

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΣΤΗ ΛΕΣΒΟ - ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

ΚΙΟΥΡΕΛΛΗΣ Α.

Υπεύθυνος Π.Ε Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ν. Λέσβου.
e-mail: kiourellis@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την διάρκεια της σχολικής χρονιάς 2002-2003 η περιβαλλοντική ομάδα του Γυμνασίου Παμφίλων υλοποίησε Σ.Π.Π.Ε που είχε σαν θέμα την κατεργασία της ελιάς στη Λέσβο με τους ζωοκίνητους ελαιόμυλους. Σαν συνέχεια του προγράμματος αυτού, κατά την σχολική χρονιά 2003-2004, υλοποιήσαμε ένα δεύτερο Σ.Π.Π.Ε που είχε σαν θέμα τον βιομηχανικό τρόπο κατεργασίας της ελιάς. Υλοποιώντας το πρόγραμμα μας, μεταξύ των άλλων: 1.Φωτογραφίσαμε πολλές καμινάδες ατμοκίνητων ελαιοτριβείων καθώς αυτές είναι το πιο χαρακτηριστικό αρχιτεκτονικό στοιχείο τους. 2. Καταγράψαμε τον μηχανολογικό εξοπλισμό των ατμοκίνητων ελαιοτριβείων και κατανοήσαμε την λειτουργία τους.3. Συγκεντρώσαμε ένα πλήθος φωτογραφιών αρχείου τραβηγμένων την ώρα της δουλειάς μέσα σε παραδοσιακά ελαιοτριβεία. 4. Στη συνέχεια επισκεφτήκαμε ένα φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο και παρακολούθησαμε την πορεία παραγωγής του λαδιού. 5 Πραγματοποιήσαμε πειράματα για να ελέγξουμε την τοξικότητα των αποβλήτων των ελαιοτριβείων, μετά από συνεννόηση με τον δ/ντη του Εργαστηρίου Διαχείρισης Αποβλήτων του Τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου κ. Κ. Χαλβαδάκη. 6. Μετρήσαμε την οξύτητα του λαδιού, εφαρμόζονταν γνώσεις που είχαμε αποκτήσει από το μάθημα της χημείας, σε ελαιοτριβείο της περιοχής μας. Κατόπιν διερευνήσαμε τους παράγοντες που επιδρούν στην αύξηση της οξύτητας. Η παρουσίαση της εργασίας αυτής έγινε σε ένα παραδοσιακό ατμοκίνητο ελαιοτριβείο στο χωριό Μανταμάδος της Λέσβου το οποίο έχει μετατραπεί σε Πνευματικό Κέντρο.

ΚΙΟΥΡΕΛΛΗΣ Α.

Accountable of Environmental Education for Secondary Education in Lesbos.
e-mail : kiourellis@sch.gr

ABSTRACT

In the school year 2002-2003, the environmental group of Pamfila High School materialised an Environmental Education project the subject of which was olive processing on Lesbos with animal-powered oil mills. As a follow-up, in the school year 2003-2004, we materialised another project on the industrial way of oil processing. While working on our project, among others: 1) We photographed a number of chimneys of steam-driven oil-presses, as the former are the most characteristic architectural element of the latter. 2) We recorded the mechanical equipment of steam-driven oil-presses and realized how they operate.3) We gathered an amount of old photographs, taken at the time of work in traditional oil-presses. 4) After that, we visited a centrifugal oil-press and became witnesses of the oil producing procedure.5) We carried out experiments to check the acidity of oil- press waste.6) In an oil-press of our aeria, we measured the oil acidity, putting into practice the knowledge we had acquired from the school subject of Chemistry. Then, we looked into the factors which have an effect on olive oil acidity increase. The presentation of that project took place in what used to be a traditional steam-driven oil-press in the village of Mandamados, Lesbos, which is now used as an Intellectual Centre.

Λέξεις κλειδιά: ελιά, βιομηχανική επεξεργασία, πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά την διάρκεια της σχολικής χρονιάς 2002-2003 η περιβαλλοντική ομάδα του Γυμνασίου Παμφίλων υλοποίησε Σ.Π.Π.Ε που είχε σαν θέμα την κατεργασία της ελιάς στη Λέσβο με τους ζωοκίνητους ελαιόμυλους.



