

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΑ

**Ανάκτηση βιοδραστικών συστατικών από τα παραπροϊόντα  
της ελιάς**

Αναπληρωτής Καθηγητής Αθ. Στασινάκης

[astas@env.aegean.gr](mailto:astas@env.aegean.gr)



## Εργαστήριο Ποιότητας Υδάτων και Αέρα

- Επεξεργασία και αξιοποίηση υγρών αποβλήτων
- Χημικές αναλύσεις νερών, αποβλήτων...  
(φυτοφάρμακα, βαρέα μέταλλα, άλλοι ρύποι)





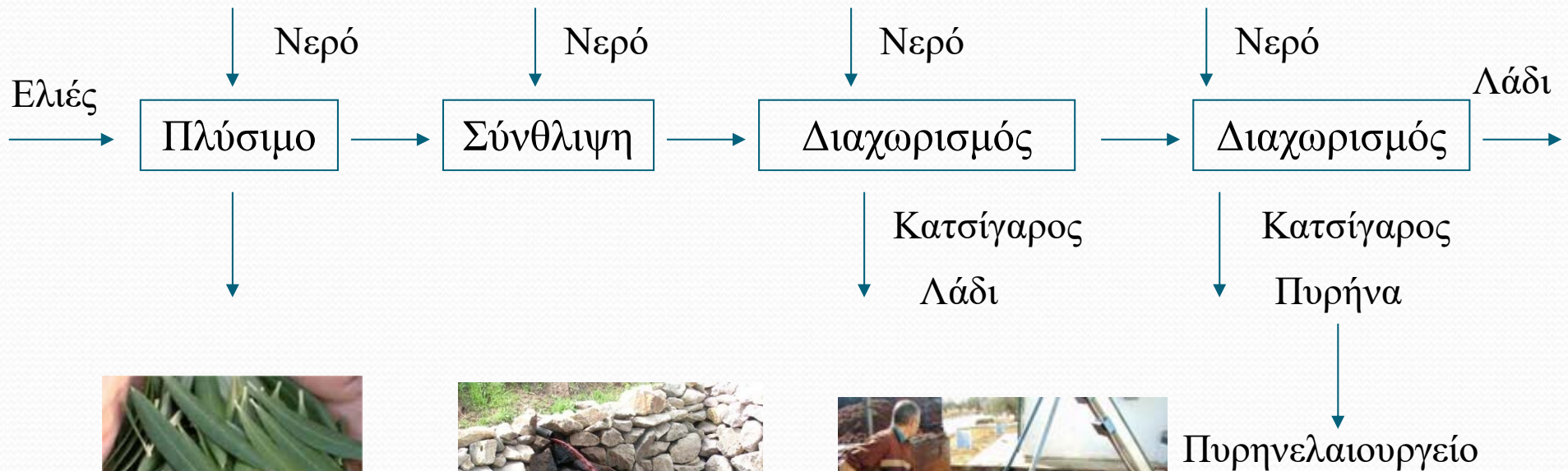
## Αντικείμενο Παρουσίασης

- ✓ Δυνατότητες αξιοποίησης παραπροϊόντων ελαιοτριβείων
- ✓ Ανάκτηση βιοδραστικών ουσιών με χρήση ηλιακής απόσταξης

# ΕΛΑΙΟΥΡΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

## Χρησιμοποιούμενες τεχνικές παραγωγής ελαιολάδου

Φυγοκέντρηση 3 φάσεων (0.8-1.2 Kg υγρό παραπροϊόν /Kg ελιών, πυρήνας 40-45% υγρασία)

