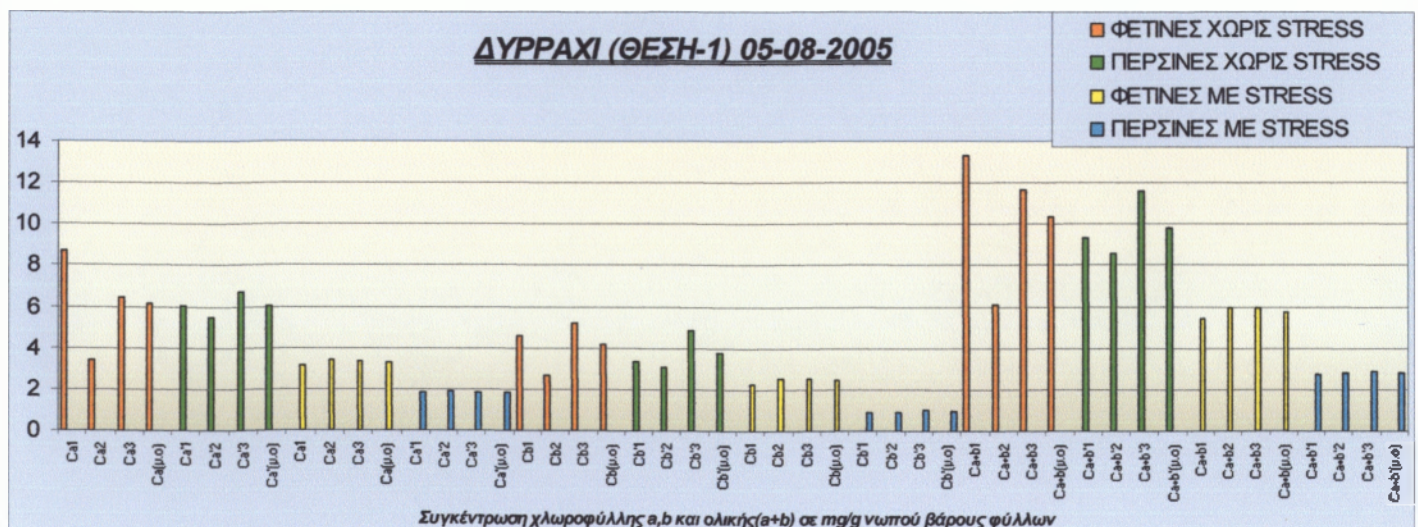
ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 05-08-05

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	0,388	0,723	Ca	8,742	1	0,276	0,500	Ca	6,006
			Cb	4,565				Cb	3,352
			Ca+b	13,307				Ca+b	9,358
2	0,191	0,295	Ca	3,399	2	0,253	0,455	Ca	5,456
			Cb	2,695				Cb	3,098
			Ca+b	6,094				Ca+b	8,554
3	0,368	0,561	Ca	6,439	3	0,303	0,559	Ca	6,744
			Cb	5,248				Cb	4,847
			Ca+b	11,687				Ca+b	11,591
M.O			Ca	6,193	M.O		Ca	6,069	
			Cb	4,169			Cb	3,766	
			Ca+b	10,363			Ca+b	9,834	

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	0,167	0,270	Ca	3,151	1	0,079	0,152	Ca	1,851
			Cb	2,268				Cb	0,894
			Ca+b	5,419				Ca+b	2,745
2	0,185	0,294	Ca	3,415	2	0,081	0,157	Ca	1,915
			Cb	2,550				Cb	0,908
			Ca+b	5,965				Ca+b	2,823
3	0,185	0,292	Ca	3,385	3	0,084	0,154	Ca	1,855
			Cb	2,565				Cb	1,007
			Ca+b	5,950				Ca+b	2,862
M.O			Ca	3,317	M.O		Ca	1,874	
			Cb	2,461			Cb	0,936	
			Ca+b	5,778			Ca+b	2,810	



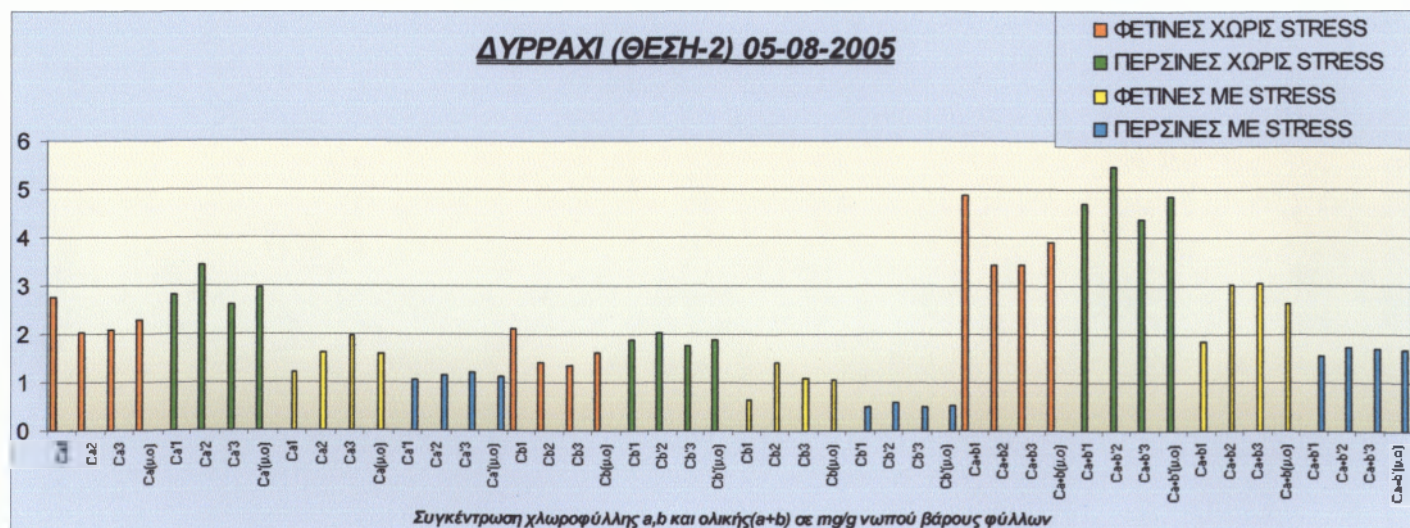
ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 05-08-05

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	0,152	0,238	Ca	2,753	1	0,143	0,240	Ca	2,829
			Cb	2,121				Cb	1,877
			Ca+b	4,874				Ca+b	4,706
2	0,105	0,173	Ca	2,029	2	0,163	0,288	Ca	3,439
			Cb	1,402				Cb	2,033
			Ca+b	3,431				Ca+b	5,472
3	0,104	0,177	Ca	2,094	3	0,134	0,223	Ca	2,623
			Cb	1,347				Cb	1,773
			Ca+b	3,441				Ca+b	4,396
M.O			Ca	2,292	M.O			Ca	2,964
			Cb	1,623				Cb	1,894
			Ca+b	3,915				Ca+b	4,858

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	0,054	0,100	Ca	1,207	1	0,045	0,086	Ca	1,046
			Cb	0,640				Cb	0,514
			Ca+b	1,847				Ca+b	1,560
2	0,078	0,136	Ca	1,619	2	0,051	0,095	Ca	1,149
			Cb	1,413				Cb	0,600
			Ca+b	3,032				Ca+b	1,749
3	0,090	0,163	Ca	1,958	3	0,048	0,097	Ca	1,194
			Cb	1,093				Cb	0,509
			Ca+b	3,051				Ca+b	1,703
M.O			Ca	1,595	M.O			Ca	1,130
			Cb	1,049				Cb	0,541
			Ca+b	2,643				Ca+b	1,671



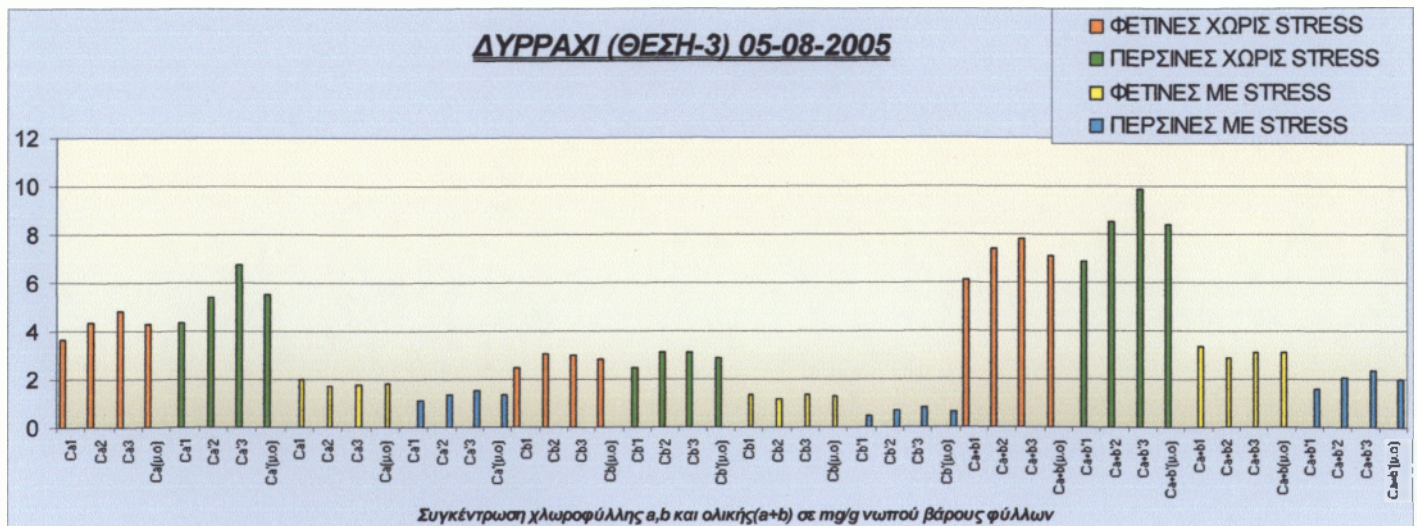
ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 05-08-05

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	0,186	0,311	Ca	3,662	1	0,203	0,365	Ca	4,377
			Cb	2,450				Cb	2,486
			Ca+b	6,112				Ca+b	6,863
2	0,227	0,372	Ca	4,357	2	0,253	0,451	Ca	5,397
			Cb	3,046				Cb	3,127
			Ca+b	7,403				Ca+b	8,524
3	0,235	0,405	Ca	4,806	3	0,303	0,560	Ca	6,758
			Cb	3,007				Cb	3,099
			Ca+b	7,813				Ca+b	9,857
M.O			Ca	4,275	M.O			Ca	5,511
			Cb	2,834				Cb	2,904
			Ca+b	7,109				Ca+b	8,415