Φωτ.1



Φωτ.2

Μια από τις δραστηριότητες μας σε αυτό το πρόγραμμα ήταν να αλέσουμε ελιές στον ζωοκίνητο ελαιόμυλο που υπάρχει στα Μλέλια (φωτ.1) και να βγάλουμε λάδι στο χειροκίνητο ελαιοπιεστήριο (φωτ. 2). Όταν τον Σεπτέμβριο της επόμενης σχολικής χρονιάς συναντηθήκαμε και πάλι, διαπιστώσαμε ότι είχε ωριμάσει στην ομάδα μας η επιθυμία να συνεχίσουμε την έρευνα μας, ώστε να μάθουμε πως εξελίχθηκαν οι μέθοδοι με τις οποίες παράγονταν το λάδι. Ξεκινώντας από την περίοδο των ατμοκίνητων ελαιοτριβείων μέχρι και τα σημερινά φυγοκεντρικά



Φωτ. 3

εργοστάσια. Στη συνέχεια να διερευνήσουμε τις επιπτώσεις του καινούργιου αυτού τρόπου παραγωγής στον πολιτισμό και την οικονομία του νησιού μας. Αλλά και τις επιπτώσεις τόσο στο περιβάλλον όσο και στην ποιότητα του παραγόμενου λαδιού. Την ευκαιρία να πραγματοποιήσουμε την επιθυμία μας αυτή μας την έδωσε η δυνατότητα να υλοποιήσουμε ένα δεύτερο Σ.Π.Π.Ε κατά την σχολική χρονιά 2003-2004.

Κατά την διάρκεια του προγράμματος αυτού:

1. Φωτογραφίσαμε πολλές καμινάδες ατμοκίνητων ελαιοτριβείων. Από την έρευνα μας αυτή διαπιστώσαμε ότι οι καμινάδες των ελαιοτριβείων μαζί με τα καμπαναριά των εκκλησιών είναι τα πιο χαρακτηριστικά στοιχεία του δομημένου περιβάλλοντος της Λεσβιακής υπαίθρου. Είναι όλες δομημένες με τούβλα. Η ομάδα Σ.Π.Π.Ε τις κατέταξε σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την διατομή τους: α) Στρογγυλές όπως αυτή στο εργοστάσιο του Συνεταιρισμού Μυστεγνών (φωτ. 3), β) τετράγωνες όπως αυτή στο εργοστάσιο του Μαραγκέλλη στη Κουρνέλα και γ) εξάγωνες όπως αυτή στο εργοστάσιο του Βασιλείου στα Λουτρά. Διαπιστώσαμε επίσης ότι δεν φέρουν εξωτερικό επίχρισμα εκτός αυτών που βρίσκονται στις περιοχές Πλωμαρίου, Βρίσας και Σκάλας Πολυχνίτου.

2. Καταγράψαμε τον μηχανολογικό εξοπλισμό των ατμοκίνητων ελαιοτριβείων και κατανοήσαμε την λειτουργία τους. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι τα εργοστάσια αυτά χρησιμοποιούσαν σαν καύσιμο την πυρήνα. Η πυρήνα προέρχεται από τα κουκούτσια του ελαιοκάρπου που κατεργάζονταν το εργοστάσιο για να βγει το λάδι. Δηλαδή το ίδιο το εργοστάσιο παρήγαγε και την καύσιμη ύλη που χρησιμοποιούσε. Ένα θαυμάσιο παράδειγμα



Φωτ. 4

ανακύκλωσης υλικών καθώς και αιεφόρου ανάπτυξης. Στην φωτ.4 βλέπουμε ελαιοπιεστήριο και στην φωτ.5 ατμολέβητα φτιαγμένα στο μηχανουργείο Λουκάς και Καραμουτσόπουλος στην Μυτιλήνη στα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Είναι σημαντικό το ότι υπήρχε στην Λέσβο η τεχνογνωσία και ο μηχανολογικός εξοπλισμός για την κατασκευή τους.