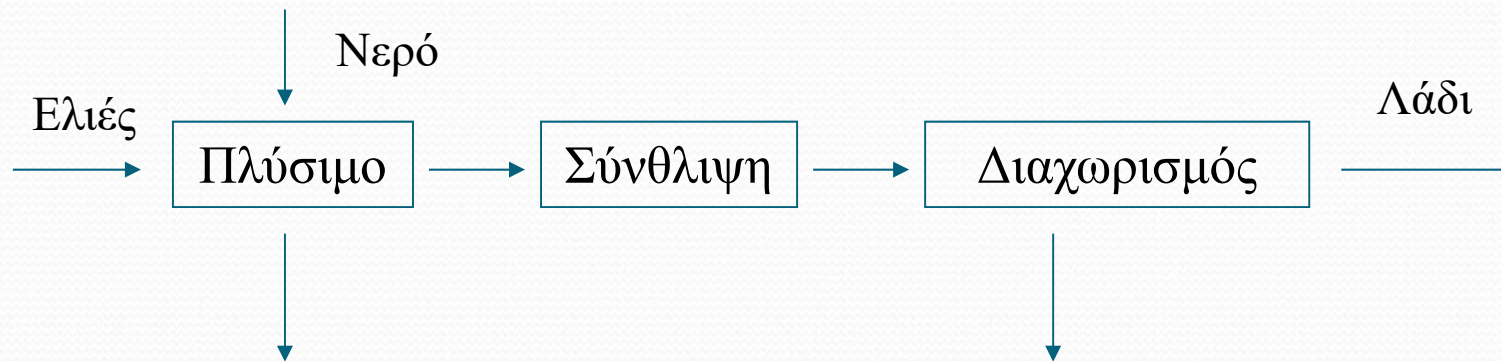




# ΕΛΑΙΟΥΡΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Χρησιμοποιούμενες τεχνικές παραγωγής ελαιολάδου

Φυγοκέντρωση 2 φάσεων (παραπροϊόν ημιστερεάς μορφής, 55-70% υγρασία)



## Δυνατότητες Αξιοποίησης Στερεών Παραπροϊόντων

### ➤ ελαιοπυρήνα

- ✓ παραγωγή πυρηνελαίου, στερεού καυσίμου
- ✓ παραγωγή compost/οργανικού εδαφοβελτιωτικού

### ➤ κουκούτσι ελιάς

- ✓ παραγωγή στερεού καυσίμου
- ✓ παραγωγή ενεργού άνθρακα

### ➤ φύλλα ελιάς

- ✓ ζωοτροφή
- ✓ ανάκτηση βιοδραστικών ουσιών



## Χαρακτηριστικά Υγρών Παραπροϊόντων

- Υψηλό οργανικό φορτίο
- Πολλά αιωρούμενα σωματίδια
- Χαμηλό pH
- Σημαντικές συγκεντρώσεις φαινολικών ουσιών
- Σχετικά χαμηλές συγκεντρώσεις N, P
- Απουσία παθογόνων μικροοργανισμών



**Δύσκολη επεξεργασία αλλά....**

**δυνατότητες αξιοποίησης**



## Δυνατότητες Αξιοποίησης Υγρών Παραπροϊόντων (200 άρθρα σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά την περίοδο 2012-2018)

- παραγωγή βιοαερίου/ενέργειας σε αναερόβιους χωνευτές (40/200)
  - ✓ συνεπεξεργασία με άλλα απόβλητα (τυρόγαλα, υπολείμματα τροφίμων...)
- παραγωγή compost/οργανικού εδαφοβελτιωτικού (20/200)
  - ✓ απαραίτητη ανάμιξη με άλλα απόβλητα (πτηνοτροφεία, χοιροτροφεία...)
  - ✓ πιθανή απαίτηση προεπεξεργασίας
- παραγωγή ζωοτροφών (10/200)
  - ✓ ξήρανση και ανάμιξη με άλλα υλικά
- ανάκτηση βιοδραστικών ενώσεων (120/200)