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	0,103	0,170	Ca	1,995	1	0,044	0,090	Ca	1,110
			Cb	1,373				Cb	0,459
			Ca+b	3,368				Ca+b	1,569
2	0,088	0,144	Ca	1,686	2	0,059	0,112	Ca	1,360
			Cb	1,182				Cb	0,679
			Ca+b	2,868				Ca+b	2,039
3	0,097	0,152	Ca	1,759	3	0,068	0,126	Ca	1,521
			Cb	1,353				Cb	0,805
			Ca+b	3,112				Ca+b	2,326
M.O			Ca	1,813	M.O			Ca	1,330
			Cb	1,303				Cb	0,648
			Ca+b	3,116				Ca+b	1,978



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 05-08-2005

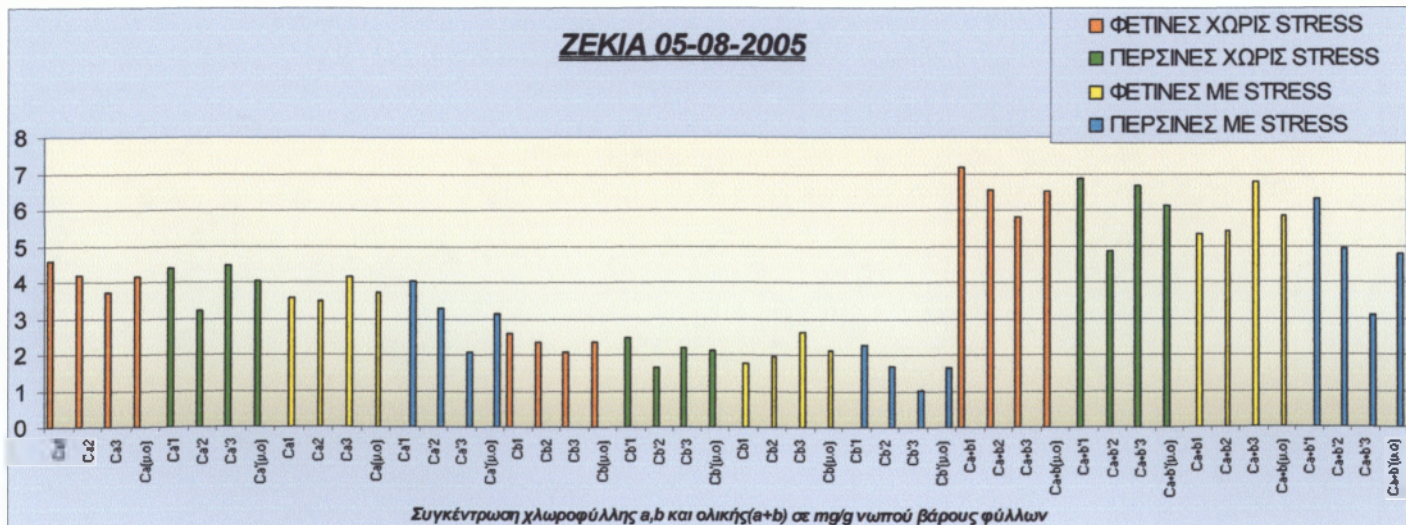
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,212	0,382	Ca	4,583	1	0,203	0,366	Ca	4,392
			Cb	2,590				Cb	2,479
			Ca+b	7,173				Ca+b	6,871
2	0,193	0,349	Ca	4,191	2	0,141	0,265	Ca	3,210
			Cb	2,349				Cb	1,642
			Ca+b	6,540				Ca+b	4,852
3	0,171	0,309	Ca	3,710	3	0,193	0,368	Ca	4,473
			Cb	2,083				Cb	2,209
			Ca+b	5,793				Ca+b	6,682
Μ.Ο			Ca	4,161	Μ.Ο			Ca	4,025
			Cb	2,341				Cb	2,110
			Ca+b	6,502				Ca+b	6,135

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	0,154	0,293	Ca	3,559	1	0,186	0,337	Ca	4,048
			Cb	1,767				Cb	2,259
			Ca+b	5,326				Ca+b	6,307
2	0,160	0,290	Ca	3,484	2	0,144	0,271	Ca	3,284
			Cb	1,942				Cb	1,674
			Ca+b	5,426				Ca+b	4,958
3	0,205	0,350	Ca	4,144	3	0,090	0,171	Ca	2,077
			Cb	2,647				Cb	1,035
			Ca+b	6,791				Ca+b	3,112
Μ.Ο			Ca	3,729	Μ.Ο			Ca	3,136
			Cb	2,119				Cb	1,656
			Ca+b	5,848				Ca+b	4,792

ΖΕΚΙΑ 05-08-2005



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 05-08-05

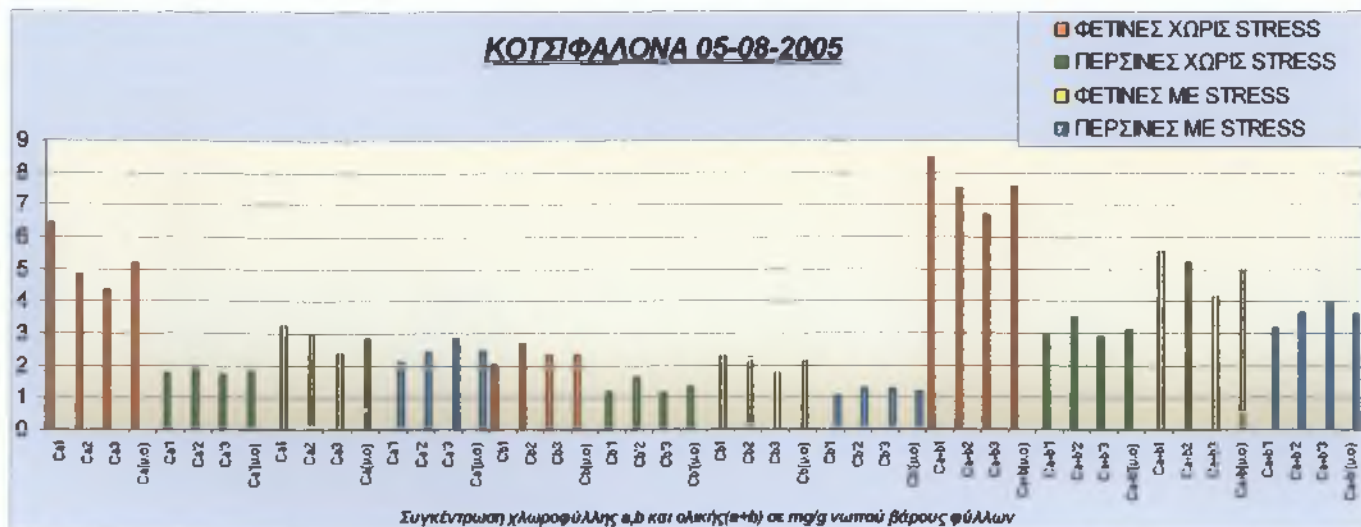
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,227	0,512	Ca	6,436	1	0,090	0,149	Ca	1,750
			Cb	2,016				Cb	1,196
			Ca+b	8,452				Ca+b	2,946
2	0,223	0,404	Ca	4,853	2	0,113	0,167	Ca	1,899
			Cb	2,709				Cb	1,650
			Ca+b	7,562				Ca+b	3,549
3	0,197	0,363	Ca	4,378	3	0,088	0,147	Ca	1,731
			Cb	2,348				Cb	1,160
			Ca+b	6,726				Ca+b	2,891
M.O			Ca	5,222	M.O			Ca	1,793
			Cb	2,358				Cb	1,335
			Ca+b	7,580				Ca+b	3,129

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	0,171	0,280	Ca	3,279	1	0,092	0,174	Ca	2,111
			Cb	2,296				Cb	1,063
			Ca+b	5,575				Ca+b	3,174
2	0,163	0,258	Ca	2,993	2	0,107	0,199	Ca	2,405
			Cb	2,254				Cb	1,262
			Ca+b	5,247				Ca+b	3,667
3	0,129	0,205	Ca	2,381	3	0,114	0,220	Ca	2,861
			Cb	1,778				Cb	1,285
			Ca+b	4,159				Ca+b	3,966
M.O			Ca	2,884	M.O			Ca	2,459
			Cb	2,109				Cb	1,203
			Ca+b	4,994				Ca+b	3,602

ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ 05-08-2005



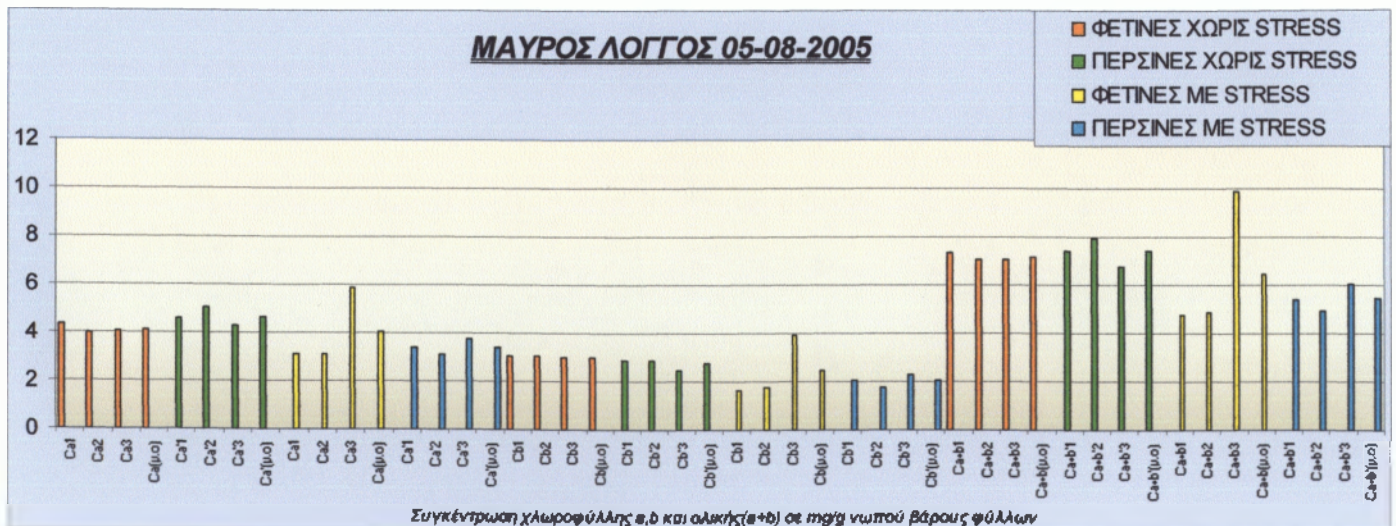
ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 05-08-05

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	0,226	0,370	Ca	4,333	1	0,224	0,385	Ca	4,566
			Cb	3,035				Cb	2,874
			Ca+b	7,368				Ca+b	7,430
2	0,219	0,346	Ca	4,012	2	0,236	0,422	Ca	5,054
			Cb	3,033				Cb	2,907
			Ca+b	7,045				Ca+b	7,961
3	0,218	0,349	Ca	4,062	3	0,201	0,357	Ca	4,268
			Cb	2,986				Cb	2,494
			Ca+b	7,048				Ca+b	6,762
M.O			Ca	4,136	M.O			Ca	4,629
			Cb	3,018				Cb	2,758
			Ca+b	7,154				Ca+b	7,384