Φωτ.5

3. Συγκεντρώσαμε ένα πλήθος φωτογραφιών αρχείου τραβηγμένων την ώρα της δουλειάς μέσα σε παραδοσιακά ελαιοτριβεία (φωτ.6). Από την εξέταση τους διαπιστώσαμε ότι ένα μεγάλο πλήθος ανθρώπων εργάζονταν μέσα σε αυτά. Επιπλέον αντιληφθήκαμε ότι το ελαιοτριβείο αποτελούσε το επίκεντρο της οικονομικής αλλά και κοινωνικής δραστηριότητας στα χωριά της Λέσβου



Φωτ.6

4. Στη συνέχεια επισκεφτήκαμε ένα φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο και παρακολουθήσαμε την πορεία παραγωγής του λαδιού. Την προσοχή μας τράβηξε ένας μεγάλος σωρός από φύλλα ελιάς που βρίσκονταν στην αυλή. Τα φύλλα αυτά προέρχονται από τον διαχωρισμό τους από το ελαιόκαρπο στο εργοστάσιο. Αγρότες τα φόρτωναν στα αγροτικά τους. Όταν τους ρωτήσαμε μας απάντησαν ότι τα παίρνουν για να ταΐσουν τα ζώα τους ή να τα σκορπίσουν στα κτήματα ώστε να χουμοποιηθούν και να γίνουν λίπασμα. Άλλο ένα παράδειγμα ανακύκλωσης καθώς και αειφόρου ανάπτυξης. Αναρωτηθήκαμε αν θα έπρεπε το θέμα αυτό να μελετηθεί από τους ειδικούς ώστε να γίνεται συστηματική εκμετάλλευση των φύλλων αυτών. Κάποιος μαθητής πρότεινε να παράγεται βιοαέριο μετά από κατάλληλη επεξεργασία τους.



Φωτ.7

5. Πραγματοποιήσαμε πειράματα για να ελέγξουμε την τοξικότητα των αποβλήτων των ελαιοτριβείων, μετά από συνεννόηση με τον δ/ντη του Εργαστηρίου Διαχείρισης Αποβλήτων του Τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου κ. Κ. Χαλβαδάκη. Τα πειράματα σχεδίασε και εξετέλεσε ο περιβαλλοντολόγος Καρατζάς Ευαγ. Εμμανουήλ.

Πείραμα 1: Παρατήρηση της μικροβιακής δραστηριότητας στα λιόζουμα:

Περιγραφή: Μικροοργανισμοί που περιέχονται στα λιόζουμα χρησιμοποιούν την οργανική ύλη σαν τροφή. Καθώς τρώνε παράγουν αέριο διοξείδιο του άνθρακα.

Υλικά μέθοδοι: Τοποθετούμε μια ποσότητα φρέσκων λιόζουμων σε ένα άδειο πλαστικό δοχείο (φωτ.8). Αναταράσσουμε καλά το δοχείο για να εμπλουτιστούν τα λιόζουμα με οξυγόνο που είναι απαραίτητο για τους μικροοργανισμούς που θα αποδομήσουν την τροφή στα λιόζουμα. Ξεβιδώνουμε το καπάκι και πιέζουμε τα τοιχώματα του δοχείου μέχρι τα λιόζουμα να φτάσουν στο χείλος του δοχείου και βιδώνουμε καλά το καπάκι. Τοποθετούμε το δοχείο σε ένα μέρος και το παρατηρούμε κάθε μέρα.

