



1η ΕΚΔΟΣΗ
1936

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ, ΑΡ. ΑΔ. 899/95
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΚΑΝΙΤΤΟΣ 27 - Τ06 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΜΑΡΤΙΟΣ 2007 • ΤΕΥΧΟΣ 2 • ΤΟΜΟΣ 69
CCG EAC 65 (2) • MARCH 2007 • ISSUE 2 • VOL. 69



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΤΕΛΟΣ
Τοκ. Εισοδήμ
ΚΕΜΤΑ
Αριθμός Άδειας
5089

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ: 899/95 ΚΕΜΤΑ
ΚΩΔΙΚΟΣ 3899

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

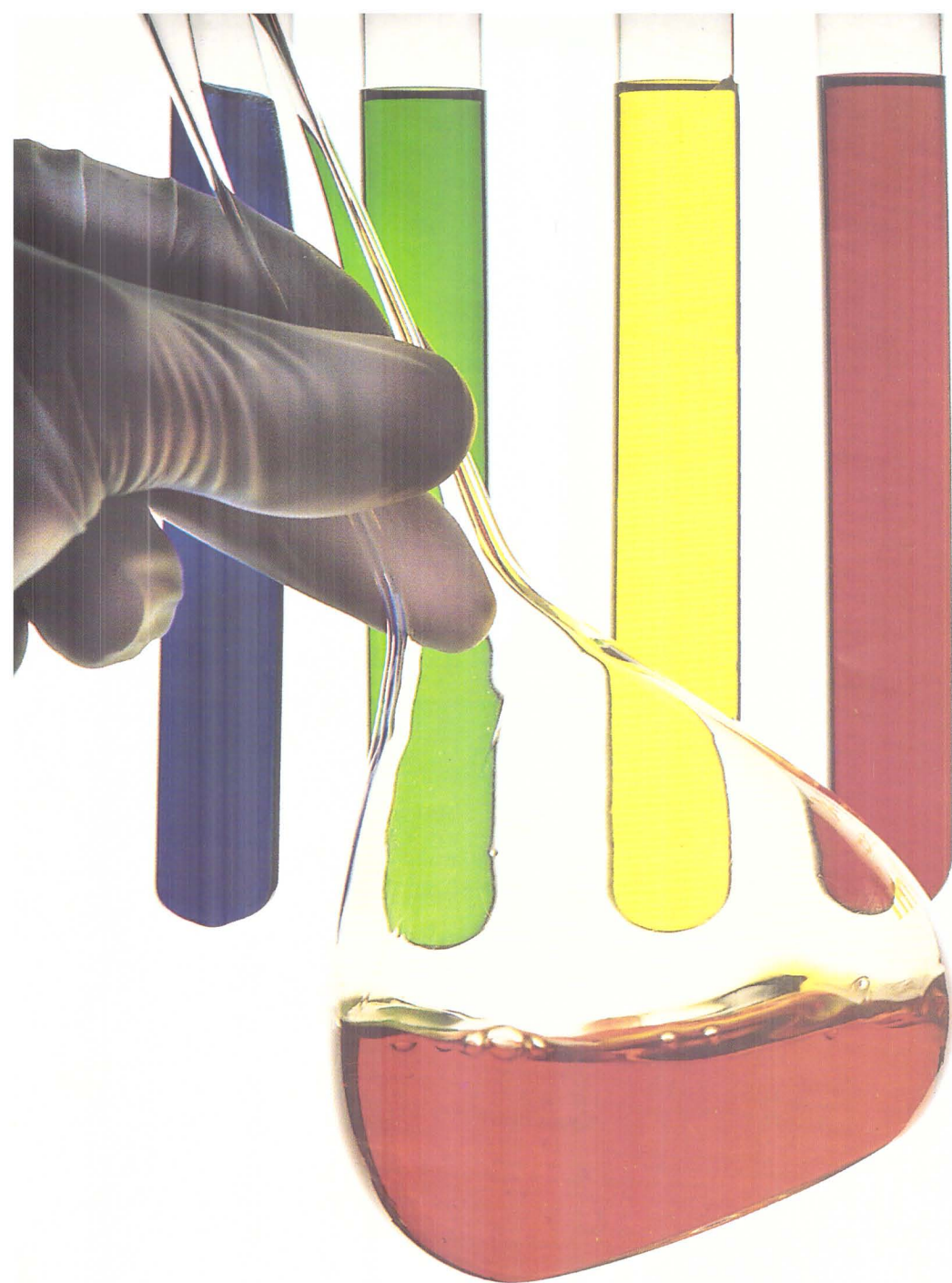


- Πρόσκληση στον Ετήσιο Χορό της Ε.Ε.Χ.
- Συνέδριο «Βιοκτόνα και φυτοπροστατευτικά προϊόντα 2007: Νομοθεσία, Αγορά, Εφαρμογές»
- 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ε.Ε.Χ. Βιοτεχνολογία και Τεχνολογία τροφίμων
- 2ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Πράσινη Χημεία και Βιώσιμη Ανάπτυξη
- 8ο Διεθνές Συνέδριο Ιατρικής Χημείας. Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Φαρμακευτικών Προϊόντων

CHEMICA CHRONICA • General Edition

2/07

Association of Greek Chemists



SIGMA-ALDRICH
AUTHORISED DEALERS

 **SIGMA**

 **ALDRICH**

 **Riedel-de Haën**

 **Fluka**

 **SUPELCO**

Έχετε τον έλεγχο!

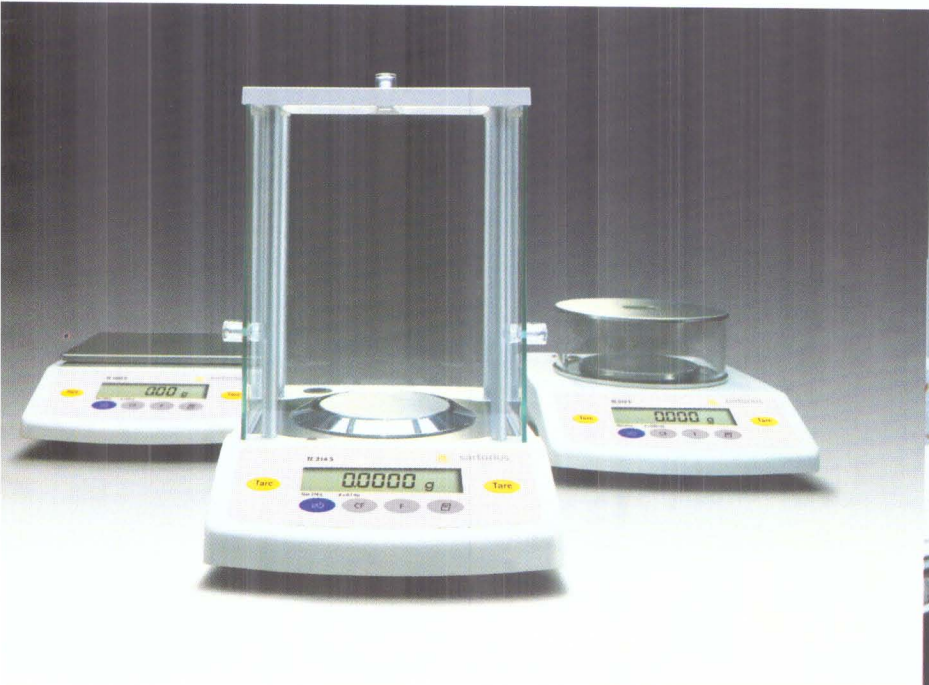
- Συνεργάζεστε με έναν από τους ηγέτες στον τομέα οργάνωσης και εξοπλισμού εργαστηρίων στην Ελλάδα.
- Εμπιστεύεστε τους πλέον ειδικούς σε θέματα ανάλυσης και ποιοτικού ελέγχου σε βιομηχανικές και περιβαλλοντικές εφαρμογές.
- Βασίζεστε σε ένα επιτελείο από πεπειραμένους χημικούς, χημικούς μηχανικούς, βιολόγους, γεωλόγους και ηλεκτρονικούς μηχανικούς που προσφέρουν διαρκή υποστήριξη και εκπαίδευση.
- Ενημερώνεστε για όλες τις καινοτομίες στο χώρο της βιοτεχνολογίας.
- Επιλέγετε όργανα, χημικά και αναλώσιμα των μεγαλύτερων ομίλων της παγκόσμιας αγοράς.
- Απολαμβάνετε τη σιγουριά που προσφέρει το σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000.
- Ερευνάτε, μελετάτε και αναπτύσσετε, με τη στήριξη μιας αξιόπιστης και δυναμικής εταιρίας.
- Έχετε τον έλεγχο!

www.controla.gr

 **CONTROLA A.E.**
ΟΡΓΑΝΑ - ΧΗΜΙΚΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ



sartorius



Η κορυφαία εταιρεία:

- Αναλυτικών Ζυγών
- Ζυγών Ακριβείας
- Υπερμίκρο-Ημιμίκρο-Μίκρο-Ζυγών
- Ζυγών Ακριβείας μεγάλων βαρών
- Πιστοποιημένων Βαρών Ζύγισης

Sartorius

The difference is...
the latest technology



ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.
Δρ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978, e-mail: contact@analytical.gr, <http://www.analytical.gr>
ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972, e-mail: analytic@hol.gr

Water analysis

Quality and diversity



- Indicator and Test Papers
- Test Kits for Water Analysis
- Photometric Water Analysis

Your local distributor:

Tech-Line SA
Αχιλλέος 2
104 37 Αθήνα
Τηλ: 210-5281990
Fax: 210-5222965
e-mail: techline@otenet.gr

www.mn-net.com

e-mail: sales@mn-net.com

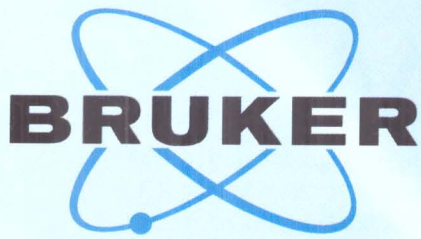
MACHERY-NAGEL

Germany · Switzerland · France · USA

MACHERY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6-8 · D-52355 Düren

Tel: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969 199





BRUKER AXS GmbH
www.bruker-axs.com

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ EDXRF & WDXRF ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ



Αναλυτής EDXRF – S2 RANGER

- > Επιτραπέζιος Στοιχειακός Αναλυτής στερεών και υγρών
- > Εύκολος και γρήγορος, χωρίς ιδιαίτερη εκπαίδευση
- > Με το άγγιγμα ενός πλήκτρου
- > Εύχρηστο και Ισχυρό Λογισμικό
- > Χαμηλό κόστος λειτουργίας



Αναλυτής WDXRF – S4 EXPLORER

- > Στοιχειακή Ανάλυση άνευ Προτύπων
- > Υψηλή Ακρίβεια και Επαναληψιμότητα
- > Εύχρηστο και Ισχυρό Λογισμικό
- > Χαμηλό κόστος λειτουργίας
- > Ισχύς 1kW, λειτουργία χωρίς αέρια και νερό ψύξης



Αναλυτής WDXRF – S4 PIONEER

- > Όλα τα στοιχεία, από Βηρύλλιο μέχρι Ουράνιο
- > Στερεά, κόνεις και υγρά δείγματα
- > Υψηλή Ακρίβεια και Επαναληψιμότητα
- > Συγκεντρώσεις από sub ppm μέχρι 100%
- > Χαμηλό κόστος λειτουργίας



ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.
Δρ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978, e-mail: contact@analytical.gr, <http://www.analytical.gr>
ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972, e-mail: analytic@hol.gr

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΪΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 210 3821 524 – 210 3832 151 – Fax: 210 3833 597
http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail X.X.: chemchro@eex.gr

Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Στεφανίδου Α. (Πρόεδρος)
Μακρυπούλιας Φ. (Α΄ Αντιπρόεδρος), Καλογιάννης Σ. (Β΄ Αντιπρόεδρος)
— (Γεν. Γραμματέας), Μπότσας Π. (Ειδ. Γραμματέας)
Ηλιόπουλος Ν. (Ταμίας), Αρβανίτης Γ., Κακάτσου Π.,
Κορίθης Α., Λαμπή Ε., Χάληρης Μ. (Σύμβουλοι)

Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Κ. Λιακόπουλος)
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Παπαδόπουλος)
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)
Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,
τηλ.: 2610 362460, e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Δ. Μαργογιαννάκης)
Επιμενίδου 19, 71110 Ηράκλειο, Τ.Θ. 1335,
τηλ. και fax: 2810 220292,
e-mail: eexkritis@yahoo.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κ. Σκομπρίδης)
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: epirus@eex.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, Κιν. τηλ.: 6978118052,
e-mail: goula@liv.forthnet.gr
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Καραμανίδης)
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, Τ.Θ. 357 67100 Ξάνθη,
e-mail: eex-amth@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183
e-mail: naegean_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Σ. Κουπάδη)
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Η Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Α. Στεφανίδου
- **Αρχισυντάκτης:** Ελβίρα Τσάνη-Μπαζάκα
- **Αναπληρώτρια Αρχισυντάκτης:** Οριόνα Λανίτου
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Φίλιππος Ζαχαρίου, Δέσποινα Παπαδοπούλου, Μαρία Καπασά, Νικόλαος Γραϊκας, Χριστόδουλος Μακεδόνας
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στην Συντακτική Επιτροπή:** —
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Υλης):** Κωνσταντίνα Τσιμπογιάννη
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Διαφημίσεις – Παραγωγή Έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,
Μεσολαγγίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943
e-mail: mrom@otenet.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σημείωμα του Εκδότη	6
Επικαιρότητα	8
Ενημέρωση	9
Ειδήσεις	11
Άρθρα	
Η χρήση πηλιννοθητικών μυκήτων σε εφαρμογές βιοεξυγιάνσης	
<i>Φ. Ρήγας, Β. Δρίτσα, Κ. Παπαδοπούλου</i>	13
Συνέντευξη της Δρ Μαρίας Παπαγεωργίου	22
Βήμα Αναγνώστην	24
Κανονισμός δημοσιεύσεων	26
Συνέδρια	27

Θέμα εξωφύλλου: Ένα γιγαντιαίο μωσαϊκό του νεφελώματος Crab (καβουριών),
από το τηλεσκόπιο Hubble



Φασματοφωτόμετρα **UV-VIS / NIR** και Φθορισμόμετρα **HITACHI**.