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	0,139	0,257	Ca	3,102	1	0,162	0,285	Ca	3,399
			Cb	1,650				Cb	2,030
			Ca+b	4,752				Ca+b	5,429
2	0,144	0,261	Ca	3,136	2	0,146	0,262	Ca	3,140
			Cb	1,748				Cb	1,792
			Ca+b	4,884				Ca+b	4,932
3	0,300	0,501	Ca	5,898	3	0,182	0,317	Ca	3,772
			Cb	3,957				Cb	2,304
			Ca+b	9,855				Ca+b	6,076
M.O			Ca	4,045	M.O			Ca	3,437
			Cb	2,452				Cb	2,042
			Ca+b	6,497				Ca+b	5,479



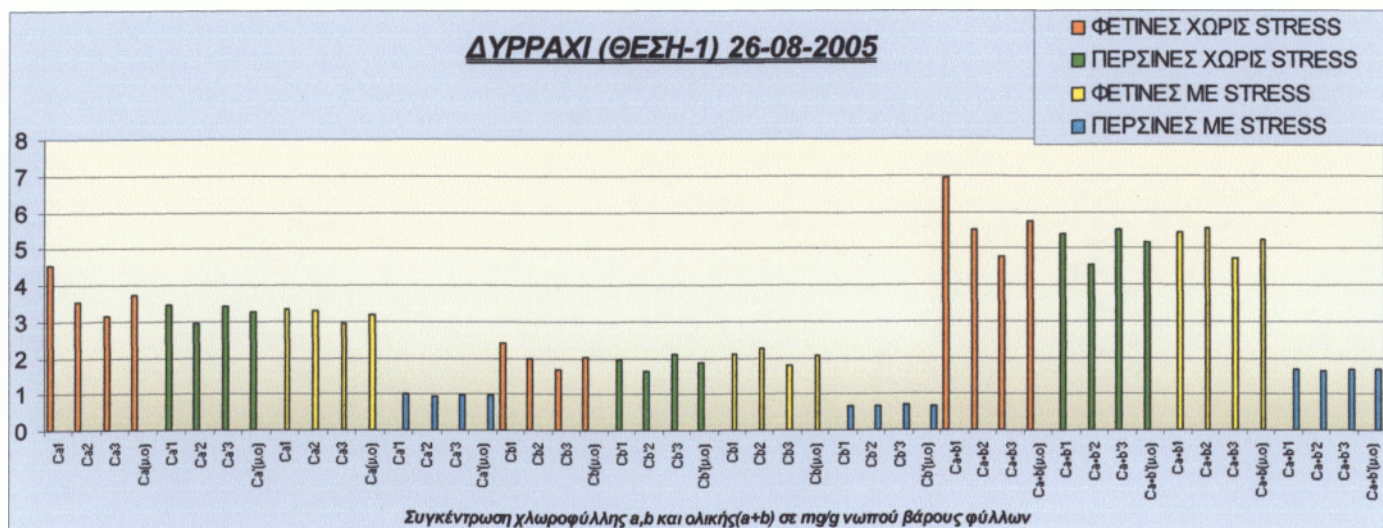
ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 26-08-05

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	0,203	0,377	Ca	4,555	1	0,159	0,287	Ca	3,445
			Cb	2,398				Cb	1,939
			Ca+b	6,953				Ca+b	5,384
2	0,163	0,294	Ca	3,528	2	0,134	0,244	Ca	2,935
			Cb	1,989				Cb	1,618
			Ca+b	5,517				Ca+b	4,553
3	0,140	0,260	Ca	3,141	3	0,165	0,287	Ca	3,414
			Cb	1,654				Cb	2,092
			Ca+b	4,795				Ca+b	5,506
M.O			Ca	3,741	M.O			Ca	3,265
			Cb	2,014				Cb	1,883
			Ca+b	5,755				Ca+b	5,148

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	0,164	0,282	Ca	3,345	1	0,051	0,085	Ca	1,000
			Cb	2,103				Cb	0,674
			Ca+b	5,448				Ca+b	1,674
2	0,170	0,281	Ca	3,299	2	0,050	0,081	Ca	0,946
			Cb	2,263				Cb	0,678
			Ca+b	5,562				Ca+b	1,624
3	0,142	0,248	Ca	2,953	3	0,051	0,084	Ca	0,985
			Cb	1,793				Cb	0,681
			Ca+b	4,746				Ca+b	1,666
M.O			Ca	3,199	M.O			Ca	0,977
			Cb	2,053				Cb	0,678
			Ca+b	5,252				Ca+b	1,655



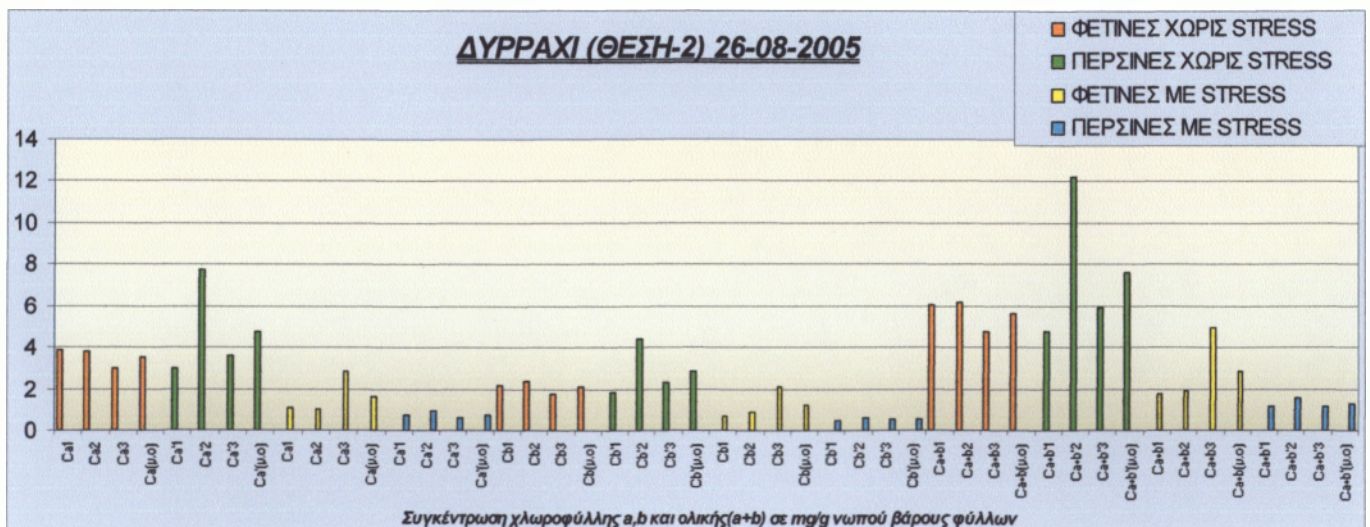
ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 26-08-05

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	0,178	0,323	Ca	3,882	1	0,143	0,249	Ca	2,963
			Cb	2,158				Cb	1,811
			Ca+b	6,040				Ca+b	4,774
2	0,186	0,319	Ca	3,781	2	0,363	0,653	Ca	7,761
			Cb	2,391				Cb	4,443
			Ca+b	6,172				Ca+b	12,204
3	0,142	0,251	Ca	2,997	3	0,178	0,303	Ca	3,585
			Cb	1,771				Cb	2,305
			Ca+b	4,768				Ca+b	5,890
M.O			Ca	3,553	M.O			Ca	4,770
			Cb	2,107				Cb	2,853
			Ca+b	5,660				Ca+b	7,623

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	0,053	0,090	Ca	1,064	1	0,036	0,061	Ca	0,721
			Cb	0,688				Cb	0,468
			Ca+b	1,752				Ca+b	1,189
2	0,061	0,089	Ca	1,008	2	0,047	0,081	Ca	0,961
			Cb	0,899				Cb	0,601
			Ca+b	1,907				Ca+b	1,562
3	0,153	0,247	Ca	2,881	3	0,037	0,056	Ca	0,641
			Cb	2,080				Cb	0,531
			Ca+b	4,961				Ca+b	1,172
M.O			Ca	1,651	M.O			Ca	0,774
			Cb	1,222				Cb	0,533
			Ca+b	2,873				Ca+b	1,307



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 26-08-05

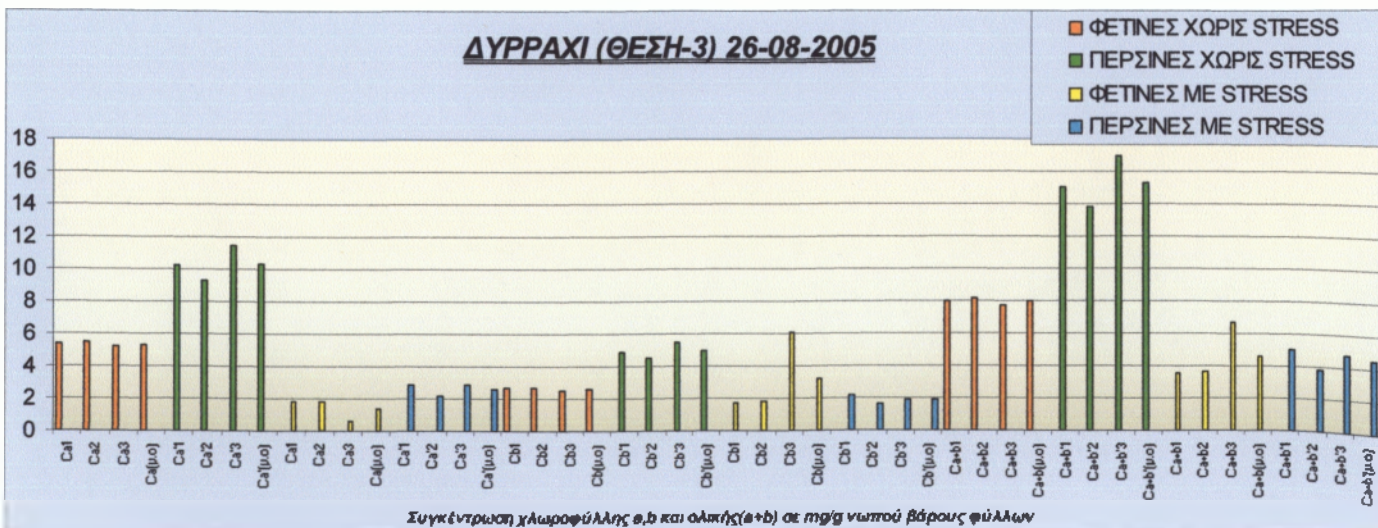
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,232	0,442	Ca	5,371	1	0,432	0,838	Ca	10,224
			Cb	2,658				Cb	4,840
			Ca+b	8,029				Ca+b	15,064
2	0,236	0,449	Ca	5,455	2	0,400	0,765	Ca	9,304
			Cb	2,709				Cb	4,562
			Ca+b	8,164				Ca+b	13,866
3	0,223	0,427	Ca	5,195	3	0,487	0,941	Ca	11,471
			Cb	2,539				Cb	5,483
			Ca+b	7,734				Ca+b	16,954
M.O			Ca	5,340	M.O			Ca	10,333
			Cb	2,635				Cb	4,962
			Ca+b	7,976				Ca+b	15,295