Αναμενόμενα αποτελέσματα: Τα αέρια (διοξείδιο του άνθρακα) από την μεταβολική δράση των μικροοργανισμών θα αρχίσουν να παράγονται από την 1^η κιόλας ημέρα, θα αυξάνονται για μερικές ημέρες, αλλά μετά θα αρχίσουν να μειώνονται γιατί θα έχει εξαντληθεί το οξυγόνο που περιέχεται στα λιόζουμα. Ωστόσο υπό συνθήκες έλλειψης οξυγόνου (αναερόβιες συνθήκες) αναπτύσσονται μικροοργανισμοί που αποδομούν την τροφή χωρίς την παρουσία οξυγόνου. Τέτοιοι οργανισμοί είναι για παράδειγμα οι ζυμομύκητες (όπως αυτοί που αναπτύσσονται στα βαρέλια με τον μούστο και αποδομούν τα σάκχαρα μετατρέποντας τα σε αλκοόλη). Επίσης υπάρχουν και τα αναερόβια βακτήρια τα οποία παράγουν διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο σαν παραπροϊόντα του μεταβολισμού τους.



Φωτ.8

Πείραμα 2: Παρατήρηση της καθίζησης των λιόζουμων.

Περιγραφή: Τα λιόζουμα περιέχουν αιωρούμενα στερεά (κομμάτια σάρκας από την ελιά), τα οποία καθιζάνουν όταν μείνουν ακίνητα. Αυτό φαίνεται σαν «λάσπη». Επίσης τα λιόζουμα περιέχουν και ελαιόλαδο το οποίο δεν έγινε δυνατό να διαχωριστεί στο ελαιουργείο. Το ελαιόλαδο επιπλέει επειδή το ειδικό του βάρος είναι μικρότερο από εκείνο του νερού.

Υλικά και μέθοδοι: Γεμίζουμε ένα διαφανές δοχείο νερού με λιόζουμα και το τοποθετούμε σε ένα μέρος- χωρίς να το μετακινούμε- για μια βδομάδα. Θα παρατηρήσουμε από το τέλος της πρώτης ημέρας ότι αρχίζουν να διακρίνονται τρεις διαφορετικές στρώσεις καθ' ύψος. Οι στρώσεις αυτές είναι α) το ίζημα-λάσπη στον πυθμένα, β) τα επιπλέοντα έλαια στην κορυφή και γ) μια

ενδιάμεση στρώση μεταξύ των δύο πρώτων στρώσεων. Η στρώση αυτή είναι ένα υγρό με μικρότερη συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών σε σχέση με το ίζημα.

Αποτελέσματα: Έπειτα από μια βδομάδα καθίζησης η δημιουργία των στρώσεων είχε σταθεροποιηθεί. Τότε διακρίναμε α) το ίζημα-λάσπη να αποτελεί περίπου το 20% του συνολικού όγκου των λιόζουμων, β) τα επιπλέοντα έλαια περίπου το 10% του συνολικού όγκου και γ) η ενδιάμεση αραιή στρώση περίπου το 70% του συνολικού όγκου των λιόζουμων.

Πείραμα 3: Παρατήρηση της επίδρασης των λιόζουμων στην φύτευση σπόρων ντομάτας.

Περιγραφή: Τα φρέσκα λιόζουμα έχει φανεί ότι εμποδίζουν την φύτευση των σπόρων των φυτών. Για να το δούμε αυτό θα συγκρίνουμε την επίδραση των λιόζουμων στη φύτευση Σπόρων ντομάτας με την αντίστοιχη επίδραση του καθαρού νερού.



Φωτ.9

Υλικά και Μέθοδοι: Επιλέξαμε σπόρους τομάτας. Χρησιμοποιήσαμε τρεις ποιότητες «νερού».

Ποιότητα 1: Καθαρό νερό βρύσης.

Ποιότητα 2: Φρέσκα λιόζουμα χωρίς αραίωση (100% λιόζουμα).

Ποιότητα 3: Αραιωμένα λιόζουμα σε νερό βρύσης. Αναλογία αραίωσης 5% (ή 19 μέρη νερό και 1 μέρος λιόζουμα).

Σε τριβλία πετρί (κυλινδρικά κουτάκια) τοποθετούμε ένα διηθητικό χαρτί και 10 σπόρους τομάτας (φωτ.9 και 10). Έπειτα διαβρέχουμε τους σπόρους με τις διαφορετικές ποιότητες «νερού». Βάζουμε πάντοτε την ίδια ποσότητα «νερού» σε κάθε τριβλίο πετρί. Η ποσότητα αυτή του «νερού» θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε οι σπόροι να έχουν την απαραίτητη υγρασία για να φυτρώσουν χωρίς να πλημμυρίζουν.