- Ιαπωνική τεχνολογία αξιόπιστης, στέρεας κατασκευής για εγγυημένη πολυετή χρήση
- Η μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση Φασματομέτρων ορατού-υπεριώδους στην Ελλάδα
- Ποικιλία εφαρμογών και προγραμμάτων ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε Εργαστηρίου
- Έμπειρο και εκπαιδευμένο προσωπικό για την πλήρη επιστημονική και τεχνική κάλυψη
- Εγκατάσταση, Συντήρηση, ανάπτυξη Αναλυτικών Μεθόδων, Βαθμονόμηση, Διακρίβωση
- Άριστη σχέση αξίας/ποιότητας. Μεγάλη ποικιλία κυψελίδων και προτύπων HELMA



ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.
ΔΡ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978, e-mail: contact@analytical.gr, <http://www.analytical.gr>
 ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972, e-mail: analytic@hol.gr



Σημείωμα του Εκδότη



Αγαπητοί συνάδελφοι

Έχουν περάσει για την ανθρωπότητα ανεπιστρεπτεί, πιστεύω, τα χρόνια της ανέμελης κατανάλωσης ενέργειας και της ρύπανσης του πλανήτη χωρίς τύψεις. Αυτό που κάναμε τόσα χρόνια είναι να κρύβουμε το πρόβλημα κάτω από το χαλί και να χαρακτηρίζουμε τους επιστήμονες εκείνους, που έκρουαν τον κώδωνα του κινδύνου για το μέλλον του πλανήτη τουλάχιστον γραφικούς. Σήμερα τα προβλήματα προβάλλουν μπροστά μας απειλητικά και απαιτούν λύσεις άμεσες με μακροπρόθεσμη δέσμευση όλων μας, αν θέλουμε να σώσουμε το «σπίτι μας», που λέγεται πλανήτη ΓΗ.

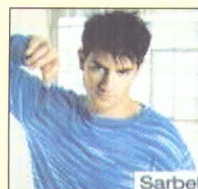
Πάνω σε αυτό το θέμα έχουν γραφτεί από έγκριτους επιστήμονες σημαντικές μελέτες και φυσικά δεν προτίθεται να σας κουράσω με χιλιοειπωμένα πράγματα· θα ήθελα όμως να σταθώ σε ένα θέμα, το οποίο κατά την άποψή μου αποτελεί πρόκληση και για τον κλάδο μας: τα εναλλακτικά καύσιμα. Πιστεύω, ότι στα επόμενα χρόνια θα ανοιχθεί ένα νέο πεδίο δουλειάς και δράσης και για το επάγγελμα του χημικού, στις προσπάθειες που γίνονται για την παραγωγή και τη χρήση νέων καυσίμων. Πρέπει να είμαστε σε θέση να εκμεταλλευτούμε τις δυνατότητες που ανοίγονται για μας στην παραγωγή, στην καθιέρωση προδιαγραφών και στον έλεγχο ποιότητας τέτοιων προϊόντων. Αυτό βέβαια σημαίνει και δραστηριοποίηση των χημικών τμημάτων και ιδιαίτερως των συναδέλφων πανεπιστημιακών, για ενημέρωση και διασύνδεση με τις πηγές της έρευνας, έτσι ώστε να γίνει μεταφορά πληροφοριών και γνώσης, που θα δώσουν στους νέους συναδέλφους τις επαγγελματικές δεξιότητες να σταδιοδρομήσουν σε ένα τέτοιο χώρο. Νομίζω ότι όλοι μαζί πρέπει να δραστηριοποιηθούμε, έτσι ώστε να μην αφήσουμε να χαθεί για τους χημικούς ένα ακόμα πεδίο επαγγελματικής δραστηριότητας.

*Φιλικά
Ο εκδότης*

Πρόσκληση

Η Διοικούσα Επιτροπή της Ένωσης Ελλήνων Χημικών σας προσκαλεί στον χορό της Ε.Ε.Χ., που θα πραγματοποιηθεί στο νυχτερινό κέντρο FEVER την Παρασκευή 16 Μαρτίου. Ελάτε να διασκεδάσουμε με τον Νίκο Μακρόπουλο, την Αγγελική Ηλιάδη, τον Σαρμπέλ και την Καλομοίρα.

30 € menu + επιπλέον χρέωση ποτών της αρεσκείας σας.





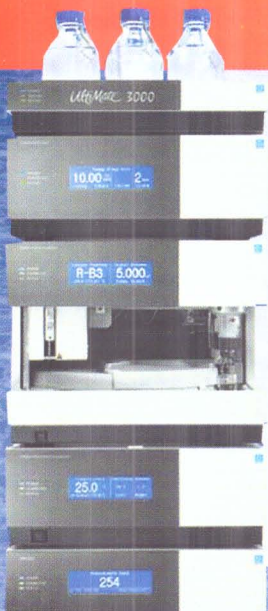
DIONEX

Passion. Power. Production

Συστήματα Υγρής - Ιοντικής Χρωματογραφίας

Υψηλή Απόδοση - Αξιοπιστία - Ευελιξία

Νέα σειρά συστημάτων HPLC Ultimate 3000 LC Series



- > Τεχνολογία Smart Flow για βέλτιστη ακρίβεια και επαναληψιμότητα
- > Μηδενική μεταφερόμενη επιμόλυνση με αυτόματο δειγματολήπτη
- > Αυτόματη αναγνώριση στηλών
- > Πλήρης σειρά ανιχνευτών
- > Fast and Ultra Fast LC
- > Προετοιμασία δειγμάτων On-line
- > Εφαρμογές Multi-dimensional LC
- > Λογισμικό διαχείρισης δεδομένων Chromeleon
- > Έλεγχος GC, HPLC, MS
- > Αυτοματοποιημένη διακρίβωση

Σύγχρονοι Ιοντικοί Χρωματογράφοι ICS-3000 Reagent Free (RFIC)

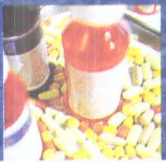
- > Αυτόματη παραγωγή διαλυμάτων έκλυσης Reagent Free System - Eluent Generator για βέλτιστη αξιοπιστία αποτελεσμάτων
- > Τεχνολογία Just Add Water: για οικονομία χρόνου και διαλυτών
 - > Κάλυψη όλων των εφαρμογών IC, BioLC, κ.α.
- > Μονά και διπλά συστήματα για διπλάσια απόδοση - Ισοκρατικές και gradient αναλύσεις
- > Βέλτιστη ακρίβεια, επαναληψιμότητα, σταθερότητα
- > Νέος ηλεκτροχημικός / αμπερομετρικός ανιχνευτής
 - > Σύνδεση με φασματογράφο μάζας (IC/MS)
- > Αυτόματη προετοιμασία δειγμάτων για προσδιορισμό ιχθών

DIONEX - Πλήρεις Αναλυτικές Λύσεις

Φάρμακα - Τρόφιμα & Ποτά - Περιβάλλον - Χημικά

Φάρμακα
Συντηρητικά
Ανόργανα ανιόντα
Βιταμίνες
Φυσικά προϊόντα
Γλυκαντικές ουσίες
Οργανικά οξέα
Αμίνες
Μυκοτοξίνες
Χρωστικές
Βρωμικά
Πρωτεΐνες

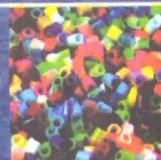
Φαινόλες
Νιτροζαμίνες
Κυανιούχα/θειούχα/ιωδιούχα
Τασισενργά
Καρβαμιδικά
Ανόργανα κατιόντα
Φωσφοπεπίδια
Εκρηκτικά
Φθαλικά
Πολυφωσφορικά
DNA
Μονοκλωνικά αντισώματα



ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.

ΔΡ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978, e-mail: contact@analytical.gr, <http://www.analytical.gr>
 ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972, e-mail: analytic@hol.gr





ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

■ Εκλογών συνέχεια

Στο προηγούμενο τεύχος παραθέσαμε τα αποτελέσματα των εκλογών των περιφερειακών τμημάτων. Στο τεύχος αυτό παραθέτουμε τα αποτελέσματα του Περιφερειακού Τμήματος Αν. Μακεδονίας και Θράκης.

Περιφερειακό τμήμα Αν. Μακεδονίας και Θράκης

Πρόεδρος: Καραμανίδης Παναγιώτης

Αντιπρόεδρος: Δασκαλόπουλος Γεώργιος

Γεν. Γραμματέας: Μπαστιάνου Γαρυφαλλιά

Ταμίας: Δαλάτσος Ηλίας

Μέλη: Καραμανίδης Αριστοκλής

Θειόκας Δημήτριος

Καραμαλίδης Αθανάσιος

■ Η νέα Συντακτική Επιτροπή

Συγκροτήθηκε η νέα Συντακτική Επιτροπή των Χημικών Χρονικών και οι συνεργάτες της, με ομόφωνη απόφαση της Διοικούσας Επιτροπής ως εξής:

Αρχισυντάκτρια: Ελβίρα Τσάνη-Μπαζάκα (Πτυχίο Χημείας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, PhD Environmental Engineering, Univ. London Imperial College)

Αναπληρώτρια Αρχισυντάκτρια: Οριάννα Λανίτου (Χημικός Εθνι-

κού Καποδιστρ. Πανεπιστημίου Αθηνών. Υποψήφια διδάκτορας Ε.Μ.Π. και ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»)

Ειδικός κρίσεων: Σοφία Κάκαρη (Emeritus Assoc. Professor New York Univ. School of Medicine N.Y. U.S.A.)

Μέλη: Φίλιππος Ζαχαρίου (Εκπαιδευτικός Αποσπασμένος στην ειδική υπηρεσία εφαρμογής προγραμμάτων κοινοτικού πλαισίου στήριξης.)

Δέσποινα Παπαδοπούλου (Advance Food Chemistry, Food Microbiology, Microbial Quality Assurance-HACCP)

Μαρία Καπασσά (Κάτοχος Μεταπτυχιακού, ειδίκευση στη Διδακτική Χημεία Νέες Τεχνολογίες)

Νικόλαος Γραϊκας (Χημικός Πανεπιστημίου Αθηνών, PhD, Χημικός Βιομηχανίας)

Χριστόδουλος Μακεδόνας (Χημικός Πανεπιστημίου Αθηνών, Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης, Διδακτορική διατριβή στο Πανεπιστήμιο Αθηνών).

Συνεργάτες: Γεωργία-Χάρη Κόντη (Χημικός Πανεπιστημίου Αθηνών, Μεταπτυχιακή Υπότροφος, ΕΚΕΦΕ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ")

Χρήστος Στάικος (Χημικός του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, μεταπτυχιακός φοιτητής στη «Χημεία και Τεχνολογία Περιβάλλοντος»)

Αθανάσιος Τσιρίκος (Χημικός του Πανεπιστημίου Πατρών)

Παναγιώτης Κουτσούκος (Χημικός οινολόγος)

Σταύρος Μπαριάμης (Χημικός του Πανεπιστημίου Πατρών)

Πάολα Μπούζη (Χημικός του Πανεπιστημίου Αθηνών, Μεταπτυχιακές σπουδές)

Παράκληση προς τους συγγραφείς

Η νέα Συντακτική Επιτροπή των Χημικών Χρονικών παρακαλεί θερμά τους συγγραφείς των επιστημονικών άρθρων όπως στέλνουν προς δημοσίευση μικρότερης έκτασης κείμενα, για να υπάρχει η δυνατότητα δημοσίευσης περισσότερων θεματικών ενοτήτων σε κάθε τεύχος ώστε το περιοδικό να ικανοποιεί περισσότερους αναγνώστες. Παρακαλούμε, λοιπόν, όπως στέλνετε τα άρθρα με τις ήδη υπάρχουσες οδηγίες συγγραφής, με έκταση μέχρι 10 σελίδες.