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,115	0,164	Ca	1,844	1	0,156	0,246	Ca	2,851
			Cb	1,723				Cb	2,164
			Ca+b	3,567				Ca+b	5,015
2	0,119	0,164	Ca	1,824	2	0,118	0,189	Ca	2,200
			Cb	1,825				Cb	1,616
			Ca+b	3,649				Ca+b	3,816
3	0,299	0,143	Ca	0,587	3	0,144	0,244	Ca	2,883
			Cb	6,116				Cb	1,873
			Ca+b	6,703				Ca+b	4,756
M.O			Ca	1,418	M.O			Ca	2,645
			Cb	3,221				Cb	1,884
			Ca+b	4,639				Ca+b	4,529

ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-3) 26-08-2005



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ | ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 26-08-05

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

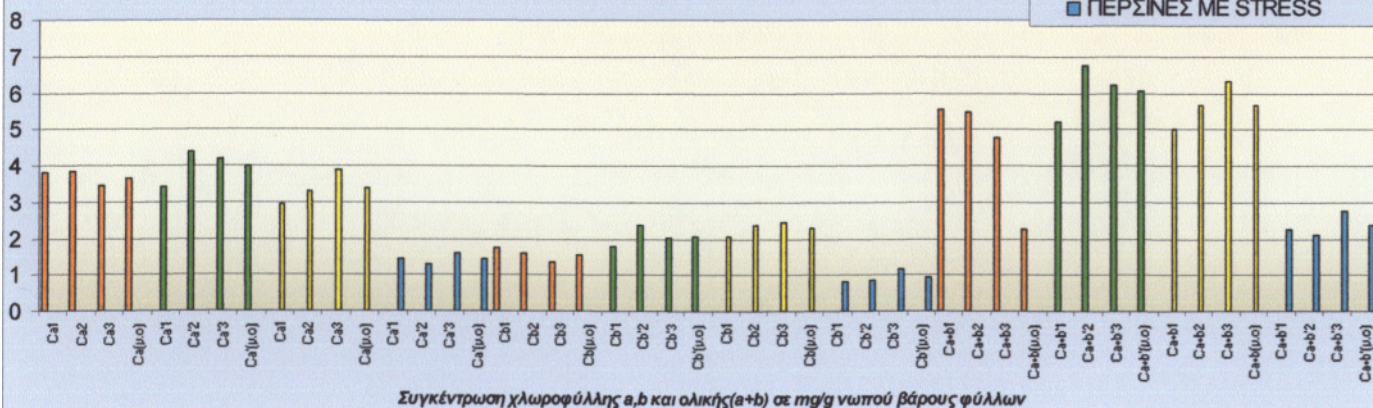
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		
	648	665			648	665			
1	0,159	0,311	Ca	3,801	1	0,152	0,283	Ca	3,421
			Cb	1,762				Cb	1,790
			Ca+b	5,563				Ca+b	5,211
2	0,152	0,308	Ca	3,852	2	0,198	0,364	Ca	4,388
			Cb	1,606				Cb	2,366
			Ca+b	5,458				Ca+b	6,754
3	0,133	0,278	Ca	3,445	3	0,178	0,344	Ca	4,193
			Cb	1,343				Cb	2,004
			Ca+b	4,788				Ca+b	6,197
M.O			Ca	3,669	M.O			Ca	4,001
			Cb	1,570				Cb	2,053
			Ca+b	5,269				Ca+b	6,054

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	0,154	0,253	Ca	2,965	1	0,067	0,121	Ca	1,452
			Cb	2,062				Cb	0,817
			Ca+b	5,027				Ca+b	2,269
2	0,175	0,284	Ca	3,318	2	0,064	0,108	Ca	1,275
			Cb	2,369				Cb	0,836
			Ca+b	5,687				Ca+b	2,111
3	0,191	0,327	Ca	3,874	3	0,085	0,137	Ca	1,597
			Cb	2,460				Cb	1,157
			Ca+b	6,334				Ca+b	2,754
M.O			Ca	3,386	M.O			Ca	1,441
			Cb	2,297				Cb	0,937
			Ca+b	5,683				Ca+b	2,378

ΖΕΚΙΑ 26-08-2005

- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ STRESS
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ STRESS
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ STRESS
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ STRESS



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 26-08-05

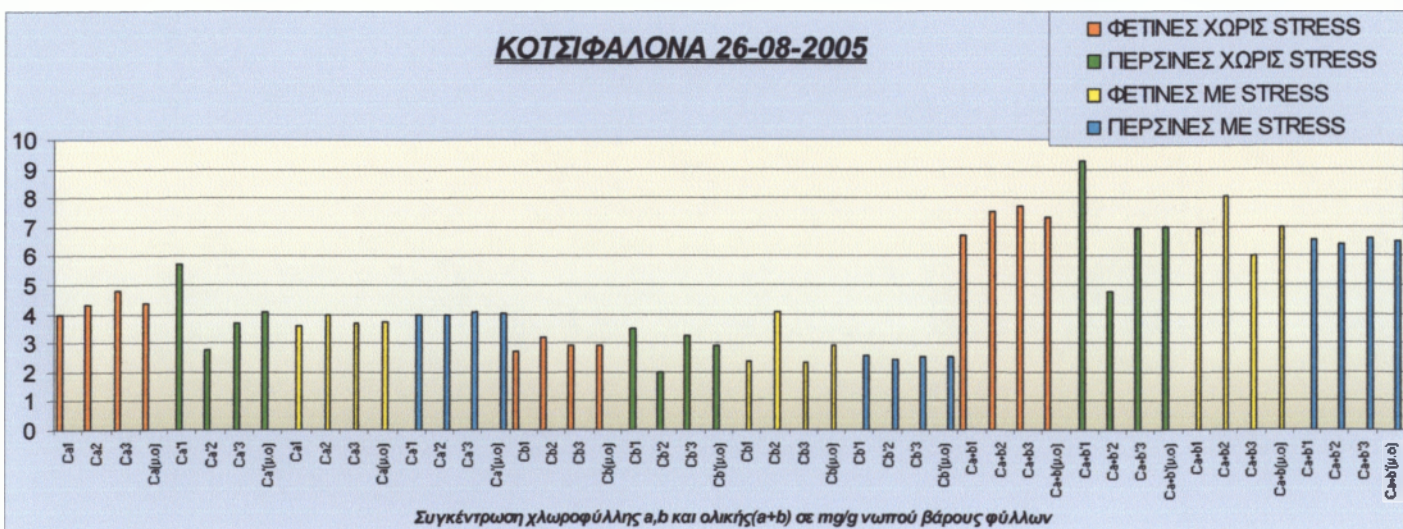
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,204	0,340	Ca	4,000	1	0,277	0,483	Ca	5,749
			Cb	2,695				Cb	3,503
			Ca+b	6,695				Ca+b	9,252
2	0,233	0,373	Ca	4,341	2	0,147	0,238	Ca	2,779
			Cb	3,191				Cb	1,994
			Ca+b	7,532				Ca+b	4,773
3	0,231	0,403	Ca	4,797	3	0,221	0,326	Ca	3,705
			Cb	2,920				Cb	3,232
			Ca+b	7,717				Ca+b	6,937
M.O			Ca	4,379	M.O			Ca	4,078
			Cb	2,935				Cb	2,910
			Ca+b	7,314				Ca+b	6,988

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	0,181	0,304	Ca	3,584	1	0,199	0,337	Ca	3,982
			Cb	2,374				Cb	2,590
			Ca+b	6,958				Ca+b	6,572
2	0,205	0,338	Ca	3,966	2	0,192	0,333	Ca	3,958
			Cb	4,087				Cb	2,441
			Ca+b	8,053				Ca+b	6,399
3	0,182	0,311	Ca	3,683	3	0,198	0,343	Ca	4,076
			Cb	2,348				Cb	2,520
			Ca+b	6,031				Ca+b	6,596
M.O			Ca	3,744	M.O			Ca	4,005
			Cb	2,936				Cb	2,517
			Ca+b	7,014				Ca+b	6,522

ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ 26-08-2005



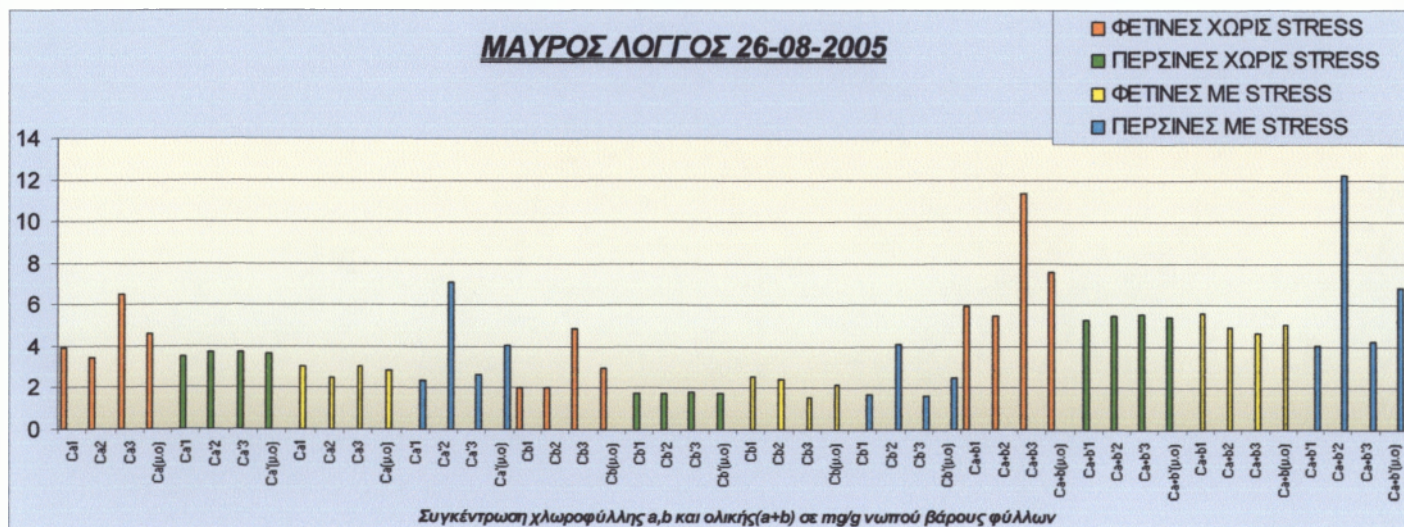
ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ] ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 26-08-05

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	0,170	0,324	Ca	3,938	1	0,152	0,291	Ca	3,540
			Cb	2,027				Cb	1,731
			Ca+b	5,965				Ca+b	5,271
2	0,162	0,289	Ca	3,459	2	0,157	0,303	Ca	3,692
			Cb	2,001				Cb	1,770
			Ca+b	5,460				Ca+b	5,462
3	0,352	0,559	Ca	6,492	3	0,161	0,306	Ca	3,716
			Cb	4,855				Cb	1,850
			Ca+b	11,347				Ca+b	5,566
M.O			Ca	4,630	M.O			Ca	3,649
			Cb	2,961				Cb	1,784
			Ca+b	7,591				Ca+b	5,433