Φωτ.10

Για κάθε ποιότητα νερού κάναμε τρεις επαναλήψεις από τριβλία πετρί με σπόρους τομάτας. Είχαμε λοιπόν τρεις διαφορετικές ποιότητες «νερού» με τρεις επαναλήψεις για κάθε ποιότητα, δηλαδή σύνολο 9 τριβλία πετρί.

Αφήνουμε τα τριβλία πετρί σε ένα σκοτεινό ντουλάπι για μια εβδομάδα.

Στο τέλος της εβδομάδας μετράμε τον αριθμό των σπόρων που φύτρωσαν σε κάθε τριβλίο πετρί και τον σημειώνουμε σε ένα χαρτί.

Επιτυχή φύτρωση ενός σπόρου θα θεωρούμε όταν ο σπόρος αναπτύσσει ριζίδιο μεγαλύτερο ή ίσο από 5 χιλιοστά.

Ακολουθεί ο πίνακας 1 στον οποίο γράψαμε τα αποτελέσματα του τρίτου πειράματος.

Πίνακας 1

Ποιότητα νερού/ Σπόρος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Νερό βρύσης (1 ^η επανάληψη)	9	9	8	10	10	8	9	10	9	10
Νερό βρύσης (2 ^η επανάληψη)	9	9	10	8	10	7	10	9	10	8
Νερό βρύσης (3 ^η επανάληψη)	10	10	9	8	8	8	9	8	10	9
Λιόζουμα 100% (1 ^η επανάληψη)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Λιόζουμα 100% (2 ^η επανάληψη)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Λιόζουμα 100% (3 ^η επανάληψη)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Αραιωμένα λιόζουμα 5% (1 ^η επανάληψη)	7	7	7	8	6	6	8	6	7	7
Αραιωμένα λιόζουμα 5% (2 ^η επανάληψη)	8	7	7	8	6	7	8	6	7	7
Αραιωμένα λιόζουμα 5% (3 ^η επανάληψη)	7	8	8	7	7	6	8	7	6	7

Το πείραμα μας έδειξε ότι οι σπόροι που είχαν ποτιστεί με νερό βρύσης φύτρωσαν κατά 90%, εκείνοι που είχαν ποτιστεί με αραιωμένα λιόζουμα κατά 70% και εκείνοι που είχαν ποτιστεί με λιόζουμα δεν φύτρωσαν καθόλου.

Από την διερεύνηση του ίδιου θέματος καταλήξαμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

Τα λιόζουμα είναι ένα καθαρά φυτικό παραπροϊόν. Αποτελούνται από τον χυμό του καρπού της ελιάς (πλην του ελαιολάδου) και από νερό που προστέθηκε στα διάφορα στάδια επεξεργασίας στο ελαιουργείο. Τα λιόζουμα δεν περιέχουν παθογόνα μικρόβια που μεταδίδονται στα ζώα και στους ανθρώπους. Εξαιτίας της μεγάλης συγκέντρωσής τους σε οργανική ύλη και σε άλατα προκαλούν τις παρακάτω επιπτώσεις:

Α. Όταν ρίπτονται ανεξέλεγκτα σε χείμαρρους και σε κλειστούς κόλπους όπου η ανανέωση των νερών είναι αργή τότε προκαλείται ασφυξία των οργανισμών που ζουν μέσα στο νερό. Η οργανική ύλη που περιέχουν τα λιόζουμα είναι τροφή για πολλούς μικροοργανισμούς. Τρώγοντας τη τροφή οι μικροοργανισμοί καταναλώνουν το οξυγόνο του νερού και έτσι προκαλείται ασφυξία σε πιο μεγάλους (π.χ στα ψάρια). Επιπλέον η κοίτη των χείμαρρων καλύπτεται από τη λάσπη των λιόζουμων (κομμάτια της σάρκας της ελιάς που περιέχονται στα λιόζουμα, τα οποία καθιζάνουν). Έτσι ορισμένοι οργανισμοί που ζούσαν στην κοίτη αναγκάζονται να φύγουν ή πεθαίνουν.