Προτείνουμε να αναφέρεται μειωμένη βιβλιογραφία και να υπάρχει παραπομπή στο e-mail του συγγραφέα όπου κάθε ενδιαφερόμενος θα μπορούσε να βρει ολοκληρωμένο το άρθρο.

Η Συντακτική Επιτροπή

Γενική Συνέλευση Περιφ. Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων

Το Περιφερειακό Τμήμα Αττικής και Κυκλάδων καλεί τα μέλη του σε Γεν. Συνέλευση με θέματα:

1. Δράση του Τμήματος
2. Νόμος του Υ.Ε.Π. για τα ΕΠΑΛ (θέση της Χημείας)
3. Επαγγελματικά θέματα
4. Ορισμός εκπροσώπων Χημικών στις ΟΚΕ (Οικονομικές και Κοινωνικές Επιτροπές) στα Νομαρχιακά Διαμερίσματα της Αττικής

Η Συνέλευση ορίζεται για την Τετάρτη 14 Μαρτίου και ώρα 6.00 μ.μ. Αν δεν υπάρξει απαρτία, επαναλαμβάνεται την Τετάρτη 21 Μαρτίου. Αν πάλι δεν υπάρξει απαρτία, θα πραγματοποιηθεί την Τετάρτη 28 Μαρτίου, ανεξαρτήτως του αριθμού των παρευρισκομένων μελών.

Ο Πρόεδρος
Κανέλλος Λιακόπουλος

Ο Γεν. Γραμματέας
Δαμιανός Αγαπηλίδης



ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

■ 21ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας – Ολυμπιάδα Χημείας 2007



Αξιότιμε κύριε Προϊστάμενε της Β'θμιας Εκπαίδευσης,

Με την εγκύκλιο Γ2/3554/11-1-07 του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, που απεστάλη στα Λύκεια, προκηρύχθηκε για την **10η ΜΑΡΤΙΟΥ 2007**, ο 21ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας.

Ο διαγωνισμός αυτός προτάθηκε και θα διεξαχθεί από την Ένωση Ελλήνων Χημικών με αποστολή των ερωτημάτων και των λύσεων στις κατά τόπους Εξεταστικές Επιτροπές, που θα ορισθούν από τις Διευθύνσεις και τα Γραφεία Β'θμιας Εκπαίδευσης, αναλόγως του αριθμού δηλώσεων συμμετοχής των μαθητών.

Από το διαγωνισμό αυτό θα επιλεγούν περίπου 25 μαθητές οι οποίοι θα συγκεντρώσουν τη μεγαλύτερη βαθμολογία. Τους μαθητές αυτούς η Ε.Ε.Χ. θα βραβεύσει, όπως έκανε και στους 20 προηγούμενους διαγωνισμούς.

Από τους μαθητές αυτούς θα κληθούν οι 4 πρώτοι να συμπληρώσουν την εκπαίδευσή τους σε θεωρητικά θέματα και κυρίως σε εργαστηριακές ασκήσεις, σε ΑΕΙ που θα καθορίσει η Οργανωτική Επιτροπή.

Η πρόσκληση θα γίνει μετά το τέλος των γενικών εξετάσεων των Σχολείων, επί μία εβδομάδα περίπου, πριν την έναρξη της Διεθνούς Ολυμπιάδας Χημείας.

Το Τμήμα Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης της Ε.Ε.Χ. με την επιστολή του αυτή σας παρακαλεί θερμώς να παράσχετε τη βοήθεια σας στην παραπάνω προσπάθεια της Ε.Ε.Χ., που στοχεύει στην τόνωση του ενδιαφέροντος των μαθητών για τη Χημεία και στην, κατά το δυνατό, πιο αντικειμενική επιλογή των μαθητών οι οποίοι θα αντιπροσωπεύσουν τη Χώρα μας στην 39η Διεθνή Ολυμπιάδα Χημείας που θα γίνει στη Μόσχα το 1ο δεκαπενθήμερο Ιουλίου 2007.

Σας έχει ήδη σταλεί η εγκύκλιος από το ΥΠΕΠΘ και έχει αναρτηθεί στο SITE της Ένωσης Ελλήνων Χημικών μαζί με την εξεταστέα ύλη (www.eex.gr).

Επίσης σας στέλνουμε ένα επαρκή αριθμό αφισών του 21ου Πανελλήνιου Μαθητικού Διαγωνισμού Χημείας, και παρακαλούμε να διαβιβασθούν έγκαιρα στα σχολεία.

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για την πολύτιμη βοήθεια σας.

Με τιμή

Ο Πρόεδρος *Ο Ειδ. Γραμματέας*
Άννα Στεφανίδου *Παναγιώτης Μπότσας*

■ Αλληλαγή του κλίματος

Νέα έκθεση επιστημόνων διεθνούς κύρους υπογραμμίζει την ανάγκη να αναληφθεί επειγόντως δράση σε παγκόσμιο επίπεδο

Σύνοδος για το Περιβάλλον,
Παρίσι, 2-3 Φεβρουαρίου 2007

Τα κύρια πορίσματα της έκθεσης

Η έκθεση της WG1, με τίτλο "Climate Change 2007: The Physical Science Basis" (*Τα δεδομένα των φυσικών επιστημών για την αλληλαγή του κλίματος το 2007*), αξιολογεί τις πλέον πρόσφατες επιστημονικές γνώσεις για την αλληλαγή του κλίματος και συνιστά το πρώτο μέρος της επικείμενης τέταρτης έκθεσης αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλληλαγή του Κλίματος (IPCC). Εν προκειμένω, επιβεβαιώνει τα κύρια συμπεράσματα της τρίτης έκθεσης αξιολόγησης του 2001, αλλά πολλά αποτελέσματα είναι πλέον δυνατό να ποσοτικοποιηθούν καλύτερα, ενώ αυξάνεται περισσότερο η αξιοπιστία τους.

Μεταξύ των βασικών συμπερασμάτων της συμπεριλαμβανόμενης τα εξής:

- Η υπερθέρμανση στο κλιματικό σύστημα είναι αναμφισβήτητη, όπως προκύπτει πλέον σαφώς από τις παρατηρούμενες αυξήσεις των παγκόσμιων μέσων θερμοκρασιών της ατμόσφαιρας και των ωκεανών, την εκτεταμένη τήξη του χιονιού και των πάγων και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας.
- Είναι «πολύ πιθανό» η ως άνω άνοδος των μέσων παγκόσμιων θερμοκρασιών από τα μέσα του 20ού αιώνα να προκλήθηκε, ως επί το πλείστον, από την αύξηση των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Είναι «άκρως απίθανο» αυτή η υπερθέρμανση να οφείλεται αποκλειστικά και μόνο σε φυσικές διακυμάνσεις του κλίματος.
- Τα τελευταία 100 χρόνια, οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια της γης αυξήθηκαν κατά μέσο όρο κατά 0,76°C, ενώ παράλληλα επιταχύνθηκε περαιτέρω ο ρυθμός αυτής της αύξησης. Τα 11 πλέον θερμά από τα μέχρι σήμερα καταγραφέντα έτη περιλαμβάνονται όλα στην τελευταία 12ετία. Το δεύτερο ήμισυ του 20ού αιώνα ήταν η θερμότερη περίοδος του βορείου ημισφαιρίου τα τελευταία 1.300 χρόνια. Στην Ευρώπη, στη διάρκεια της προηγούμενης 100ετίας οι θερμοκρασίες αυξήθηκαν περίπου κατά 1°C, ήτοι ταχύτερα του αντιστοίχου μέσου όρου παγκοσμίως.
- Σύμφωνα με τα σενάρια που βασίζονται στην παραδοχή ότι δεν θα ληφθούν περαιτέρω μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών, στην καλύτερη των περιπτώσεων η προβλεπόμενη περαιτέρω άνοδος της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας έως το 2100 θα κυμανθεί από 1,8 έως 4,0. (Στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι να περιοριστεί η υπερθέρμανση του πλανήτη σε 2°C το πολύ, σε σχέση με τα προ-βιομηχανικά επίπεδα, δεδομένου ότι πέρα από το όριο αυτό αυξάνεται σημαντικά ο κίνδυνος να σημειωθούν μη αντιστρεπτές και ενδεχομένως καταστροφικές αλληλαγές. Οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα ανέρχονται σήμερα περίπου σε 425 ppm ισοδυνάμου CO₂ και αυξάνονται κατά 2-3 ppm ετησίως. °C). Το πλήρες εύρος αβεβαιότητας για την προβλεπόμενη υπερθέρμανση του πλανήτη τον αιώνα μας είναι 1,1-6,4°C.
- Οι ρυθμοί ανύψωσης της στάθμης των θαλασσών σχεδόν διπλασιάστηκαν, από 18 εκατοστά ανά αιώνα την περίοδο 1961-2003 σε 31 εκατοστά ανά αιώνα την περίοδο 1993-2003.
- Συνεχίστηκε η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και άλλων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα λόγω ανθρωπογενών εκπομπών, ενώ επιταχύνθηκε



ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

περαιτέρω ο ρυθμός της. Σήμερα, οι συγκεντρώσεις του CO₂ και του μεθανίου είναι οι υψηλότερες που έχουν παρατηρηθεί τα τελευταία τουλάχιστον 650.000 χρόνια.

- Από τις νέες έρευνες προκύπτει ότι η βλάστηση και το έδαφος θα απορροφούν λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα όσο θερμαίνεται ο πλανήτης. Ως εκ τούτου, μεγαλύτερο ποσοστό του εκπεμπόμενου CO₂ θα παραμένει στην ατμόσφαιρα και το μέγεθος της κλιματικής αλλαγής που θα προκαλεί δεδομένο επίπεδο εκπομπών θα είναι μεγαλύτερο απ' ό,τι πιστεύετο κατά το παρελθόν.
- Έχουν πολλαπλασιαστεί τα ακραία καιρικά φαινόμενα και παρατηρούνται αλλαγές των κλιματικών μοντέλων σε περιφερειακή κλίμακα. Καύσωνες και άλλες ακραίες καιρικές καταστάσεις, καθώς και αλλαγές στα μοντέλα ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας, τις θύελλες και τις βροχοπτώσεις μπορούν πλέον να αποδοθούν στην αλλαγή του κλίματος λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.
- Έχει βελτιωθεί η ικανότητα των επιστημόνων να προβλέπουν τις μελλοντικές κλιματικές αλλαγές. Παράλληλα βελτιώθηκε και η αξιοπιστία των προβλέψεων για την αλλαγή του κλίματος σε περιφερειακό επίπεδο, λόγω των καλύτερων μοντέλων και των ισχυρότερων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι θερμοκρασίες στην ξηρά σε μεγάλα βόρεια γεωγραφικά πλάτη θα είναι υψηλότερες του παγκόσμιου μέσου όρου. Στην Αρκτική, θα ήταν δυνατόν να σημειωθούν θερμοκρασίες κατά μέσον όρο 6°C και ενδεχομένως μέχρι και 8°C υψηλότερες στο τέλος αυτού του αιώνα απ' ό,τι στα τέλη του 20ού αιώνα.

Πλαίσιο

Η IPCC αξιολογεί τις επιστημονικές, τεχνικές και κοινωνικο-

οικονομικές πληροφορίες που επιτρέπουν την κατανόηση των κινδύνων, που απορρέουν από την ανθρωπογενή αλλαγή του κλίματος. Οι τακτικές της εκθέσεις βασίζονται πρωτίστως σε έγκυρα επιστημονικά και τεχνικά δημοσιεύματα. Οι αξιολογήσεις πραγματοποιούνται από τρεις ομάδες εργασίας, στις οποίες συμμετέχουν εκατοντάδες επιφανείς εμπειρογνώμονες απ' όλο τον κόσμο. Ως εκ τούτου, οι εκθέσεις εκφράζουν τις πλέον αξιόπιστες παγκοσμίως επιστημονικές απόψεις κοινής αποδοχής για την παγκόσμια αλλαγή του κλίματος.