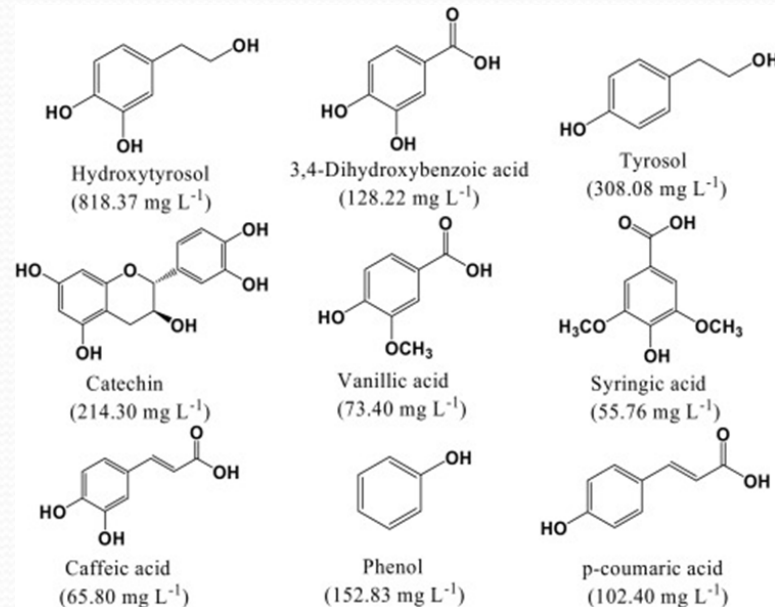




# Ανάκτηση Βιοδραστικών Ενώσεων από τα Υγρά Παραπροϊόντα

- > 50 ουσίες έχουν ανιχνευτεί στα ελαιουργικά απόβλητα
- Ιδιότητες: αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, νευροπροστατευτικές,...
- Δυνητική χρήση στη φαρμακοβιομηχανία, βιομηχανία τροφίμων και καλλυντικών **αλλά και**
- εμπλουτισμός ζωοτροφών, μειονεκτικών λαδιών ....

Συνήθης στόχευση σε :



## **Ανάκτηση Βιοδραστικών Ενώσεων από τα Υγρά Παραπροϊόντα**

### **➤ Μέθοδοι ανάκτησης βιοδραστικών ενώσεων**

- ✓ χρήση μεμβρανών – αντίστροφης όσμωσης
- ✓ χρήση ρητινών
- ✓ εκχύλιση με οργανικούς διαλύτες
- ✓ χρήση προσροφητικών υλικών

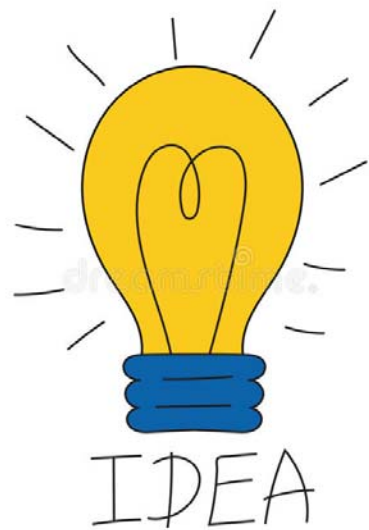


**Υψηλό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος**

**Απαίτηση εξειδικευμένου προσωπικού**



## Δοκιμή Τεχνολογίας Ηλιακής Απόσταξης για την Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων Υγρά Παραπροϊόντα Ελαιοτριβείων



Χρήση έως τότε:

- ✓ Αφαλάτωση
- ✓ Αφυδάτωση

# Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη

Journal of Environmental Management 162 (2015) 46–52



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Management

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jenvman](http://www.elsevier.com/locate/jenvman)



Research article

Use of solar distillation for olive mill wastewater drying and recovery of polyphenolic compounds