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	0,179	0,266	Ca	3,030	1	0,124	0,204	Ca	2,392
			Cb	2,603				Cb	1,658
			Ca+b	5,633				Ca+b	4,050
2	0,160	0,226	Ca	2,534	2	0,333	0,594	Ca	7,109
			Cb	2,413				Cb	4,113
			Ca+b	4,947				Ca+b	12,222
3	0,135	0,253	Ca	3,036	3	0,129	0,222	Ca	2,634
			Cb	1,578				Cb	1,653
			Ca+b	4,614				Ca+b	4,287
M.O			Ca	2,867	M.O			Ca	4,045
			Cb	2,198				Cb	2,475
			Ca+b	5,074				Ca+b	6,853



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 16-09-05

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

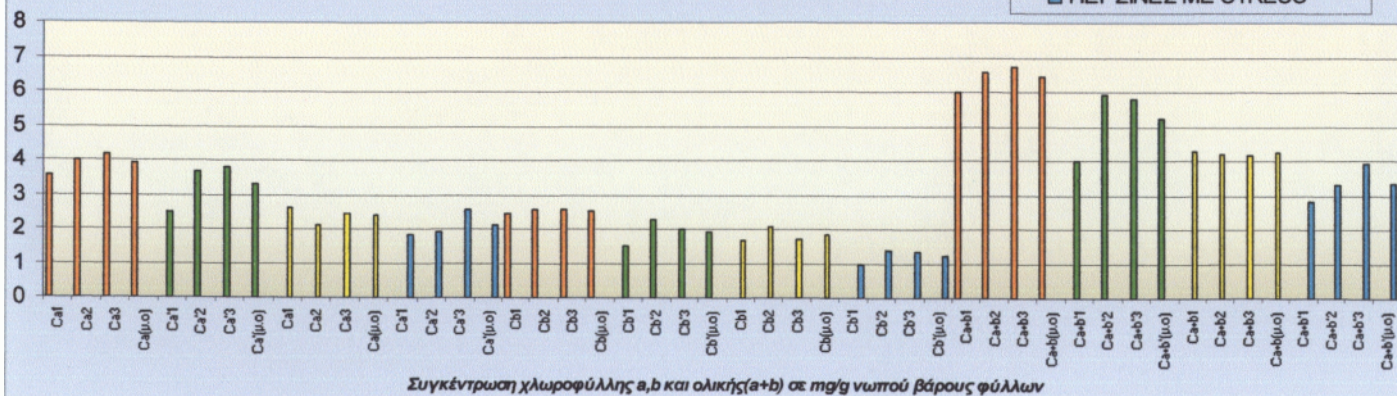
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,184	0,304	Ca	3,569	1	0,120	0,210	Ca	2,502
			Cb	2,451				Cb	1,512
			Ca+b	6,020				Ca+b	4,014
2	0,199	0,338	Ca	3,996	2	0,178	0,308	Ca	3,659
			Cb	2,583				Cb	2,268
			Ca+b	6,579				Ca+b	5,927
3	0,202	0,350	Ca	4,159	3	0,169	0,313	Ca	3,779
			Cb	2,571				Cb	2,002
			Ca+b	6,730				Ca+b	5,781
M.O			Ca	3,908	M.O			Ca	3,313
			Cb	2,535				Cb	1,927
			Ca+b	6,443				Ca+b	5,241

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	0,129	0,221	Ca	2,619	1	0,082	0,152	Ca	1,836
			Cb	1,660				Cb	0,971
			Ca+b	4,279				Ca+b	2,807
2	0,137	0,191	Ca	2,132	2	0,102	0,165	Ca	1,926
			Cb	2,085				Cb	1,384
			Ca+b	4,217				Ca+b	3,310
3	0,128	0,209	Ca	2,446	3	0,115	0,213	Ca	2,572
			Cb	1,732				Cb	1,362
			Ca+b	4,178				Ca+b	3,934
M.O			Ca	2,399	M.O			Ca	2,111
			Cb	1,826				Cb	1,239
			Ca+b	4,225				Ca+b	3,350

ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-1) 16-09-2005

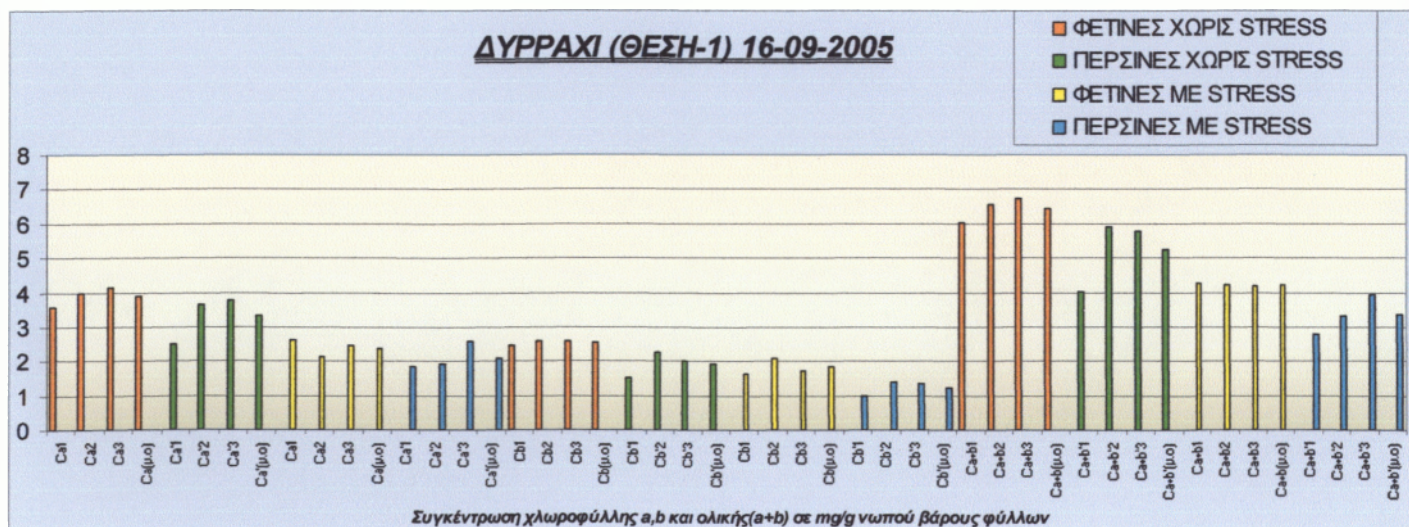
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ STRESS
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ STRESS
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ STRESS
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ STRESS



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 16-09-05
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	0,126	0,185	Ca	2,100	1	0,100	0,165	Ca	1,936
			Cb	1,849				Cb	1,333
			Ca+b	3,949				Ca+b	3,269
2	0,087	0,128	Ca	1,454	2	0,176	0,132	Ca	1,055
			Cb	1,274				Cb	3,513
			Ca+b	2,729				Ca+b	4,568
3	0,080	0,130	Ca	1,519	3	0,105	0,177	Ca	2,089
			Cb	1,081				Cb	1,373
			Ca+b	2,600				Ca+b	3,462
M.O			Ca	1,691	M.O			Ca	1,693
			Cb	1,401				Cb	2,073
			Ca+b	3,093				Ca+b	3,766

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	0,096	Ca	1,153	1	0,123	0,198	Ca	2,308
			Cb	0,644				Cb	1,677
			Ca+b	1,797				Ca+b	3,985
2	0,065	0,121	Ca	0,288	2	0,108	0,153	Ca	1,717
			Cb	0,766				Cb	1,626
			Ca+b	1,054				Ca+b	3,343
3	0,065	0,108	Ca	1,270	3	0,057	0,081	Ca	0,910
			Cb	0,861				Cb	0,856
			Ca+b	2,131				Ca+b	1,766
M.O			Ca	0,904	M.O			Ca	1,645
			Cb	0,757				Cb	1,386
			Ca+b	1,661				Ca+b	3,031



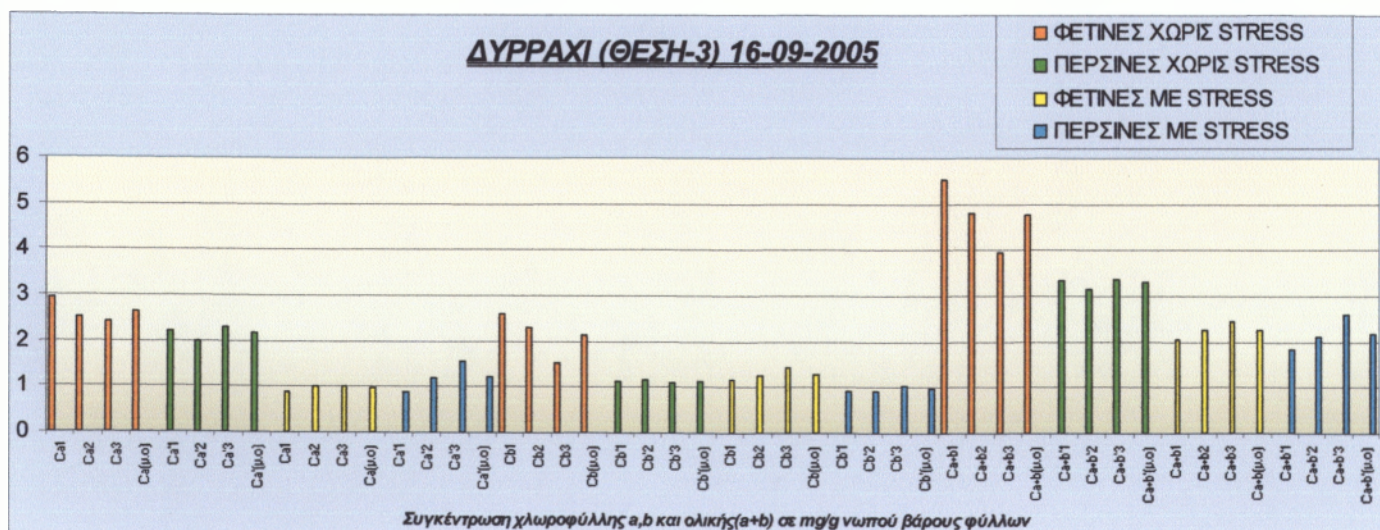
ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 16-09-05

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	0,177	0,259	Ca	2,936	1	0,097	0,182	Ca	2,204
			Cb	2,604				Cb	1,132
			Ca+b	5,540				Ca+b	3,336
2	0,154	0,223	Ca	2,520	2	0,094	0,167	Ca	1,997
			Cb	2,283				Cb	1,166
			Ca+b	4,803				Ca+b	3,163
3	0,119	0,204	Ca	2,418	3	0,097	0,188	Ca	2,293
			Cb	1,531				Cb	1,088
			Ca+b	3,949				Ca+b	3,381
M.O			Ca	2,625	M.O			Ca	2,165
			Cb	2,139				Cb	1,129
			Ca+b	4,764				Ca+b	3,293