Τα ερευνητικά έργα, που χρηματοδοτούνται από τα προγράμματα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την έρευνα, καθώς και από τα ερευνητικά προγράμματα των επιμέρους κρατών μελών, συνέβαλαν ουσιαστικά στην εκπόνηση της έκθεσης της WG1. Περαιτέρω πληροφορίες: <http://www.ipcc.ch/>

Με αφορμή την παρουσίαση των ανησυχτικών επιστημονικών στοιχείων από την IPCC, ο Επίτροπος, αρμόδιος για το Περιβάλλον, κ. Δήμας δήλωσε: «Με ανησυχεί ιδιαίτερα η επιτάχυνση του ρυθμού και η αυξανόμενη έκταση της αλλαγής του κλίματος. Σήμερα επείγει περισσότερο παρά ποτέ η διεθνής κοινότητα να ξεκινήσει σοβαρές διαπραγματεύσεις, για μια νέα παγκόσμια συνολική συμφωνία με στόχο να σταματήσει η υπερθέρμανση του πλανήτη. Για να σταθεροποιηθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου παγκοσμίως, το επόμενο βήμα είναι οι αναπτυγμένες χώρες να περιορίσουν έως το 2020 τις εκπομπές τους κατά 30% συγκριτικά προς το επίπεδο του 1990, όπως πρότεινε τον προηγούμενο μήνα η Επιτροπή».

Για τη Συντακτική Επιτροπή,

Χρήστος Στάικος

9^ο Συνέδριο Χημείας Ελλάδας-Κύπρου
«Χημεία και Αειφόρος Ανάπτυξη»
 27-30 Απριλίου 2007
 Λάρνακα Ξενοδοχείο Lordos Beach

Συνδιοργανωτές του Συνεδρίου:
 Πανεπιστήμιο Κύπρου
 Παγκύπρια Ένωση Χημικών
 Ένωση Ελλήνων Χημικών
 Γενικό Χημείο του Κράτους
 Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περισσότερες πληροφορίες: www.puc-cy.org

Οι αυξανόμενες ανάγκες της εταιρείας μας απαιτούν νέους Χημικούς (ή Χημικούς Μηχανικούς), με έδρα την Αθήνα (2 άτομα) και τη Θεσσαλονίκη (1 άτομο), ως:

ΥΠΕΥΘΥΝΟΥΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

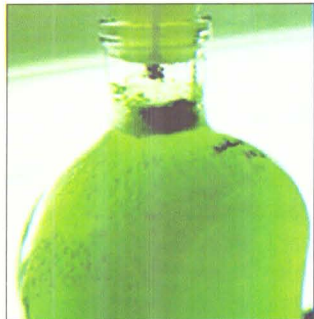
(Όργανα Χημικής Ανάλυσης)

Εάν είσαι άτομο κοινωνικό, ενεργητικό & ενθουσιώδες, με διάθεση για δημιουργική εργασία & ανάπτυξη σε ένα ανταγωνιστικό & απαιτητικό περιβάλλον, με ευχέρεια ταξιδίων εκτός & εντός Ελλάδος, γνωρίζεις Χημεία Πανεπιστημιακού επιπέδου, πολύ καλά Αγγλικά, PC, οδήγηση Ι.Χ. και έχεις ήδη εκπληρωμένες στρατιωτικές υποχρεώσεις, τότε είναι πιθανό να ταιριάζεις στον συνεργάτη που ψάχνουμε.

Επίσης, θα ήταν θετικό (χωρίς να είναι απαραίτητο), το να γνωρίζεις τις σύγχρονες τεχνικές χημικής ανάλυσης, να έχεις εμπειρία πωλήσεων, ως και ηλικία 26-32 ετών.

Αν κρίνεις τον εαυτό σου ικανό να καλύψει στις παραπάνω απαιτήσεις, μην διστάσεις να στείλεις, άμεσα, το βιογραφικό σου, υπ' όψιν Δ /ντος Συμβούληο, στο fax: 210-6801672 ή στο email: info@hellamco.gr ή στην ταχ. δ/ση: HELLAMCO A.E., ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ, Τ.Θ. 65074, 154 10 ΨΥΧΙΚΟ

■ Διάσπαση του νερού με την ηλιακή ενέργεια. Φτιάχνοντας H₂ με την λάμψη του ηλίου



Πράσινη Παραγωγή Υδρογόνου

Το υδρογόνο συχνά χαρακτηρίζεται σαν ένα καύσιμο φιλικό προς το περιβάλλον, αλλά το αέριο είναι τόσο καθαρό, όσο και η μέθοδος παρασκευής του. Σήμερα, οι επιστήμονες έχουν ανακαλύψει μία μέθοδο διάσπασης του νερού με χρήση της ηλιακής ενέργειας και ενδέχεται να είναι αρκετά αποτελεσματική¹.

Ο Michael Grätzel και σύνδεσμοί του από το Federal Polytechnic School της Λωζάνης (Ελβετία), ελπίζουν ότι κάποια μέρα η μεθοδός τους θα μπορέσει να αποτελέσει μια φθηνή και αποτελεσματική τεχνολογία για την παραγωγή άφθονων ποσοτήτων υδρογόνου, με την ενέργεια των ηλιακών ακτινών.

Όταν το νερό διασπάται στα στοιχεία που το αποτελούν, το υδρογόνο εμφανίζεται στην κάθοδο ενός ηλεκτροχημικού κελίου, ενώ οι φυσαλίδες του οξυγόνου στην άνοδο. Η ομάδα του Grätzel εστίασε στο δεύτερο, χρησιμοποιώντας ένα νέο είδος φωτοανόδου, που συνίσταται από το οξειδίο του σιδήρου, τον αιματίτη (Fe₂O₃). Τα οξείδια του σιδήρου θεωρούνται καταλυτικά στην διάσπαση του νερού για πάνω από 30 χρόνια. Παρόλη αυτά είναι διαβόητα για τη μικρή αποδοτικότητα τους στην φωτοοξείδωση του νερού σε οξυγόνο.

Η ομάδα του κατάφερε να βελτιώσει την αποδοτικότητα με αύξηση της επιφάνειας, κάνοντας την πιο τραχεία, εκθέτοντας έτσι περίπου 20 φορές περισσότερη επιφάνεια, από ότι ένα λείο ηλεκτρόδιο, παρόμοιου μεγέθους. Μέσω δομικής ανάλυσης, σε ναοκλίμακα, με την τεχνική APCVD* κατάφεραν να δουν, ότι η τραχύτητα του αιματίτη οφειλόταν στην διακλαδισμένη (branched) του δομή. Επιπλέον βρήκαν, ότι μια μικρή ποσότητα πυριτίου (Si) κατά την διάρκεια της διεργασίας APCVD, βοήθησε στην δημιουργία και μεταφορά ηλεκτρικού φορτίου μέσω του υλικού, όταν ακτίνες φωτός προσέκρουσαν στην επιφάνεια του αιματίτη. Εν τέλει τροποποίηση της επιφάνειας του αιματίτη με κοβάλτιο (Co) βελτίωσε σημαντικά την χρήση του ηλεκτροδίου σε φωτοοξειδωτικά πειράματα.

Με τη χρήση φυσικού, αλλά και τεχνικού φωτός, παρατήρησαν ότι η ενέργεια των εισερχομένων φωτονίων μετατρεπόταν σε ηλεκτρικό ρεύμα, με αποδοτικότητα της τάξης του 42%, το οποίο χαρακτηρίστηκε «άνευ προηγούμενου». Προηγούμενες τεχνικές, με χρήση πιο πολύπλοκων ηλεκτροδίων ανόδου, είχαν καταφέρει μια μέγιστη απόδοση περίπου 37%.

Οι επιστήμονες πιστεύουν, ότι η τεχνολογία αυτή μιμείται τη φωτοσύνθεση διαβεβαιώνοντας, ότι πολλὰ φωτόνια μπορούν να δράσουν συνεργειακά, για να δημιουργήσουν τα δυο ηλεκτρόνια, που χρειάζονται για να αλληλεπιδράσουν με το νερό, οξειδώνοντας το οξυγόνο, που περιέχεται σε αυτό, σε μοριακό οξυγόνο (O₂).

Εν τω μεταξύ, ανεξάρτητες προσπάθειες ερευνητών από Ια-

πωνία, Κίνα και Μ. Βρετανία ανέπτυξαν ένα νέο τρόπο χρήσης της ηλιακής ακτινοβολίας στο άλλο προϊόν διάσπασης του νερού, το υδρογόνο, με την αναγωγή του υδρογόνου που περιέχεται στο μόριο του νερού σε μοριακό υδρογόνο (H₂)². Αυτοί συνένωσαν μια γενετικά τροποποιημένη μορφή της ανθρώπινης αλβουμίνης του ορού του αίματος (human serum albumin protein) με μια ένωση του ψευδαργύρου (Zn) βασισμένη στις πορφυρίνες. Οι πορφυρίνες είναι οι ενώσεις που μεταφέρουν το οξυγόνο στο ανθρώπινο σώμα. Το νέο μόριο που συνέθεσαν μπορεί να συλλεμβάνει την ηλιακή ακτινοβολία και να την χρησιμοποιεί για την δημιουργία αερίου υδρογόνου, σε απόδοση 25-35%.

Για τη Συντακτική Επιτροπή,

Σταύρος Μπαριάμης, Χημικός του Πανεπιστημίου Πατρών

■ Αναφορές

1. A. Kay, I. Cesar & M. Grätzel, *J. Am. Chem. Soc.*, 2006, **128**, 15714
2. T. Komatsu et al, *J. Am. Chem. Soc.*, 2006, **128**, 16297

* APCVD: Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition

■ Είναι η Χημεία μία επιστήμη με λύσεις σε καθημερινά προβλήματα;

Τα τελευταία χρόνια στη Μ. Βρετανία άρχισε να παρατηρείται σημαντική μείωση στον αριθμό των φοιτητών, που επιλέγουν τη Χημεία ως βασικό τομέα εκπαίδευσης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ορισμένα Πανεπιστήμια, όπως αυτά των Exeter, King's College London και Queen Mary London, να αποφασίσουν να κλείσουν τα τμήματα Χημείας που διατηρούσαν.

Ένας τρόπος αντιμετώπισης αυτού του φαινομένου θα μπορούσε να είναι η διαφήμιση της Χημείας ως μέσο αντιμετώπισης σημερινών προβλημάτων, όπως οι αυξημένες ενεργειακές ανάγκες, η κλιματική αλλαγή του πλανήτη και η γενικότερη βελτίωση της υγείας των ανθρώπων. Η άποψη λοιπόν σημαντικών επιστημόνων στα παραπάνω θέματα είναι εξαιρετικά ενδιαφέρουσα.

Ο Νομπελίστας Χημικός Harry Kroto αναφέρει, πως ένα από τα σημαντικότερα θέματα, που πρέπει να εξεταστούν είναι η ενεργειακή κρίση λόγω της ευρείας χρήσης του πετρελαίου, ως πηγή ενέργειας. Μία λύση είναι οι φωτοβολταϊκοί συλλέκτες οι οποίοι μπορούν να παρασκευαστούν από πυρίτιο, μία φθηνή πρώτη ύλη, που βρίσκεται σε αφθονία στη φύση. Το πρόβλημα είναι, ότι το πυρίτιο βρίσκεται με τη μορφή του διοξειδίου του, το οποίο για να μετατραπεί σε καθαρό πυρίτιο απαιτεί κατεργασία σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 1900°C, άρα είναι πιθανό η παρασκευή ενός φωτοβολταϊκού συλλέκτη να καταναλώνει συνολικά περισσότερη ενέργεια από αυτή που τελικά αποδίδει. Η λύση δόθηκε από τον Richard Friend του Πανεπιστημίου του Cambridge, ο οποίος ανακοίνωσε την παρασκευή φωτοβολταϊκών συλλεκτών από φτηνά και εύκολα παρασκευάσιμα οργανικά πολυμερή.

Ένας άλλος τομέας με ιδιαίτερο ενδιαφέρον, είναι η εύρεση τρόπων απομάκρυνσης των αερίων ρύπων, που απελευθερώνονται καθημερινά στην ατμόσφαιρα. Μία προσέγγιση στο θέμα έρχεται από επιστήμονες Πανεπιστημίων των ΗΠΑ και Καναδά οι οποίοι χρησιμοποιούν υδροξείδια μετάλλων για τη διάσπαση των ρύπων. Ο Martyn Poliakoff, με μία διαφορετική προσέγγιση στο



Η Ν. Η ΑΣΤΕΡΙΑΔΗΣ Α.Ε.