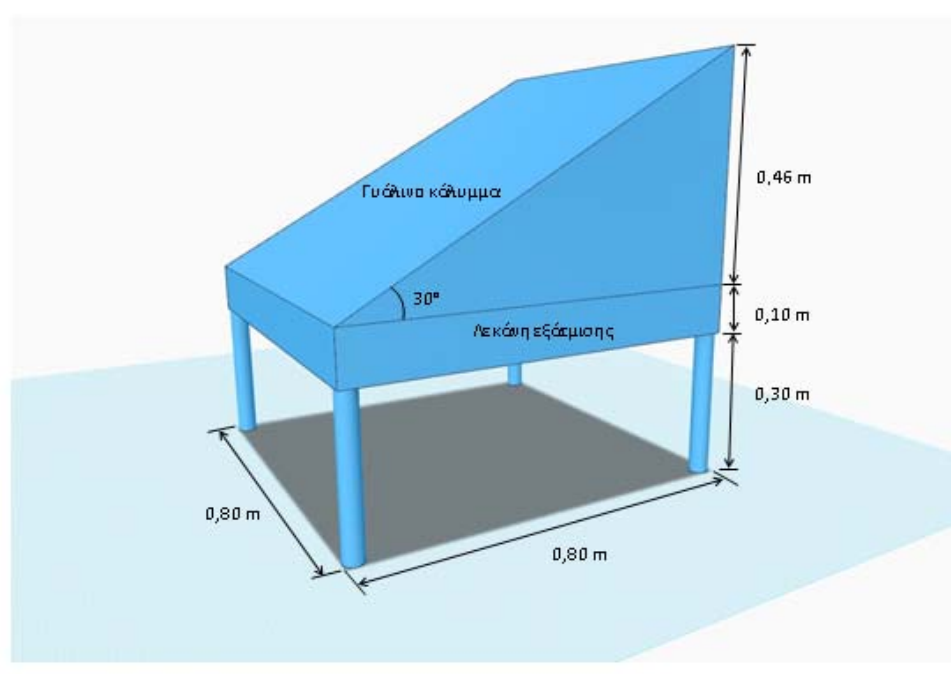


Sotirios Sklavos, Georgia Gatidou, Athanasios S. Stasinakis\*, Dias Haralambopoulos

*Department of Environment, University of the Aegean, University Hill, Mytilene 81 100, Greece*



## Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη

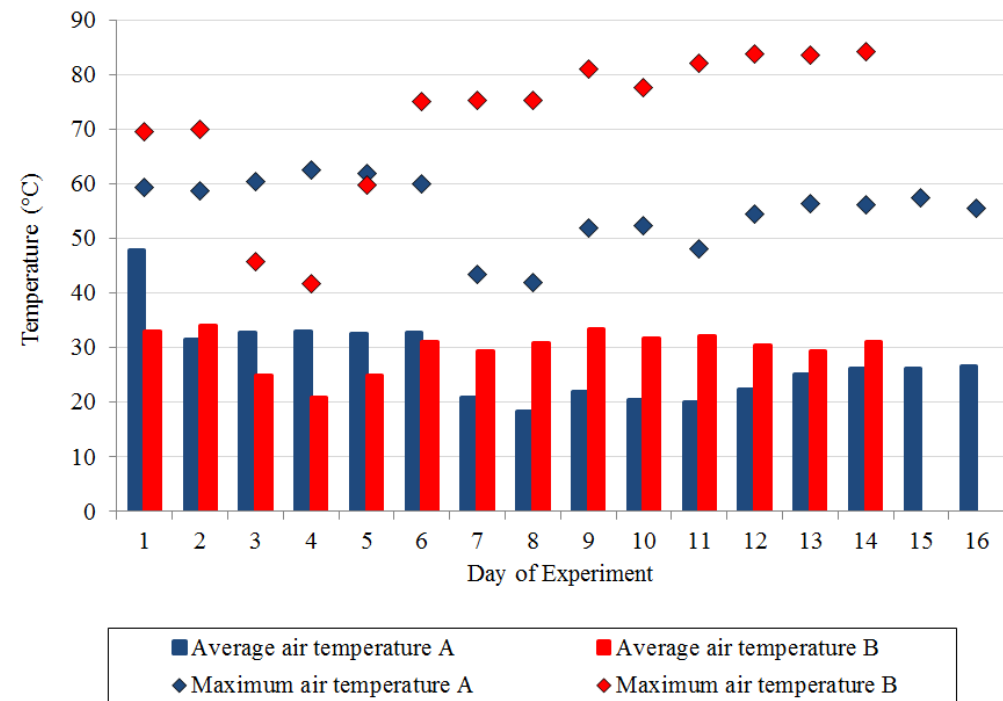


# Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη

## Θερμοκρασίες στον αποστακτήρα



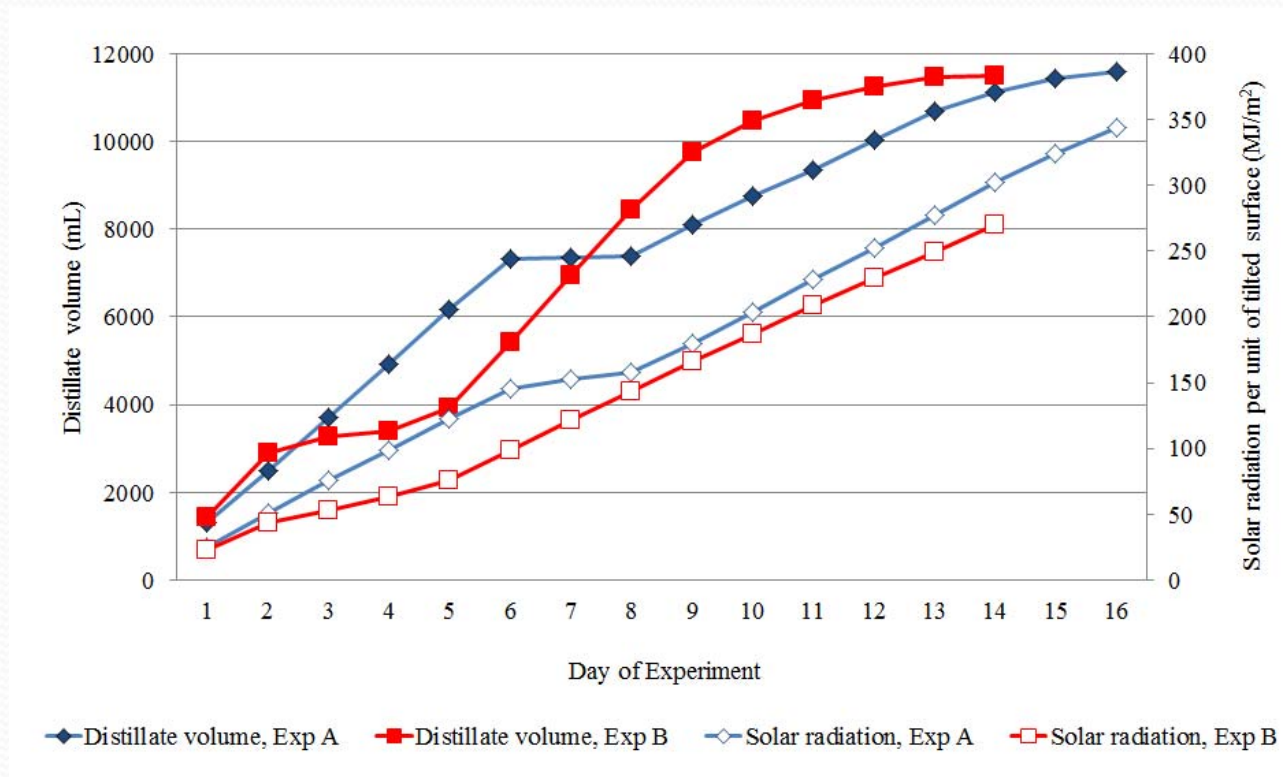
- ✓ Υγρά απόβλητα από τριφασικό ελαιοτριβείο: 12 λίτρα
- ✓ Πείραμα Α: διάρκεια 16 ημέρες
- ✓ Πείραμα Β: διάρκεια 14 ημέρες