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	0,070	0,084	Ca	0,888	1	0,060	0,081	Ca	0,894
			Cb	1,165				Cb	0,933
			Ca+b	2,053				Ca+b	1,827
2	0,077	0,094	Ca	1,000	2	0,066	0,103	Ca	1,190
			Cb	1,270				Cb	0,923
			Ca+b	2,270				Ca+b	2,113
3	0,084	0,097	Ca	1,009	3	0,079	0,132	Ca	1,554
			Cb	1,426				Cb	1,041
			Ca+b	2,435				Ca+b	2,595
M.O			Ca	0,966	M.O			Ca	1,213
			Cb	1,287				Cb	0,966
			Ca+b	2,253				Ca+b	2,179



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 16-09-05

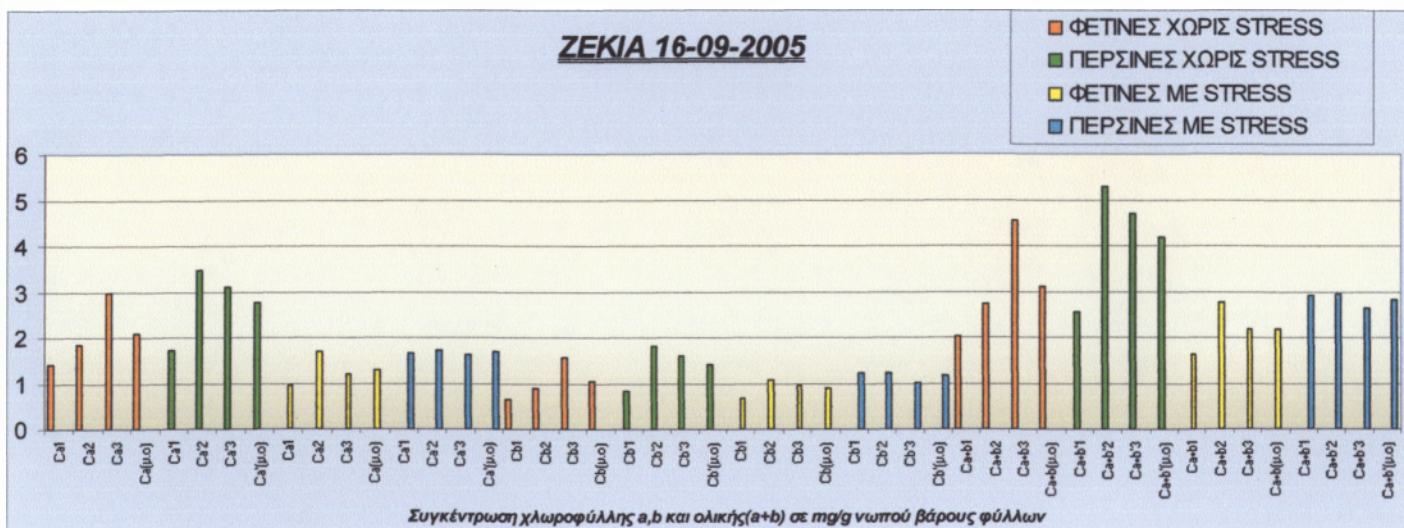
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,058	0,115	Ca	1,410	1	0,073	0,141	Ca	1,719
			Cb	0,631				Cb	0,822
			Ca+b	2,041				Ca+b	2,541
2	0,079	0,151	Ca	1,836	2	0,154	0,288	Ca	3,485
			Cb	0,901				Cb	1,804
			Ca+b	2,737				Ca+b	5,289
3	0,133	0,247	Ca	2,984	3	0,137	0,257	Ca	3,112
			Cb	1,571				Cb	1,599
			Ca+b	4,555				Ca+b	4,711
M.O			Ca	2,077	M.O			Ca	2,772
			Cb	1,034				Cb	1,408
			Ca+b	3,111				Ca+b	4,180

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	0,050	0,082	Ca	0,961	1	0,090	0,144	Ca	1,676
			Cb	0,670				Cb	1,233
			Ca+b	1,631				Ca+b	2,909
2	0,083	0,143	Ca	1,697	2	0,091	0,148	Ca	1,730
			Cb	1,062				Cb	1,229
			Ca+b	2,759				Ca+b	2,959
3	0,068	0,105	Ca	1,210	3	0,079	0,137	Ca	1,628
			Cb	0,960				Cb	1,004
			Ca+b	2,170				Ca+b	2,632
M.O			Ca	1,289	M.O			Ca	1,678
			Cb	0,897				Cb	1,155
			Ca+b	2,186				Ca+b	2,833

ΖΕΚΙΑ 16-09-2005



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 16-09-05

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

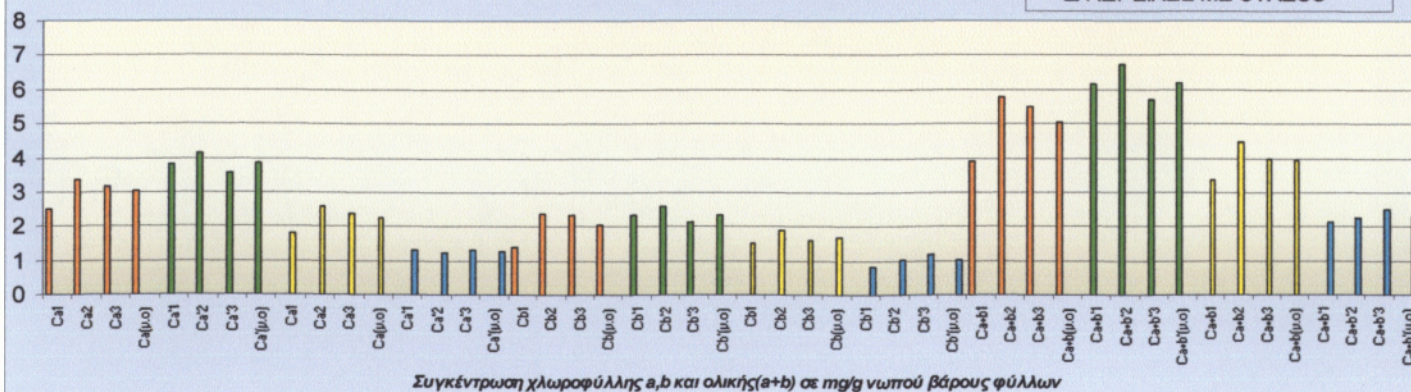
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,115	0,209	Ca	2,512	1	0,185	0,321	Ca	3,816
			Cb	1,392				Cb	2,351
			Ca+b	3,904				Ca+b	6,167
2	0,177	0,289	Ca	3,382	2	0,202	0,349	Ca	4,144
			Cb	2,383				Cb	2,578
			Ca+b	5,765				Ca+b	6,722
3	0,171	0,272	Ca	3,160	3	0,170	0,300	Ca	3,581
			Cb	2,355				Cb	2,123
			Ca+b	5,515				Ca+b	5,704
M.O			Ca	3,018	M.O			Ca	3,847
			Cb	2,043				Cb	2,351
			Ca+b	5,061				Ca+b	6,198

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	0,106	0,159	Ca	1,816	1	0,064	0,110	Ca	1,304
			Cb	1,531				Cb	0,821
			Ca+b	3,347				Ca+b	2,125
2	0,139	0,223	Ca	2,579	2	0,071	0,108	Ca	1,239
			Cb	1,900				Cb	1,014
			Ca+b	4,479				Ca+b	2,253
3	0,121	0,201	Ca	2,363	3	0,080	0,116	Ca	1,311
			Cb	1,604				Cb	1,185
			Ca+b	3,967				Ca+b	2,496
M.O			Ca	2,253	M.O			Ca	1,285
			Cb	1,678				Cb	1,007
			Ca+b	3,931				Ca+b	2,291

ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ 16-09-2005

- ΦΕΤΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ STRESS
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΧΩΡΙΣ STRESS
- ΦΕΤΙΝΕΣ ΜΕ STRESS
- ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΜΕ STRESS



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 16-09-05

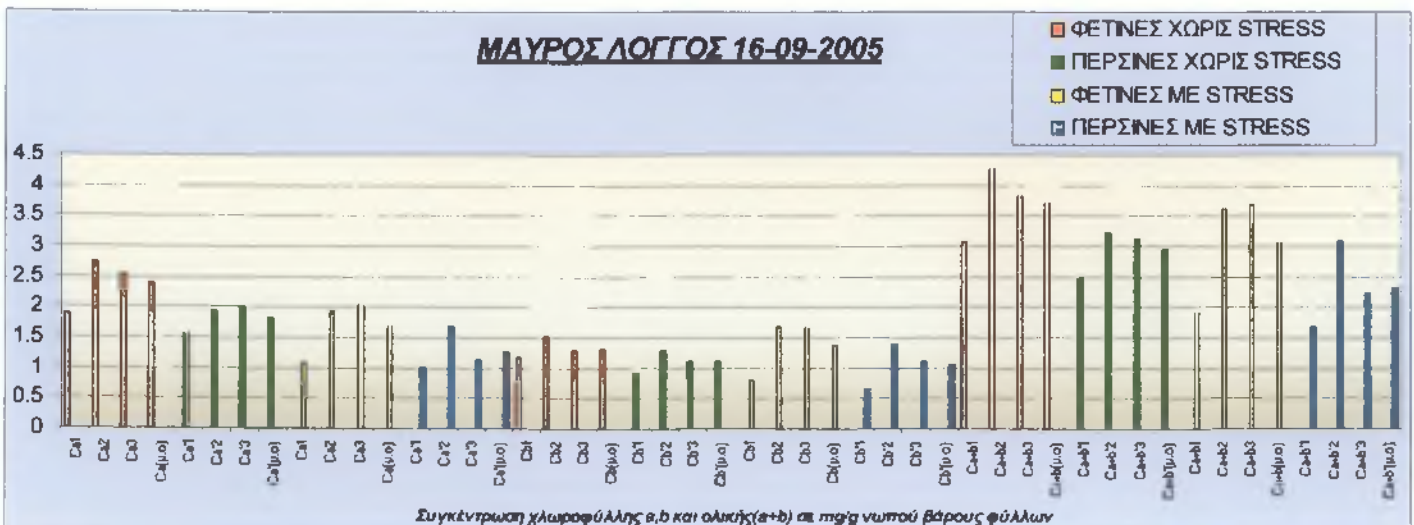
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,092	0,160	Ca	1,903	1	0,074	0,130	Ca	1,550
			Cb	1,166				Cb	0,929
			Ca+b	3,069				Ca+b	2,479
2	0,126	0,229	Ca	2,753	2	0,098	0,165	Ca	1,946
			Cb	1,525				Cb	1,283
			Ca+b	4,278				Ca+b	3,229
3	0,111	0,210	Ca	2,548	3	0,092	0,167	Ca	2,007
			Cb	1,283				Cb	1,115
			Ca+b	3,831				Ca+b	3,122
M.O			Ca	2,401	M.O			Ca	1,834
			Cb	1,325				Cb	1,109
			Ca+b	3,726				Ca+b	2,943