με ηγετική θέση στον τομέα προώθησης Επιστημονικών Οργάνων για Έρευνα και Ποιοτικό έλεγχο ζητά για άμεση πρόσληψη:

A. Σύμβουλο Πωλήσεων (κωδ. ΤΠ/04)

Απαραίτητα προσόντα:

- Πτυχίο Α.Ε.Ι. (Χημείας).
- Πολύ καλή γνώση χειρισμού Η/Υ (MS Office)
- Πολύ καλή γνώση της Αγγλικής Γλώσσας.
- Προϋπηρεσία τριών (3) ετών σε Χημικό Εργαστήριο (επιθυμητή).
- Μεταπτυχιακός Τίτλος σπουδών (επιθυμητός).
- Δίπλωμα αυτοκινήτου.
- Δυνατότητα για Ταξίδια.
- Προϋπηρεσία σε αντίστοιχη θέση επιθυμητή.
- Άριστη ικανότητα επικοινωνίας, πνεύμα συνεργασίας, οργανωτικότητα, μεθοδικότητα, θέληση για μάθηση.
- Ηλικία έως 35 ετών

B. Σύμβουλο Πωλήσεων για την Θέση Προϊσταμένου Υποστήριξης Πωλήσεων, στο Γραφείο Αθηνών (κωδ. ΤΠ/05)

Απαραίτητα προσόντα:

- Πτυχίο Χημείας.
- Άριστη γνώση χειρισμού Η/Υ (Word, Excel, Outlook Windows).
- Τυφλό σύστημα δακτυλογράφησης.
- Πολύ καλή γνώση της Αγγλικής Γλώσσας.
- Εμπειρία σε διαγωνισμούς Δημοσίου επιθυμητή.
- Άριστη ικανότητα επικοινωνίας, πνεύμα συνεργασίας, οργανωτικότητα, μεθοδικότητα, θέληση για μάθηση.
- Ηλικία έως 32 ετών.

Προσφέρονται:

- Ανταγωνιστικό Πακέτο Αποδοχών.
- Ευχάριστο περιβάλλον εργασίας.
- Συνεχής εκπαίδευση και προοπτικές εξέλιξης.

Οι ενδιαφερόμενοι παρακαλούνται να στείλουν πλήρες Βιογραφικό Σημείωμα με αναφορά του κωδικού θέσης στη Διεύθυνση:

N. ΑΣΤΕΡΙΑΔΗΣ Α.Ε.
Τ.Θ. 26140
Τ.Κ. 100 22 Αθήνα
E-mail: salesath@asteriadis.gr
Fax: 210-823.95.67

Για όλα τα Βιογραφικά θα τηρηθεί απόλυτη εξεμύθια.

θέμα, ισχυρίζεται, ότι θα πρέπει να εστιάσουμε την προσοχή μας στη σύνθεση χημικών ενώσεων φιλικών προς το περιβάλλον. Για παράδειγμα, ο ίδιος έχει συνεργαστεί με την Procter & Gamble, ώστε στην Αιθιοπία να παρασκευάζονται σακούλες από ζαχαροκάλαμο, ώστε μετά τη χρήση τους να αποτελούν τροφή για τα ζώα.

Ένας άλλος τομέας στον οποίο η Χημεία βρίσκει σημαντική εφαρμογή είναι η Φαρμακευτική και η Ιατρική. Ένας τομέας, που αναπτύσσεται ραγδαία, είναι η εργαστηριακή σύνθεση φυσικών προϊόντων με αποδεδειγμένη φαρμακολογική δράση με στόχο τη χρήση τους ως φαρμακευτικά σκευάσματα. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η εργαστηριακή σύνθεση της ουσίας discodermolide από τη φαρμακευτική εταιρία Novartis σε ποσότητα 600 g, μία ουσία με αποδεδειγμένη αντικαρκινική δράση και η οποία απομονώνεται από θαλάσσιο σπόγγο.

Ένας άλλος τομέας με εξαιρετικό ενδιαφέρον είναι η περίπτωση σύνθεσης ανθρωπίνου ιστού (π.χ. συνθετικό δέρμα), το οποίο χρησιμοποιείται σε ασθενείς, που έχουν υποστεί εγκαύματα. Είναι γνωστή η σύνθεση μεμβρανών από χημικά μόρια, με χρήση όμως νανομορίων και με τη βοήθεια πεπτιδίων είναι δυνατό να δημιουργηθεί το υπόστρωμα πάνω στο οποίο θα αναπτυχθεί ο ιστός σύμφωνα με τον Samuel Stupp του Πανεπιστημίου του Illinois.

Η νανοτεχνολογία είναι ένας τομέας, που μπορεί να δώσει λύσεις σε πολλά θέματα, όπως η φαρμακευτική, η ηλεκτρονική, η επιστήμη των υλικών και ο τομέας των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Σύμφωνα με τον Harry Kroto, ο οποίος υποστηρίζει, ότι η νανοτεχνολογία είναι η χημεία με άλλο όνομα, έχουμε σήμερα βρεθεί στο σημείο, όπου ο τομέας της προόδου έχει φτάσει στο επίπεδο του μορίου. Στη φυσική η νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται για τη σύνθεση μορίων. Στη βιολογία, η επιστήμη έχει προχωρήσει στο γονιδίωμα, αλλά για την κατανόηση του DNA απαιτείται η γνώση του χημικού δεσμού. Αν λοιπόν δεν πειστούν οι νέοι, ότι η χημεία είναι μία βασική επιστήμη, είναι πιθανό οι μελλοντικοί επιστήμονες, που ασχολούνται με διάφορες θετικές επιστήμες (φυσική, βιολογία, φαρμακευτική, ιατρική) να μην έχουν βασικές γνώσεις χημείας.

Γιώργος Αθανασέλλης

*Χημικός Πανεπιστημίου Αθήνας, Δρ Σχοήης
Χημικών Μηχανικών Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου*

Παραπομπές

NewScientist.com news service, 09/09/2006

Τρόποι πληρωμής συνδρομών

- Ταμείο Ε.Ε.Χ. και Π.Τ.
- Με αποστολή ταχυδρομικής επιταγής
- Με πιστωτική κάρτα στην Ε.Ε.Χ. ή τηλεφωνικά Visa – MasterCard – Diners
Για μεγάλα ποσά υπάρχει η δυνατότητα άτοκων δόσεων εάν η πιστωτική κάρτα συμμετέχει στο σύστημα δόσεων της Ε.Τ.Ε.
- Με κατάθεση στο λογαριασμό της Ε.Ε.Χ. στην Ε.Τ.Ε. 129/480022-20
- Με το σύστημα της Τράπεζας Πειραιώς Winbank easy pay μέσα από το site της Ε.Ε.Χ.



Η χρήση λιγνινολυτικών μυκήτων σε εφαρμογές βιοεξυγίανσης

Φ. Ρήγας¹, Β. Δρίτσα², Κ. Παπαδοπούλου³

¹ Αναπληρωτής καθηγητής ΕΜΠ

^{2,3} Υπ. Διδάκτωρ ΕΜΠ

Περίληψη

Οι τεχνικές εξυγίανσης ρυπασμένων περιοχών διακρίνονται σε επί τόπου και εκτός τόπου, σε φυσικές, χημικές και βιολογικές και διαφοροποιούνται ανάλογα με την εφαρμογή τους σε έδαφος, βιολογική ιλύ και ιζήματα, ή σε υπόγεια και επιφανειακά νερά. Οι βασισιομύκητες είναι από τους πιο σημαντικούς μικροοργανισμούς μεταξύ αυτών, που έχουν την ικανότητα να αποδομούν τη λιγνίνη, που είναι η δεύτερη σε αφθονία, μετά την κυτταρίνη, οργανική ουσία στη βιόσφαιρα. Οι λιγνινολυτικοί μύκητες παίζουν σημαντικό ρόλο στον κύκλο του άνθρακα. Λόγω της μη εξειδίκευσης των αντιδράσεων των λιγνινολυτικών ενζύμων μέσω των ελευθέρων ριζών, οι μύκητες αποδομούν οργανικές ουσίες με δομή ανάλογη της λιγνίνης, όπως οι χλωροφαινόλες, οι πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες, τα πολυχλωριωμένα διφαινόλια και οι διοξίνες, τα τρινιτροτολουόλια και άλλα νιτροαρωματικά εκρηκτικά, οι συνθετικές βαφές και τα φυτοφάρμακα. Η βιοεξυγίανση με μύκητες κατατάσσεται στις ήπιες τεχνολογίες (soft technologies) λόγω της ελάχιστης περιβαλλοντικής διαταραχής, που επιφέρει στο ρυπασμένο μέσο κατά την εφαρμογή της και έτσι έχει γίνει ευνοϊκά δεκτή από την κοινή γνώμη.

Abstract

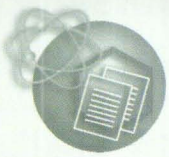
The treatment technologies to cleanup contaminated sites are classified as physical, chemical or biological and as in situ or ex situ. They are also specified according to their application in soil, sludge and sediment, or in ground or surface water. Members of Basidiomycetes are among the most important microorganisms which have the ability to degrade lignin. Thus, these ligninolytic fungi play a crucial role in the carbon cycle. Lignin is the second abundant organic substance in the biosphere, after cellulose. Due to their non-specific character of the radical mediated reaction of ligninolytic enzymes, fungi degrade organic compounds having a similar structure to lignin, such as chlorophenols, polycyclic hydrocarbons, polychlorinated biphenyls and dioxins, trinitrotoluene and other nitroaromatic explosives, synthetic dyes and pesticides. The bioremediation

with fungi is considered to be a soft technology, due to the minor environmental disturbance caused to the contaminated medium upon application, hence a technique favorably accepted by the public.

1. Εισαγωγή

Η ποιότητα ζωής συνδέεται άμεσα με τη ποιότητα του περιβάλλοντος. Παλιά επικρατούσε η αντίληψη, ότι υπήρχε αφθονία φυσικών πλουτοπαραγωγικών πηγών, αλλά τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια σημαντική υποβάθμισή τους παγκοσμίως. Η ρύπανση των εδαφών προέρχεται κυρίως από την παραγωγή και την αλόγιστη χρήση επίμονων τοξικών ουσιών (Persistent Organic Pollutants, POPs). Πολλά ρυπασμένα εδάφη έχουν αναγνωρισθεί στην Ελλάδα, όπως άπλωστε συμβαίνει στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες. Όσον αφορά τη χώρα μας, διαπιστώνεται έλλειψη στοιχείων στις περιπτώσεις πληθμελούς αποθήκευσης ή ταφής επικίνδυνων οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων (π.χ. DDT, aldrin, dieldrin, lindane, mirex), που είναι βέβαιο ότι υφίστανται σε δεκάδες περιοχές σε όλη τη χώρα και τα οποία συνιστούν έναν εν δυνάμει κίνδυνο για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία σε περίπτωση διαρροής ή ατυχήματος.

Είναι γνωστό, ότι τα φυτοφάρμακα, αφού απελευθερωθούν στο περιβάλλον, υφίστανται μία σειρά φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών, όπως υδρόλυση, οξειδωση, διάσπαση, μεταφορά, εξάτμιση, πρόσληψη από τα φυτά με τις ρίζες τους κ.λπ. Πολλά φυτοφάρμακα, και κυρίως τα οργανοχλωριωμένα, παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή σε αυτές τις διεργασίες, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα την διατήρησή τους για μεγάλο διάστημα στο περιβάλλον (μερικές φορές για δεκάδες χρόνια). Ακόμα και αν διασπασθούν αυτές οι ενώσεις, τα προϊόντα της αποδόμησης τους είναι μερικές φορές πιο τοξικά ή έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τις αρχικές ουσίες. Σε μια περίπτωση, βρέθηκε μεγάλη ποσότητα οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων σε μια ανεξέλεκτη περιοχή διάθεσης αποβλήτων στην Ηγουμενίτσα. Περίπου 350 τόνοι ρυπασμένου χώματος συλλέχθηκαν και στάλθηκαν στη Μ. Βρετανία για θερμική κατεργασία (1995-1996). Το συνολικό κόστος ανήλθε στα 900.000 ευρώ. Στη θήβα βρέθηκαν 480 τόνοι πληγμένων φυτοφαρμάκων σε μια αποθήκη και στάλθηκαν στη Μ. Βρετανία και Γερμανία για καταστροφή, με κόστος 1.200.000 ευρώ. Σε μια βιομηχανική μονάδα στη Θεσσαλονίκη το κόστος για την απομάκρυνση και καταστροφή φυτοφαρμάκων ανήλθε στα 2.100.000 ευρώ. Το 2001 σε εγκα-



ταπειμμένη αμερικανική βάση στο Σχινιά της Αττικής, συλλέχθηκαν 120 τόνοι εδάφους ρυπασμένου με πολυχλωριωμένα διφαινύλια, λόγω διαρροής από μετασχηματιστές, που στάλθηκαν στη Γερμανία και Φινλανδία για αποτέφρωση. Το συνολικό κόστος της απορρύπανσης έφθασε τα 150.000 ευρώ^{1,2}.