Β. Όταν ρίπτονται ανεξέλεγκτα σε καλλιεργούμενες εκτάσεις τότε μπορεί να παρεμποδίσουν την φύτρωση των σπόρων και γενικά να εμποδίσουν την ανάπτυξη των καλλιεργούμενων φυτών.

Γ. Από την ανεξέλεγκτη απόρριψη των λιόζουμων στους χείμαρρους και στα εδάφη υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος να διηθηθούν προς τα βαθύτερα στρώματα του εδάφους και να ρυπάνουν τα υπόγεια νερά.

Στη συνέχεια αναρωτηθήκαμε αν μπορεί τα λιόζουμα να γίνουν ωφέλιμα. Προσπαθώντας να δώσουμε απάντηση στο ερώτημα μας διαπιστώσαμε ότι έχουν γίνει και γίνονται πολλές έρευνες

για την αξιοποίηση των λιόζουμων με αισιόδοξα μηνύματα. Έρευνες έχουν δείξει ότι αν γινόταν άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων με λιόζουμα μέχρι 10 τόνους το στρέμμα, την κατάλληλη εποχή τότε δρουν σαν λίπασμα. Επιπλέον βοηθούν στη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους μακροχρόνια. Ακόμη έχουν βρεθεί πολλοί άλλοι τρόποι για να αξιοποιηθούν τα λιόζουμα όπως για παράδειγμα για το πώς να ανακτήσουν βιταμίνη Ε που περιέχουν. Ακόμη έχουν προτείνει την χρησιμοποίηση της ξηραμένης λάσπης (ιζήματος) των λιόζουμων σαν δομικό υλικό (αντικαθιστώντας την άμμο που αναμιγνύεται με το τσιμέντο).

6. Μετρήσαμε την οξύτητα του λαδιού, εφαρμόζοντας γνώσεις που είχαμε αποκτήσει από το μάθημα της χημείας, σε ελαιοτριβείο της περιοχής μας (φωτ.11). Κατόπιν διερευνήσαμε τους παράγοντες που επιδρούν στην αύξηση της οξύτητας.



Φωτ.11



Φωτ.12

Η παρουσίαση της εργασίας αυτής έγινε, από τους μαθητές του γυμνασίου μας, μέσα σε ένα παραδοσιακό ατμοκίνητο ελαιοτριβείο στο χωριό Μανταμάδος της Λέσβου το οποίο έχει μετατραπεί σε Πολύκεντρο (φωτ.12). Επίσης παρουσιάστηκε στο χωριό Πλωμάρι της Λέσβου σε παραδοσιακό σαπωνοποιείο το οποίο επίσης έχει μετατραπεί σε Πνευματικό Κέντρο.

Την εκπαιδευτική ομάδα αποτελούσαν:

Οι μαθητές: από την Α Τάξη: Βογιατζή Ελ., Γιουβανάκης Ιωάννης, Κατσιάνου Ν., Κορδερά Σ., Πετρέλλη Π., Τσιβγούλης Α., Τσολάκης Ρ., Χατζησάββας Χ., Χατζόγλου Σ., από την Β. Τάξη: Αλεξίδου Π., Γεωργάκης Β., Γιακαλή Χρ., Κασερούδη Π., Κοροχείλα Σ., Πινάκης Π., Τατέλλη Θ., Τριανταφύλλου Τ., Φερδινάρδου Ελ., Μυρογιάννη Αγγ., από την Γ Τάξη: Κυριαζέλλη Δ., Λέκκα Ειρ., Λέκκας Π., Τσακίρη Ελ., Χαραλάμπους Ελ. Και οι εκπαιδευτικοί: Κιουρέλλης Αλέκος, συντονιστής, και Γιουσμιάς Αθανάσιος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Καρατζάς Ε.(2001), *Αξιοποίηση Υγρών Αποβλήτων Ελαιουργείων*, πτυχιακή εργασία, Μυτιλήνη.