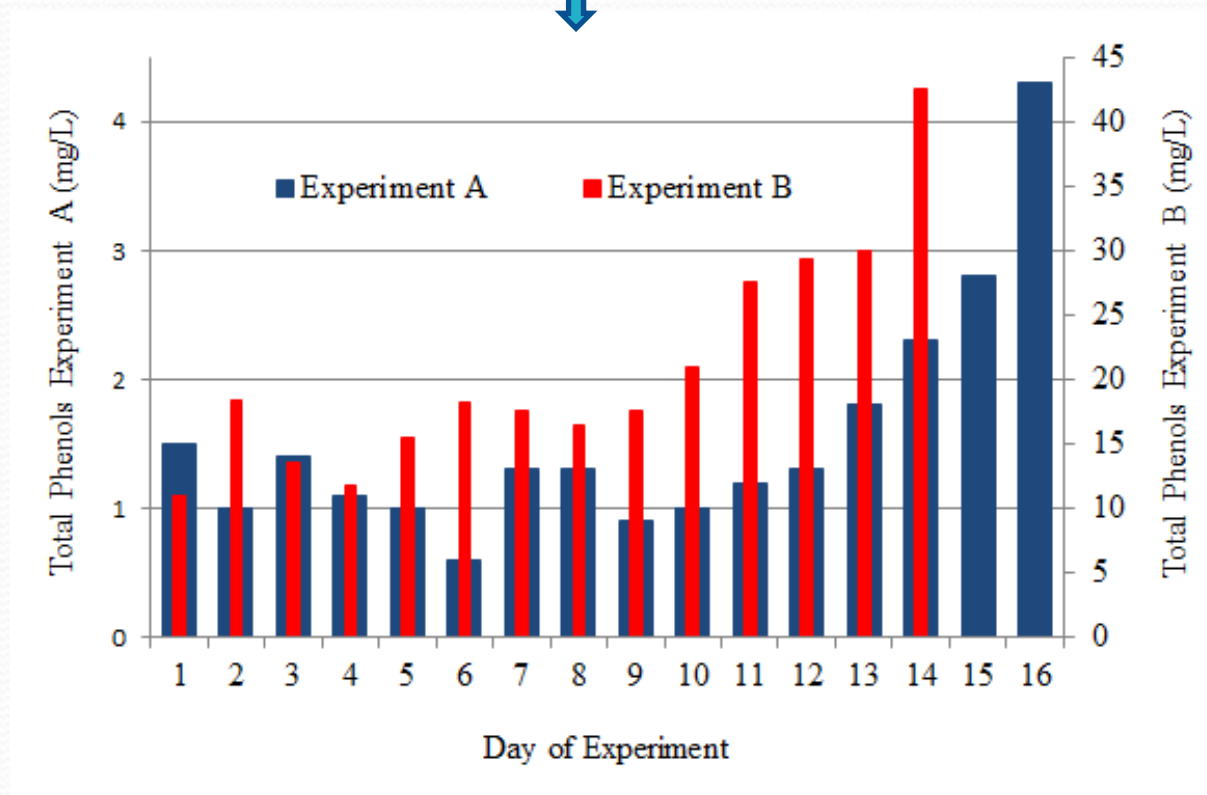
# Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη

Συνολικός όγκος αποστάγματος



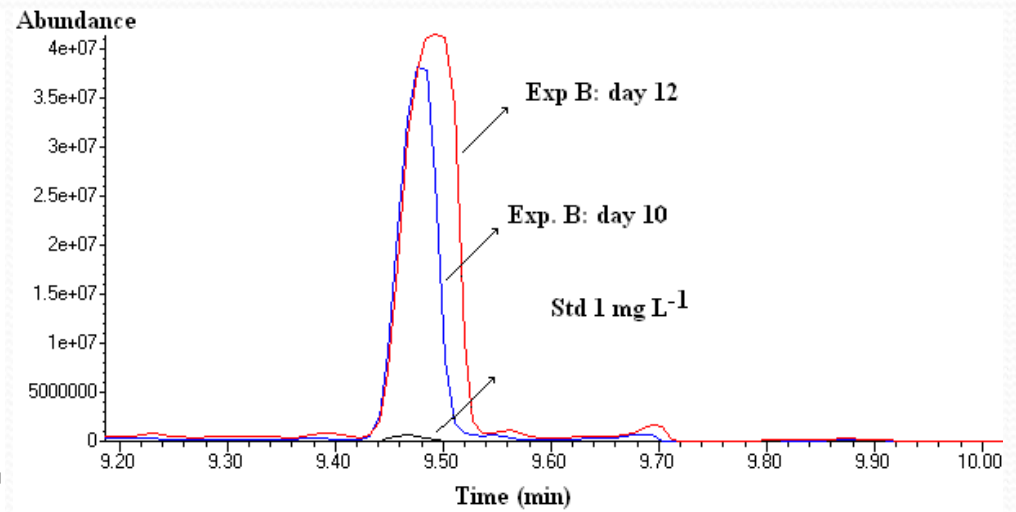
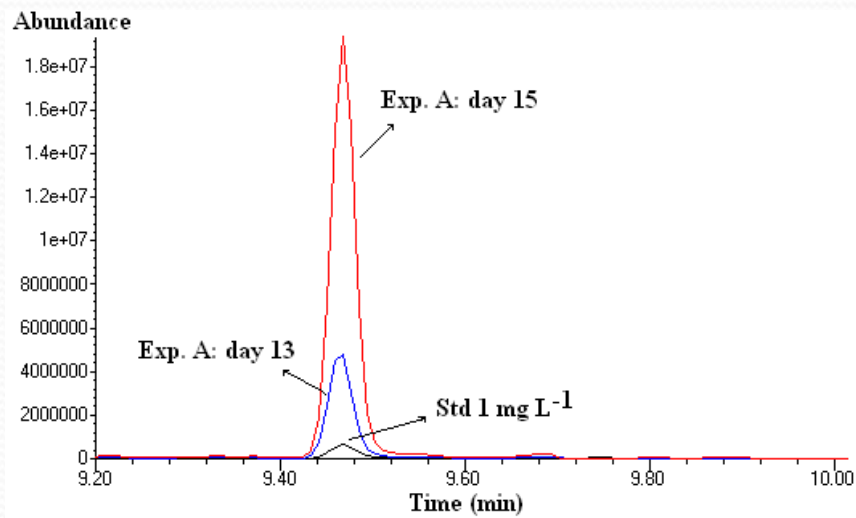
# Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη

Συγκέντρωση ολικών φαινολών στο απόσταγμα



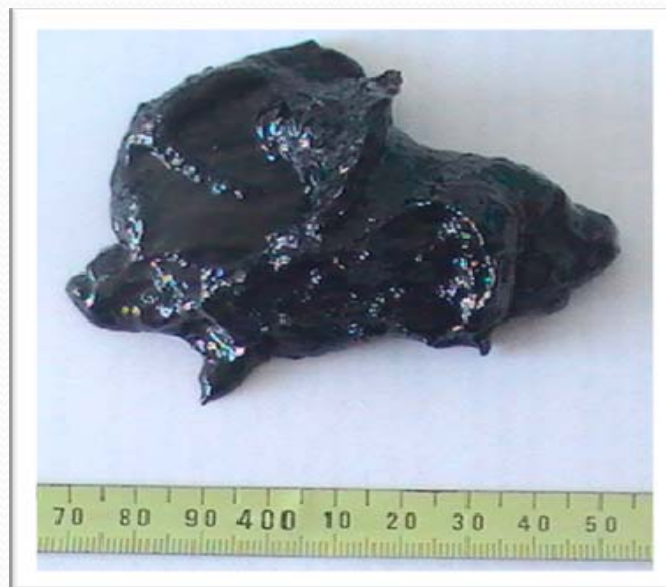


## Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη



Παρουσία τυροζόλης στο απόσταγμα

## Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη



Θερμογόνος δύναμη στερεού υπολείμματος : 21 MJ/Kg



## **Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη**

**Ερευνητικά ερωτήματα παρόντος ερευνητικού προγράμματος.....**

- Βελτιστοποίηση διαδικασίας απόσταξης
- Ανίχνευση λοιπών βιοδραστικών ουσιών στο απόσταγμα
- Ποσοτικοποίηση ανακτώμενων βιοδραστικών ουσιών
- Αντιοξειδωτικό δυναμικό αποστάγματος
- Καθαρισμός αποστάγματος (εφόσον θεωρηθεί αναγκαίος)
- Θερμογόνος δύναμη στερεού υπολείμματος

**...που θα δώσουν απαντήσεις για...**

- Πιθανές μελλοντικές χρήσεις αποστάγματος (και στερεού υπολείμματος)
- Απαραίτητες υποδομές επιχείρησης
- Εμπορική αξία προϊόντος

# Ανάκτηση Φαινολικών Ενώσεων με Ηλιακή Απόσταξη

## Μελλοντικοί στόχοι

- Κατασκευή πιλοτικής διάταξης ηλιακής απόσταξης
- Σύνδεσή της με αυτοματοποιημένα συστήματα μεμβρανών για ανάκτηση καθαρών ουσιών
- Λειτουργία διάταξης σε πραγματικές συνθήκες
- Βελτιστοποίηση σχεδιασμού για διαφορετικές κλιματικές συνθήκες



◀  
**Σας ευχαριστώ!**