2. Διαθέσιμες τεχνικές εξυγίανσης

Οι στρατηγικές στις οποίες βασίζονται οι τεχνικές εξυγίανσης είναι η καταστροφή ή μετατροπή των ρύπων, η εξαγωγή ή ο διαχωρισμός των ρύπων από το περιβάλλον και η ακινητοποίηση των ρύπων.

Οι τεχνολογίες εξυγίανσης, που είναι ικανές για την καταστροφή του ρύπου μετά από μετατροπή της χημικής δομής του, είναι κυρίως βιολογικές, θερμικές και χημικές και μπορούν να εφαρμοστούν είτε επί τόπου (*in situ*), είτε εκτός τόπου (*ex situ*). Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται συχνότερα για την απομάκρυνση των ρύπων από το περιβάλλον, περιλαμβάνουν τη θερμική εκρόφηση, την έκπλυση του εδάφους, την κατεργασία του εδάφους με διαλύτες, ατμό ή συνδυασμό τους. Τέλος, η ακινητοποίηση των ρύπων μπορεί να επιτευχθεί με μεθόδους σταθεροποίησης ή στερεοποίησης^{3,4}.

2.1. Έδαφος, βιολογική ιλύς και ιζήματα

2.1.1. Επί τόπου μέθοδοι

Το κυριότερο πλεονέκτημα της επί τόπου επεξεργασίας είναι, ότι το έδαφος δεν χρειάζεται εκσκαφή και μεταφορά, με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους, αλλά απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Οι φυσικές και χημικές μέθοδοι χρησιμοποιούν τις φυσικές ιδιότητες των ρύπων ή του μολυσμένου μέσου, για την καταστροφή (π.χ. με χημικό μετασχηματισμό), το διαχωρισμό ή τον περιορισμό αυτών και περιλαμβάνουν τη *θρυμματοποίηση εδαφών*, την *έκπλυση χώματος*, την *εκχύλιση ατμών*, την *σταθεροποίηση / στερεοποίηση* και τον *ηλεκτροκινητικό διαχωρισμό*.

Οι θερμικές μέθοδοι παρουσιάζουν μικρότερο χρόνο εφαρμογής, είναι όμως ασύμφωρες μέθοδοι, λόγω του απαιτούμενου ακριβού εξοπλισμού. Οι κυριότερες επί τόπου θερμικές μέθοδοι είναι η *θερμικά ενισχυμένη επεξεργασία του εδάφους με ατμό* (*thermally enhanced soil vapor extraction*) και η *υαλοποίηση* (*vitrification*).

Οι τεχνολογίες των επί τόπου βιολογικών επεξεργασιών βασίζονται στη χρήση μικροοργανισμών, που χρησιμοποιούν τους ρύπους ως πηγή ενέργειας και τροφής και περιλαμβάνουν το *βιοαερισμό* (*bioventing*), την *ενισχυτική βιοαποδόμηση* (*enhanced biodegradation*) και τη *φυτοεξυγίανση* (*phytoremediation*).

2.1.2. Εκτός τόπου μέθοδοι

Οι εκτός μέθοδοι πλεονεκτούν σημαντικά σε σχέση με τις αντίστοιχες επί τόπου, στο ότι απαιτούν μικρότερους χρόνους επεξεργασίας και το αποτέλεσμα κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την μάζα του υλικού, επειδή υπάρχει η δυνατότητα ομοιογενοποίησης, πλήρους παρακολούθησης και συνεχούς ανάμιξης του εδάφους. Εν τούτοις, οι εκτός τόπου μέθοδοι απαιτούν εκσκαφή του μολυσμένου εδάφους και συνεπώς αυξάνονται οι απαιτήσεις

σε μηχανικό εξοπλισμό και τελικά το κόστος.

Οι διαθέσιμες εκτός τόπου φυσικές / χημικές μέθοδοι περιλαμβάνουν την *χημική εκχύλιση* (*chemical extraction*), την *αφαίολόγωση*, τη *χημική οξείδωση / αναγωγή*, την *έκπλυση του χώματος* και την *σταθεροποίηση / στερεοποίηση*.

Οι εκτός τόπου θερμικές μέθοδοι χρησιμοποιούν θερμότητα για να αυξήσουν την πεπτικότητα (διαχωρισμός), να αποσυνθέσουν (καταστροφή) ή να τήξουν (ακινητοποίηση) τους ρύπους. Οι διαθέσιμες εκτός τόπου θερμικές μέθοδοι περιλαμβάνουν τη *θερμική εκρόφηση*, την *απορρύπανση με θερμά αέρια*, την *αποτέφρωση* και την *πυρόλυση*.

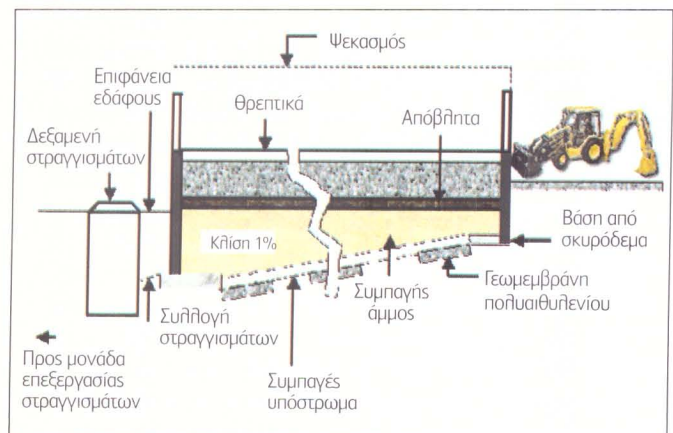
Οι εκτός τόπου βιολογικές μέθοδοι περιλαμβάνουν τους *βιοσωρούς* (*biopiles*), την *κομποστοποίηση* (*composting*), τους *βιοαντιδραστήρες πολτού* (*slurry phase biological treatment*) και τις *τεχνικές καλλιέργειας* (*landfarming*). Απεικόνιση ενός τυπικού συστήματος εκτός τόπου εξυγίανσης με καλλιέργεια μικροοργανισμών ή φυτών στο έδαφος φαίνεται στο Σχήμα 1.

2.2. Υπόγεια και επιφανειακά νερά

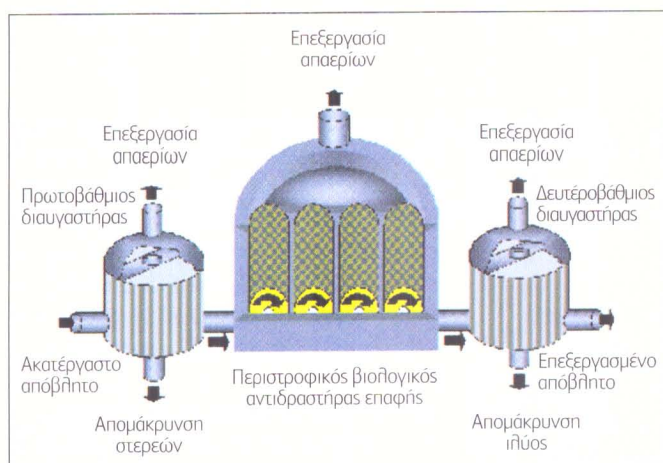
2.2.1. Επί τόπου μέθοδοι

Το κύριο πλεονέκτημα των επί τόπου φυσικών / χημικών μεθόδων είναι η εξυγίανση του υπόγειου νερού χωρίς να είναι απαραίτητη η άντληση του στην επιφάνεια, με αποτέλεσμα αυτές οι μέθοδοι να είναι πολύ οικονομικές. Οι φυσικές και χημικές μέθοδοι αξιοποιούν τις φυσικές ιδιότητες των ρύπων ή του μολυσμένου μέσου, για την καταστροφή (π.χ. με χημικό μετασχηματισμό), το διαχωρισμό ή τον περιορισμό αυτών. Οι κυριότερες επί τόπου φυσικές και χημικές μέθοδοι για την εξυγίανση υπόγειων νερών είναι τα *κατευθυνόμενα φρέατα* (*directional wells*), η *εκχύλιση διπλής φάσης* (*dual phase extraction*), η *θερμική επεξεργασία* (*thermal treatment*), ο *υδροθρυμματισμός* (*hydrofracturing*) και τα *παθητικά / ενεργά τοιχεία* (*passive / active walls*).

Στις επί τόπου βιολογικές μεθόδους τα υπόγεια νερά δεν χρειάζεται να μεταφερθούν στην επιφάνεια για να επεξεργαστούν, με αποτέλεσμα να μειώνεται σημαντικά το κόστος. Απαιτούνται όμως μεγαλύτεροι χρόνοι επεξεργασίας. Τέτοιες μέθοδοι



Σχήμα 1. Τυπικό σύστημα εκτός τόπου εξυγίανσης με καλλιέργεια μικροοργανισμών ή φυτών στο έδαφος (Van Deuren et al., 2002)⁵.



Σχήμα 2. Τυπικό σύστημα εκτός τόπου βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων με περιστροφικό αντιδραστήρα επαφής (Van Deuren et al., 2002)⁵.

είναι η ενισχυμένη βιοεξυγίανση, η φυτοεξυγίανση και η φυσική απομείωση.

2.2.2. Εκτός τόπου μέθοδοι

Οι εκτός τόπου φυσικές / χημικές μέθοδοι εξυγίανσης των νερών παρουσιάζουν τα πλεονεκτήματα του μικρού χρόνου επεξεργασίας και της πλήρους εξυγίανσης. Απαιτούν όμως την άντληση στην επιφάνεια, εφόσον πρόκειται για υπόγειο νερό, πράγμα το οποίο σημαίνει αυξημένες δαπάνες και ειδικές άδειες.

Οι διαθέσιμες εκτός τόπου φυσικές / χημικές μέθοδοι είναι η απορρόφηση / προσρόφηση, οι προχωρημένες οξειδωτικές επεξεργασίες, ο κοκκώδης ενεργός άνθρακας, η ιονεναλλαγή, η ψεκαστική άρδευση και η κατακρήμνιση / θρόμβωση / κροκίδωση.

Οι εκτός τόπου βιολογικές μέθοδοι απαιτούν μικρότερους χρόνους επεξεργασίας και προσφέρουν μεγαλύτερη ομοιομορφία στην επεξεργασία του νερού. Οι μέθοδοι αυτές απαιτούν άντληση των υπόγειων νερών, που οδηγεί σε αύξηση του μηχανικού εξοπλισμού και του κόστους. Γνωστές εκτός τόπου βιολογικές μέθοδοι είναι οι βιοαντιδραστήρες (Σχήμα 2) και οι τεχνητοί υγρότοποι.

3. Βιοεξυγίανση

Η βιοεξυγίανση είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση μικροοργανισμών για την αποδόμηση περιβαλλοντικών ρύπων. Η αποδόμηση μπορεί να γίνεται είτε εντός, είτε εκτός του κυττάρου. Οι κύριες αντιδράσεις είναι αντιδράσεις οξειδαναγωγής, που είναι απαραίτητες για την παραγωγή της απαιτούμενης για το μικροοργανισμό ενέργειας (Σχήμα 3). Οι αντιδράσεις αυτές, ενώ απομονωμένες παρουσιάζονται απλές στην διεκπεραίωσή τους, στην πραγματικότητα αποτελούν τμήμα ενός σύνθετου μεταβολικού μηχανισμού του μικροοργανισμού.

Οι συνθήκες του περιβάλλοντος του μικροοργανισμού παίζουν σημαντικότατο ρόλο για την έκφραση των κατάλληλων ενζύμων, προκειμένου να αποδομηθεί η χημική ένωση-στόχος και κατά συνέπεια οι συνθήκες αυτές πρέπει να βελτιστοποιούνται προκειμένου να μεγιστοποιηθεί ο ρυθμός της αποδόμησης. Για την επιτυχία της βιοεξυγίανσης, θα πρέπει να εξασφαλιστεί, η

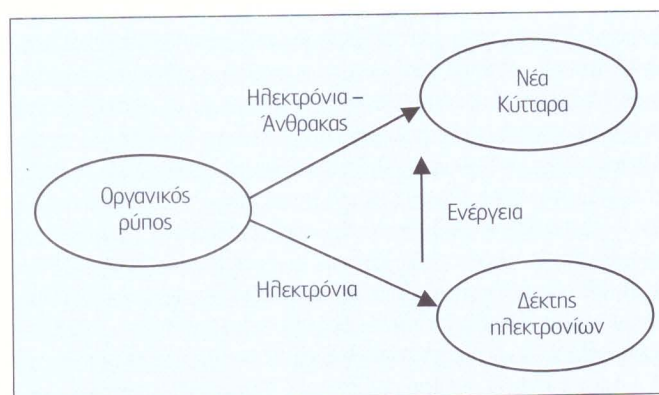
παρουσία ενός συστήματος δότη-δέκτη ηλεκτρονίων και η παρουσία των απαραίτητων για τον μικροοργανισμό θρεπτικών συστατικών. Λόγω ακριβώς αυτής της πολυπλοκότητας του συστήματος, ο σχεδιασμός και η λειτουργία της διεργασίας πραγματοποιείται συχνά χωρίς την πλήρη γνώση των χημικών αντιδράσεων, αλλά και των βιολογικών φαινομένων που εμπλέκονται σε αυτήν⁶. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε αβεβαιότητα στο σχεδιασμό και την αποτελεσματικότητα του συστήματος.