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

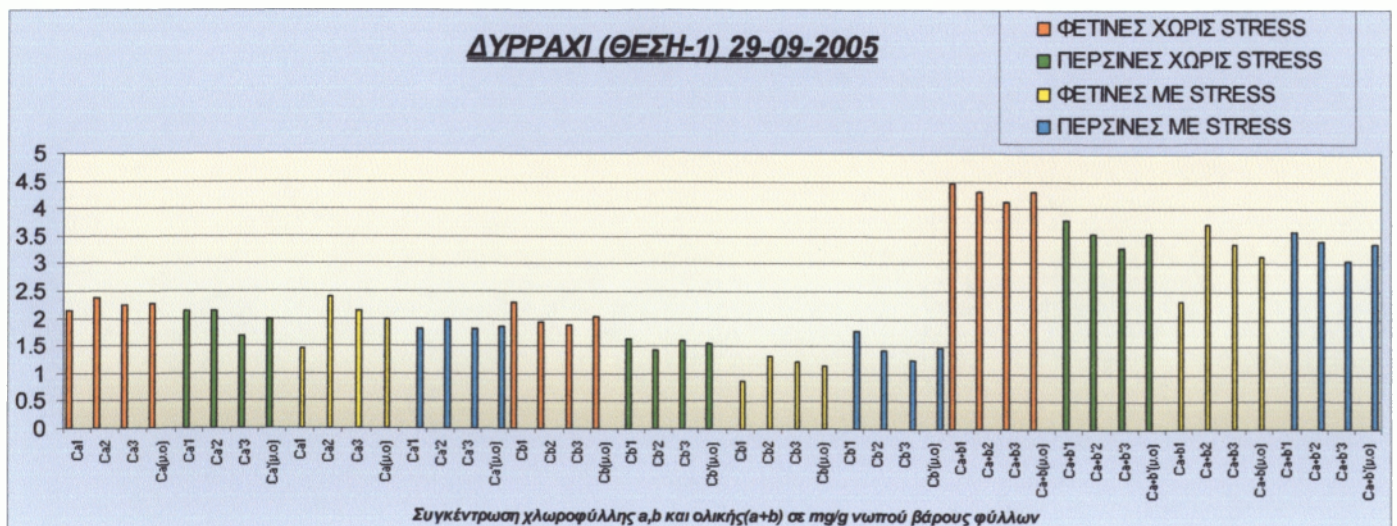
ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρον στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ α,β και ολικής σε mg/g νωπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,059	0,094	Ca	1,093	1	0,051	0,086	Ca	1,015
			Cb	0,811				Cb	0,666
			Ca+b	1,904				Ca+b	1,681
2	0,115	0,170	Ca	1,933	2	0,098	0,147	Ca	1,679
			Cb	1,679				Cb	1,415
			Ca+b	3,612				Ca+b	3,094
3	0,116	0,177	Ca	2,032	3	0,073	0,101	Ca	1,125
			Cb	1,653				Cb	1,117
			Ca+b	3,685				Ca+b	2,242
M.O			Ca	1,686	M.O			Ca	1,273
			Cb	1,381				Cb	1,066
			Ca+b	3,067				Ca+b	2,339

ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ 16-09-2005



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-1)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 29-09-05									
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	0,147	0,196	Ca	2,155	1	0,118	0,186	Ca	2,155
			Cb	2,303				Cb	1,638
			Ca+b	4,458				Ca+b	3,793
2	0,136	0,207	Ca	2,375	2	0,108	0,181	Ca	2,133
			Cb	1,942				Cb	1,420
			Ca+b	4,317				Ca+b	3,553
3	0,131	0,197	Ca	2,252	3	0,113	0,173	Ca	1,680
			Cb	1,888				Cb	1,606
			Ca+b	4,140				Ca+b	3,286
M.O			Ca	2,261	M.O			Ca	1,989
			Cb	2,044				Cb	1,555
			Ca+b	4,305				Ca+b	3,544

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	0,069	0,121	Ca	1,442	1	0,117	0,162	Ca	1,804
			Cb	0,867				Cb	1,789
			Ca+b	2,309				Ca+b	3,593
2	0,110	0,199	Ca	2,390	2	0,105	0,171	Ca	2,000
			Cb	1,338				Cb	1,417
			Ca+b	3,728				Ca+b	3,417
3	0,100	0,179	Ca	2,144	3	0,094	0,154	Ca	1,804
			Cb	1,230				Cb	1,262
			Ca+b	3,374				Ca+b	3,066
M.O			Ca	1,992	M.O			Ca	1,869
			Cb	1,145				Cb	1,489
			Ca+b	3,137				Ca+b	3,359



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-2)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 29-09-05

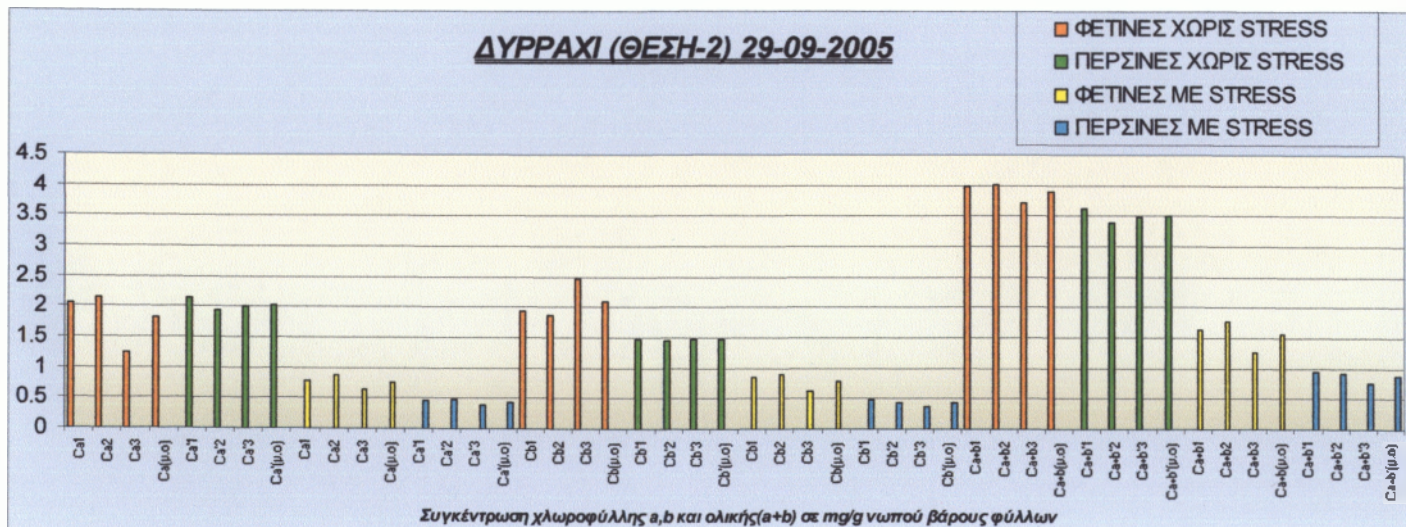
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,129	0,183	Ca	2,054	1	0,129	0,183	Ca	2,147
			Cb	1,940				Cb	1,481
			Ca+b	3,994				Ca+b	3,628
2	0,128	0,189	Ca	2,149	2	0,128	0,189	Ca	1,940
			Cb	1,870				Cb	1,446
			Ca+b	4,019				Ca+b	3,386
3	0,170	0,254	Ca	1,247	3	0,170	0,254	Ca	2,014
			Cb	2,462				Cb	1,478
			Ca+b	3,709				Ca+b	3,492
M.O			Ca	1,817	M.O			Ca	2,034
			Cb	2,091				Cb	1,468
			Ca+b	3,907				Ca+b	3,502

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	0,054	0,072	Ca	0,792	1	0,031	0,042	Ca	0,464
			Cb	0,846				Cb	0,481
			Ca+b	1,638				Ca+b	0,945
2	0,058	0,079	Ca	0,875	2	0,030	0,043	Ca	0,484
			Cb	0,896				Cb	0,448
			Ca+b	1,771				Ca+b	0,932
3	0,041	0,058	Ca	0,650	3	0,025	0,035	Ca	0,391
			Cb	0,618				Cb	0,379
			Ca+b	1,268				Ca+b	0,770
M.O			Ca	0,772	M.O			Ca	0,446
			Cb	0,787				Cb	0,436
			Ca+b	1,559				Ca+b	0,882

ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-2) 29-09-2005



ΕΛΑΤΟ(ΠΕΡΙΟΧΗ: ΔΥΡΡΑΧΙ(ΘΕΣΗ-3)) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 29-09-05

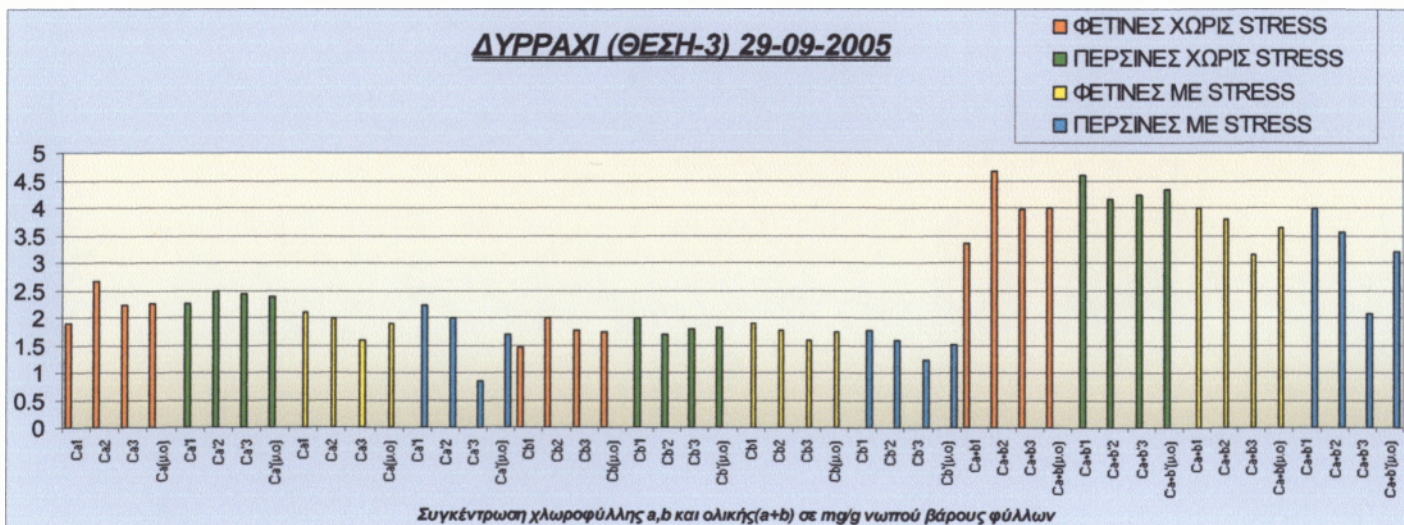
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,105	0,164	Ca	1,896	1	0,143	0,224	Ca	2,591
			Cb	1,468				Cb	1,995
			Ca+b	3,364				Ca+b	4,586
2	0,145	0,230	Ca	2,670	2	0,127	0,211	Ca	2,480
			Cb	2,002				Cb	1,683
			Ca+b	4,672				Ca+b	4,163
3	0,125	0,193	Ca	2,223	3	0,131	0,209	Ca	2,430
			Cb	1,764				Cb	1,800
			Ca+b	3,987				Ca+b	4,230
M.O			Ca	2,263	M.O			Ca	2,390
			Cb	1,745				Cb	1,826
			Ca+b	4,008				Ca+b	4,326