Οι απαιτήσεις για την επίτευξη βιοαποδόμησης είναι πολυάριθμες και δεν είναι δυνατό να ικανοποιούνται σε όλες τις περιπτώσεις. Τη μεγαλύτερη βαρύτητα έχει η απαίτηση για μικροοργανισμούς, στο DNA των οποίων να περιέχεται η απαραίτητη γενετική πληροφορία για την παραγωγή των κατάλληλων ενζύμων, που θα καταλύσουν τη διάσπαση της επικίνδυνης χημικής ένωσης⁷. Από τους προκαρυωτικούς οργανισμούς, τα βακτήρια είναι οι σημαντικότεροι μικροοργανισμοί για τη βιοεξυγίανση, ενώ από τους ευκαρυωτικούς οι μύκητες⁸.

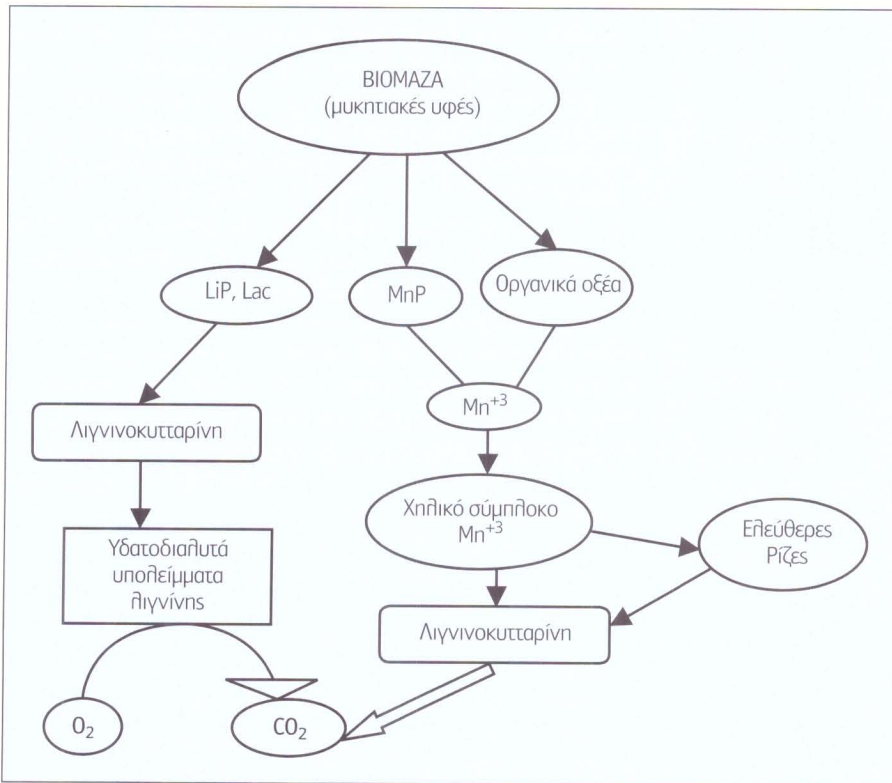
4. Λιγνινολυπτική μύκητες

Οι νηματοειδείς μύκητες παίζουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο στην αποδόμηση λιγνινοκυτταρινούχων ενώσεων. Υπάρχουν τέσσερις τύποι μυκήτων που ζουν πάνω σε οργανική ύλη (ξύλο) που αποσυντίθεται και οι οποίοι αποδομούν ένα ή περισσότερα συστατικά του: οι μύκητες ελαφράς σήψης (soft-rot fungi), μύκητες ταυτόχρονης σήψης (simultaneous rot fungi), οι μύκητες καστανόχρωμης σήψης (brown rot fungi) και οι μύκητες λευκής σήψης (white rot fungi)^{9,10}.

Οι μύκητες λευκής σήψης είναι λοιπόν νηματοειδείς μύκητες, οι οποίοι ζουν και αναπτύσσονται πάνω σε οργανική ύλη (ξύλο κ.α.) που βρίσκεται σε κατάσταση αποσύνθεσης. Ανήκουν στους ανώτερους μύκητες και συγκεκριμένα στην κατηγορία των Βασιδιομυκήτων. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτών των μυκήτων είναι η ικανότητά τους να αποδομούν τη δεύτερη σε αφθονία, μετά την κυτταρίνη, οργανική ουσία πάνω στη γη, τη λιγνίνη^{11,12}. Η λιγνίνη είναι ουσία αρωματικής φύσης και πολύπλοκης τρισδιάστατης δομής, η οποία διαποτίζει τις κυτταρικές μεμβράνες ορισμένων τύπων φυτικών κυττάρων και η οποία μαζί με την κυτταρίνη αποτελούν τα κύρια συστατικά του ξύλου. Η παρουσία της προστατεύει την κυτταρίνη, αποτρέποντας σε σημαντικό βαθμό την ενζυμική αποδόμησή της. Ονομάζονται μύκητες λευκής σήψης, λόγω του λευκού και ινώδους υπολείμματος, που απομένει



Σχήμα 3. Αξιοποίηση ενός οργανικού ρύπου από ένα μικροοργανισμό (Chaundhry, 1994)⁶.



Σχήμα 4. Αποδόμηση της λιγνίνης από τη συνεργιστική δράση της υπεροξειδάσης του μαγγανίου (MnP), της υπεροξειδάσης της λιγνίνης (LiP) και της λακκάσης (Lac) (Hofrichter, 2002)¹¹.

πάνω στην αποσυνθεμένη οργανική ύλη μετά τη δράση τους.

4.1. Λιγνινολυτικά ένζυμα

Το σύστημα των λιγνινολυτικών ενζύμων αποτελείται από τις υπεροξειδάσες της λιγνίνης (LiP) και του μαγγανίου (MnP), που χρησιμοποιούν υπεροξείδιο του υδρογόνου (H₂O₂) και φαινολικές οξειδάσες, όπως η λακκάση (Lac). Η δράση των τριών ενζύμων απεικονίζεται στο Σχήμα 4.

4.1.1. Λακκάση

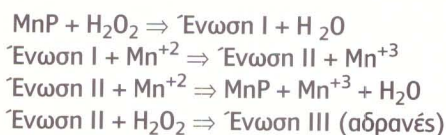
Η ικανότητα των μυκήτων λευκής σήψης να οξειδώνουν πολυφαινολικά παράγωγα οφείλεται κυρίως στη λακκάση και αποτελεί στοιχείο διαφοροποίησης τους από τους μύκητες καστανόχρωμης σήψης. Είναι ένα ένζυμο το οποίο περιέχει χαλκό και βρίσκεται σε αρκετές ισομερείς μορφές. Καταλύει την οξείδωση των φαινολικών ομάδων στις αντίστοιχες κατιοντικές ρίζες, οι οποίες αντιδρούν περαιτέρω ανάλογα με τις συνθήκες της αντίδρασης¹³. Παρουσία οξυγόνου, η λακκάση μετατρέπει τις μονο- και δι-φαινολικές ομάδες σε ρίζες της κινόννης σε μια διαδοχική οξειδωτική διαδικασία. Η λακκάση καταλύει αντιδράσεις πολυμερισμού και αποπολυμερισμού. Επίσης, είναι δυνατές αντιδράσεις αποκαρβοξυλίωσης και απομεθοξυσιλίωσης μέσω της οξείδωσης του πρωτοταγούς ατόμου άνθρακα¹⁴. Αντιδράσεις τέτοιας μορφής, μπορούν να αυξήσουν το οξειδωτικό δυναμικό των πολυαρωματικών υδρογονοανθράκων (PAH), έχοντας ως αποτέλεσμα

την αφομοίωσή τους με το κυτταρικό τοίχωμα και την τελική αποδόμησή τους. Η λακκάση προκαλεί μια ποικιλία αντιδράσεων, εφόσον παρέχεται κάποιο συν-υπόστρωμα. Στην περίπτωση των PAH, έχει αποδειχθεί, ότι η 6-θειική-2,2-αζωδισ(3-αιθυλοβενζοθειαζόλη) (ABTS) αυξάνει τη διαθεσιμότητα τους για βιοαποδόμηση¹⁵.

4.1.2. Υπεροξειδάση του μαγγανίου

Η υπεροξειδάση του μαγγανίου είναι μια πρωτεΐνη αίμης που εκκρίνεται από όλους σχεδόν τους βασιδιομύκητες λευκής σήψης και η οποία χρησιμοποιεί υπεροξείδιο του υδρογόνου (H₂O₂) για να οξειδώσει το ιόν Mn²⁺ σε ένα χηλικό σύμπλοκο του ιόντος Mn³⁺, το οποίο με την σειρά του οξειδώνει φαινολικά υποστρώματα, αφού αποτελεί ένα εύκολα διαχεόμενο (πλόγω μεγέθους), μη ειδικευμένο οξειδωτικό¹⁶. Η καταλυτική ικανότητα της MnP αυξάνει παρουσία κάποιων συν-υποστρωμάτων και την παρουσία Mn²⁺. Η αίμη είναι το ενεργό κέντρο του ενζύμου για το H₂O₂ και δίνει τα ενδιάμεσα προϊόντα που ονομάζονται Ένωση I και Ένωση II¹⁷. Η αντίδραση του ενζύμου με το H₂O₂ δίνει την Ένωση I, που περιέχει οξυσιδηρούχο αίμη (oxyferryl heme) με τη κατιοντική ρίζα της πορφυρίνης.

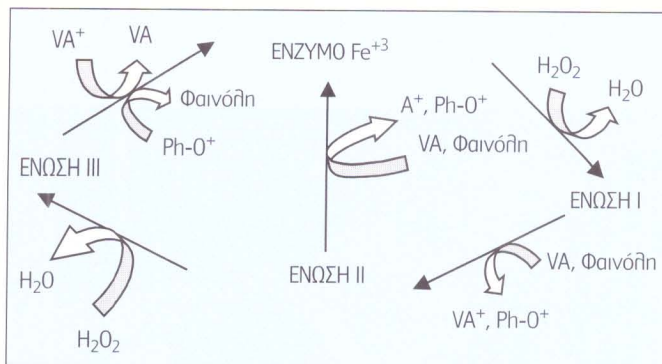
Το ένζυμο επανέρχεται στην αρχική του μορφή, μετά από δύο στάδια αναγωγής ενός ηλεκτρονίου από το Mn²⁺, μέσω του ενδιάμεσου προϊόντος Ένωση II.



Η συγκέντρωση του H₂O₂ πρέπει να καθορίζεται ανάλογα με τη συγκέντρωση του Mn²⁺, γιατί η περίσσεια οδηγεί το ένζυμο σε καταλυτικά αδρανή μορφή. Παρά τις διαφορές της MnP από την λακκάση, ως προς την εξειδίκευση του υποστρώματος, η πρώτη έχει τη ικανότητα να μεταβολίζει τους PAH με τη βοήθεια των εύκολα διαχύσιμων και μη εξειδικευμένων οξειδοαναγωγικών φορέων (Mn³⁺)¹⁸.

4.1.3. Υπεροξειδάση της λιγνίνης

Η υπεροξειδάση της λιγνίνης (LiP) είναι ένα υδατοδιαλυτό ένζυμο, το οποίο εκκρίνεται από τους μύκητες λευκής σήψης και όπως η υπεροξειδάση του μαγγανίου απαιτεί H₂O₂¹⁹. Η LiP έχει τη μοναδική ικανότητα να παράγει κατιοντικές ρίζες από οξειδώσεις ενός ηλεκτρονίου μη φαινολικών αρωματικών ενώσεων, όπως είναι η βερατρυλική αλκοόλη (VA), οι οποίες έχουν οξειδωτικά δυναμικά μεγαλύτερα από τη λακκάση και την MnP. Οι κατιοντικές ρίζες της VA είναι ικανές να λειτουργούν ως μη ειδι-



Σχήμα 5. Ο καταλυτικός κύκλος της υπεροξειδάσης της λιγνίνης (Gadd, 2000)⁹.