ΜΕ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

ΦΕΤΙΝΕΣ				ΠΕΡΣΙΝΕΣ					
Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων		Α/Α	Ανάγνωση φασματοφωτόμε-τρου στα μήκη κύματος:		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ a,b και ολικής σε mg/g νοπού βάρους φύλλων	
	648	665				648	665		
1	0,128	0,186	Ca	2,104	1	0,125	0,194	Ca	2,238
			Cb	1,892				Cb	1,757
			Ca+b	3,996				Ca+b	3,995
2	0,121	0,177	Ca	2,006	2	0,112	0,173	Ca	1,993
			Cb	1,780				Cb	1,580
			Ca+b	3,786				Ca+b	3,573
3	0,103	0,142	Ca	1,579	3	0,087	0,135	Ca	0,845
			Cb	1,579				Cb	1,223
			Ca+b	3,158				Ca+b	2,068
M.O			Ca	1,896	M.O			Ca	1,692
			Cb	1,750				Cb	1,520
			Ca+b	3,646				Ca+b	3,212

ΔΥΡΡΑΧΙ (ΘΕΣΗ-3) 29-09-2005



ΕΛΑΤΟ|ΠΕΡΙΟΧΗ: ΖΕΚΙΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 29-09-05

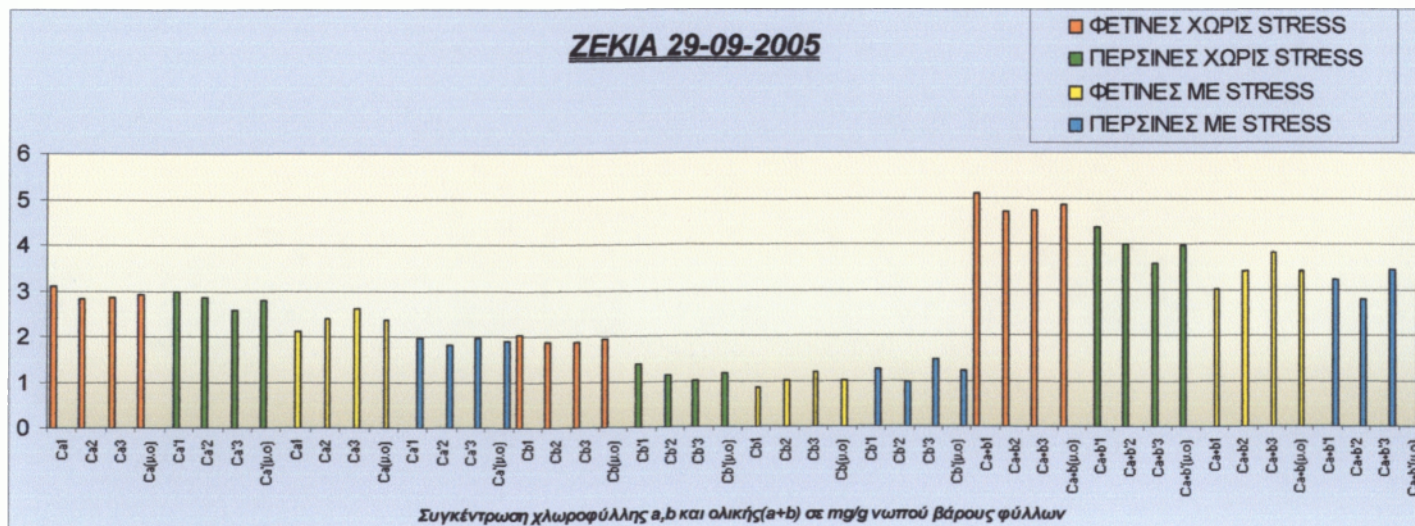
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,155	0,262	Ca	3,094	1	0,125	0,245	Ca	2,996
			Cb	2,021				Cb	1,382
			Ca+b	5,115				Ca+b	4,378
2	0,143	0,240	Ca	2,829	2	0,111	0,231	Ca	2,860
			Cb	1,877				Cb	1,128
			Ca+b	4,706				Ca+b	3,988
3	0,144	0,243	Ca	2,868	3	0,100	0,208	Ca	2,575
			Cb	1,881				Cb	1,017
			Ca+b	4,749				Ca+b	3,582
M.O			Ca	2,930	M.O		Ca	2,810	
			Cb	1,926			Cb	1,176	
			Ca+b	4,857			Ca+b	3,983	

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	0,084	0,173	Ca	2,137	1	0,097	0,166	Ca	1,966
			Cb	0,867				Cb	1,250
			Ca+b	3,004				Ca+b	3,216
2	0,096	0,195	Ca	2,402	2	0,082	0,150	Ca	1,806
			Cb	1,011				Cb	0,985
			Ca+b	3,413				Ca+b	2,791
3	0,109	0,213	Ca	2,603	3	0,107	0,170	Ca	1,975
			Cb	1,210				Cb	1,475
			Ca+b	3,813				Ca+b	3,450
M.O			Ca	2,381	M.O		Ca	1,916	
			Cb	1,029			Cb	1,237	
			Ca+b	3,410			Ca+b	3,152	

ΖΕΚΙΑ 29-09-2005



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 29-09-05

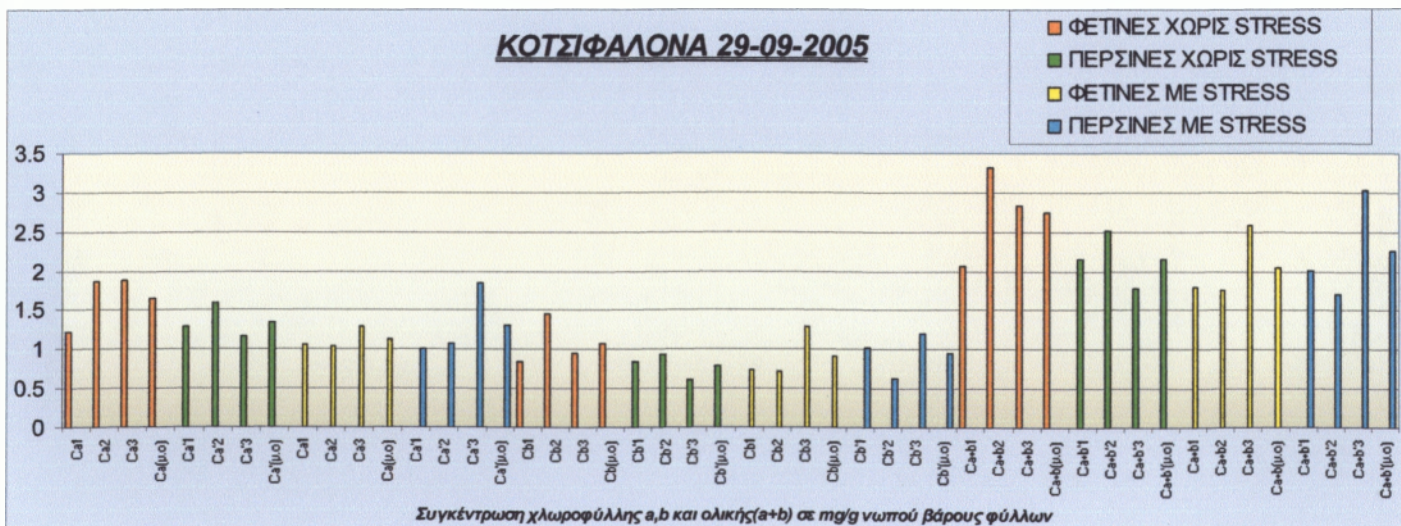
ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

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	0,063	0,104	Ca	1,220	1	0,065	0,110	Ca	1,299
			Cb	0,840				Cb	0,847
			Ca+b	2,060				Ca+b	2,146
2	0,104	0,162	Ca	1,871	2	0,075	0,133	Ca	1,589
			Cb	1,458				Cb	0,932
			Ca+b	3,329				Ca+b	2,521
3	0,082	0,155	Ca	1,880	3	0,052	0,097	Ca	1,173
			Cb	0,948				Cb	0,611
			Ca+b	2,828				Ca+b	1,784
M.O			Ca	1,657	M.O			Ca	1,354
			Cb	1,082				Cb	0,797
			Ca+b	2,739				Ca+b	2,151

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	0,055	0,090	Ca	1,054	1	0,066	0,090	Ca	0,997
			Cb	0,739				Cb	1,019
			Ca+b	1,793				Ca+b	2,016
2	0,053	0,088	Ca	1,034	2	0,051	0,090	Ca	1,074
			Cb	0,723				Cb	0,637
			Ca+b	1,757				Ca+b	1,711
3	0,084	0,116	Ca	1,291	3	0,092	0,156	Ca	1,844
			Cb	1,286				Cb	1,196
			Ca+b	2,577				Ca+b	3,040
M.O			Ca	1,126	M.O			Ca	1,305
			Cb	0,916				Cb	0,951
			Ca+b	2,042				Ca+b	2,256

ΚΟΤΣΙΦΑΛΟΝΑ 29-09-2005



ΕΛΑΤΟΠΕΡΙΟΧΗ: ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ | ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 29-09-05

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	0,146	0,245	Ca	2,888	1	0,188	0,324	Ca	3,845
			Cb	1,917				Cb	2,406
			Ca+b	4,805				Ca+b	6,251
2	0,207	0,345	Ca	4,059	2	0,210	0,361	Ca	4,289
			Cb	2,735				Cb	2,694
			Ca+b	6,794				Ca+b	6,983
3	0,194	0,330	Ca	3,903	3	0,166	0,287	Ca	3,409
			Cb	2,514				Cb	2,117
			Ca+b	6,417				Ca+b	5,526
M.O			Ca	3,617	M.O			Ca	3,848
			Cb	2,389				Cb	2,406
			Ca+b	6,005				Ca+b	6,253

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	0,158	0,247	Ca	2,856	1	0,142	0,247	Ca	2,938
			Cb	2,208				Cb	1,800
			Ca+b	5,064				Ca+b	4,738
2	0,099	0,161	Ca	1,882	2	0,156	0,262	Ca	3,089
			Cb	1,337				Cb	2,046
			Ca+b	3,219				Ca+b	5,135
3	0,123	0,200	Ca	2,338	3	0,164	0,287	Ca	3,419
			Cb	1,662				Cb	2,066
			Ca+b	4,000				Ca+b	5,485
M.O			Ca	2,359	M.O			Ca	3,149
			Cb	1,736				Cb	1,971
			Ca+b	4,094				Ca+b	5,119

ΜΑΥΡΟΣ ΛΟΓΓΟΣ 29-09-2005