κευμένα οξειδαναγωγικά ενδιάμεσα. Η υπεροξειδάση της λιγνίνης μπορεί να οξειδώνει υποστρώματα, όπως μη φαινολικές αρωματικές ενώσεις, με υψηλότερο οξειδαναγωγικό δυναμικό από ότι οι άλλες υπεροξειδάσες.

Η LiP έχει το ίδιο μόριο της αίμης, το ίδιο ενεργό κέντρο για το H₂O₂, όπως η MnP. Η αρχική οξείδωση του ενζύμου με το H₂O₂ οδηγεί στο σχηματισμό της Ένωσης I, την οξειδωμένη μορφή του ενζύμου. Στη συνέχεια, δύο στάδια αναγωγής ενός ηλεκτρονίου, επαναφέρουν το ένζυμο στην αρχική του μορφή, μέσω μιας άπλης δραστηρικής μορφής, της Ένωσης II. Η Ένωση II μπορεί να αντιδράσει περαιτέρω με το H₂O₂, δίνοντας την αδρανή Ένωση III και συνεπώς τον τερματισμό του καταλυτικού κύκλου (Σχήμα 5).

5. Αποδόμηση οργανικών ρύπων

5.1. Γενικά

Το ιδιαίτερο, μη στερεοεκλεκτικό σύστημα και μη εξειδικευμένο λιγνινολυτικό σύστημα των βασιδιομυκήτων έχει το πλεονέκτημα, ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε μια μεγάλη ποικιλία επίμονων και τοξικών ενώσεων. Στις ενώσεις αυτές συγκαταλέγονται πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs), πολυχλωρωμένα διφαινύλια (PCBs), διοξίνες, φουράνια, νιτροαρωματικά παράγωγα, συνθετικές βαφές κ.ά. Ως αποτέλεσμα της προσβολής των οργανικών ρύπων από λιγνινολυτικά ένζυμα, σχηματίζονται διάφοροι μεταβολίτες, οι οποίοι είτε αποδομούνται περαιτέρω ενδοκυτταρικά, είτε συνδέονται ομοιοπολικά με χουμικές ενώσεις, είτε μετατρέπονται σε CO₂. Αρχικά η ικανότητα των μυκήτων να αποδομούν τις επίμονες οργανικές ενώσεις (Persistent Organic Pollutants – POP) μελετήθηκε σε αποστειρωμένες συνθήκες. Εργαστηριακές μελέτες έχουν δείξει, ότι οι συγκεκριμένες ενώσεις αποδομούνται από τους μύκητες λευκής σήψης, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.

Οι προϋποθέσεις για την επιτυχή βιοαποδόμηση οργανικών ρύπων στο έδαφος είναι η επιβίωση και η ενεργή ανάπτυξη του μύκητα στο έδαφος, ή η εισαγωγή ενός προαναπτυγμένου μύκητα σε ολόκληρο τον όγκο του εδά-

φους, καθώς και η παραγωγή των λιγνινολυτικών ενζύμων. Το έδαφος είναι ένα ετερογενές περιβάλλον, ενώ οι εργαστηριακές συνθήκες είναι τυποποιημένες και είναι πιθανό να δίνουν επιτυχημένα αποτελέσματα, τα οποία όμως δύσκολα μεταφέρονται στο φυσικό περιβάλλον. Οι περιοριστικοί παράγοντες για τη βιοεξυγίανση, όπως το pH και τα επίπεδα θρεπτικών ουσιών και οξυγόνου, είναι δυνατό να μην έχουν τις βέλτιστες τιμές που απαιτούνται για τη ανάπτυξη του μύκητα ή για τη δραστηριότητα των εξωκυτταρικών του ενζύμων.

5.2. Επιλογή κατάλληλου μύκητα

Ο μύκητας *Phanerochaete chrysosporium* έχει μελετηθεί εκτενώς αλλά παρουσιάζει το μειονέκτημα, ότι αναπτύσσεται σε υψηλές θερμοκρασίες (39°C σε σχέση με τους άλλους που αναπτύσσονται στους 22-28°C) και δεν μπορεί να ανταγωνιστεί τους αυτόχθονες μικροοργανισμούς. Κατά συνέπεια, η ανεύρεση νέων στελεχών μυκήτων, που να παρουσιάζουν υψηλό λιγνινολυτικό δυναμικό και να έχουν μεγάλη αντοχή στις τοξικές ουσίες, αποτελεί πολύ σημαντικό στάδιο στη επιτυχία της βιοεξυγίανσης. Τα στελέχη που χρησιμοποιεί η ερευνητική μας ομάδα, συλλέγονται από βουνά της χώρας μας και αναγνωρίζονται σύμφωνα με τα μακροσκοπικά και μικροσκοπικά χαρακτηριστικά τους. Ιδιαιτέρη προσοχή δίνεται στους μύκητες που αναπτύσσονται πάνω σε ξυλώδη υποστρώματα, όπως κλαδιά, πρέμνα και κουκουάρια (Φωτ. 1).

Η προεπιλογή των στελεχών βασίζεται στην ικανότητα τους να αποχρωματίζουν πρότυπες χρωστικές ουσίες. Η ικανότητα των μυκήτων να αποσυνθέτουν τη λιγνίνη έχει αποδειχθεί, ότι συσχετίζεται με την αποδόμηση των πολυμερών χρωστικών ως αποτέλεσμα της δράσης των οξειδασών και υπεροξειδασών, που εκκρίνουν ορισμένοι μύκητες. Η χρωστική Poly R-478 αποτελεί ένα κατάλληλο υπόστρωμα για τη διερεύνηση αυτής της ικανότητας³³. Η χημική δομή του μονομερούς της χρωστικής αποτελείται από αρωματικούς δακτυλίους, κινόνες και πλειυρικές αλυσίδες με αμίνες και σουλφονικές ομάδες, με μεγάλο μοριακό βάρος. Είναι ανθεκτική στην αποδόμηση, επειδή έχει πολλούς αρωματικούς δακτυλίους, που παραμένουν χρωματισμένοι για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε αντίζες συνθήκες.

Πίνακας 1: Επιλεγμένοι οργανικοί ρύποι οι οποίοι έχουν αποδομηθεί από λιγνινολυτικούς βασιδιομύκητες.

Είδος ρύπου	Είδος μύκητα	Αναφορές
Alachlor	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	McFarland et al., 1996 ²⁰
Ατραζίνη	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	Hickey, Fuster & Lamar, 1994 ²¹
Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs)	<i>Phanerochaete chrysosporium</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i>	George & Neufeld, 1989 ²² Bogan et. al., 1999 ²³
Διβενζοδιοξίνη	<i>Trametes versicolor</i> <i>Trametes hirsutus</i>	Boyle et al., 1998 ²⁴ Boyle et al., 1998 ²⁴
Πενταχλωροφαινόλη	<i>Pleurotus florida</i> , <i>Phanerochaete chrysosporium</i> <i>Dichomitus squaleus</i>	Rosenbrock et al., 1997 ²⁵ Rosenbrock et al., 1997 ²⁵ Rosenbrock et al., 1997 ²⁵
2,4,6-Τρινιτρολοουόλη	<i>Phanerochaete chrysosporium</i> <i>Pleurotus sorbida</i> <i>Lentinula edodes</i>	Lamar & Dietrich, 1990 ²⁶ Lamar et al., 1994 ²⁷ Okeke et al., 1996 ²⁸
2,4,5-Τριχλωρο-φαινοξοξικό οξύ	<i>Trametes versicolor</i> <i>Pleurotus ostreatus</i>	Tuomela et al., 1999 ²⁹ Rurrimann-Johnson & Lamar, 1997 ³⁰
	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	Spiker & Crawford, 1992 ³¹
	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	Ryan & Bumpus, 1989 ³²



Φωτογραφία 1. Καρποσώματα (μανιτάρια) λιγνινοφυτικών μυκήτων της Αττικής (Rigas et al., 2001)¹.

Η χρωστική αυτή έχει έντονο φούξια χρώμα, το οποίο μετατρέπεται σε κίτρινο, με τη δράση των λιγνινολυτικών ενζύμων. Τα τρυβλία μπορεί να εμφανίσουν διάσπαρτα σημεία, δακτυλίου, ή κύκλους αποχρωματισμού (Φωτ. 2). Οι μύκητες που έχουν γρήγορη ανάπτυξη και αποχρωματίζουν ικανοποιητικά τη χρωστική, χρησιμοποιούνται για περαιτέρω διερεύνηση.

5.3. Τεχνικές μοριακής βιολογίας

Ο αποχρωματισμός κατάλληλων χρωστικών με δομή παραπλήσια της λιγνίνης αποτελεί μια απλή, πηλην όμως χρονοβόρα μέθοδο ελέγχου της λιγνινολυτικής ικανότητας των μυκήτων. Μια σύγχρονη μέθοδος, που έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την ταχεία και σίγουρη αναγνώριση μυκήτων με δυνατότητες παραγωγής λιγνινολυτικών ενζύμων, είναι η τεχνική της αλυσιωτής αντίδρασης πολυμεράσης, ή όπως είναι περισσότερο γνωστή η τεχνική PCR (Polymerase Chain Reaction). Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό γονιδίων (τμημάτων του DNA ενός οργανισμού), που εκφράζονται με την έκκριση των ενζύμων, όπως οι υπεροξειδάσες της λιγνίνης και του μαγγανίου και η ιλακκάση, που είναι απαραίτητα για την αποδόμηση μεγαλομοριακών ενώσεων^{34,35}. Κατά την τεχνική PCR γονιδιακό DNA μετουσιώνεται θερμικά στους 95°C σε μονές αλυσιδές, ένα φαινόμενο που είναι γνωστό ως τήξη του DNA. Με τη βοήθεια συνθετικών ολιγονουκλεοτιδίων, που είναι γνωστά ως εκκινητές (primers) και μιας πολυμεράσης οι μονές έλικες του DNA αντιγράφονται, το σύστημα ψύχεται στους 72°C για να ολοκληρωθεί η σύνθεση και ο κύκλος επαναλαμβάνεται πολλές φορές. Σε κάθε κύκλο διπλασιάζεται ο αριθμός και η συγκέντρωση του γονιδίου, που θέλουμε να προσδιορίσουμε (εφόσον υπάρχει στο γονιδίωμα), μέχρι του σημείου, που να μπορεί αυτό να ανιχνευθεί. Στο προϊόν αυτής της επεξεργασίας διαπιστώνεται η ύπαρξη του συγκεκριμένου γονιδίου με τη βοήθεια ηλεκτροφόρησης πήγματος (gel electrophoresis).

5.4. Αποδόμηση ρύπων σε υγρές καλλιέργειες

Αφού γίνει η προεπιλογή των στελεχών, το επόμενο βήμα

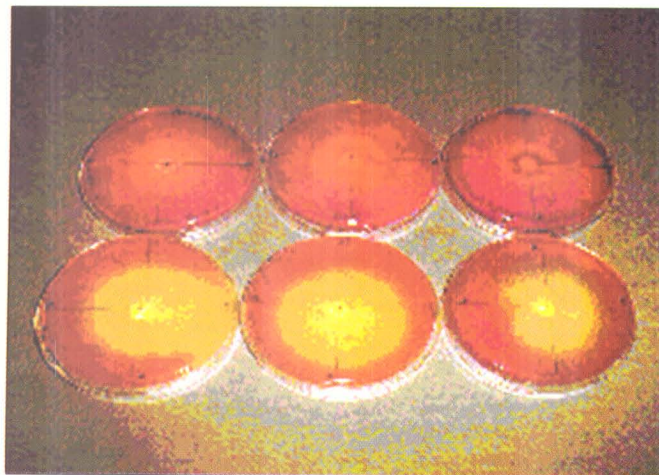


είναι ο προσδιορισμός της ικανότητάς τους να αποδομούν οργανικούς ρύπους. Από τα αποτελέσματα που θα προκύψουν, τα στελέχη με τη μεγαλύτερη δυνατότητα αποδόμησης χρησιμοποιούνται στη συνέχεια σε καλλιέργειες στο έδαφος. Επιτυχημένες εφαρμογές αυτής της προσέγγισης είναι οι ακόλουθες³⁷.

Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs) αποτελούν επικίνδυνους περιβαλλοντικούς ρύπους. Μελέτες έδειξαν, ότι 22 από τους PAHs, αποσυντέθηκαν σε ποσοστό 70-100% σε διάστημα 27 ημερών, κάτω από ορισμένες συνθήκες³⁸. Μερικοί PAHs, όπως τα βενζο(α)πυρένιο, ανθρακένιο και πυρένιο είναι δυνατό να οξειδωθούν απευθείας από την LiP του μύκητα *P. chrysosporium* σε προϊόντα τύπου κινόνης³⁹.

Στην περίπτωση της διοξίνης 2,7-διχλωροδιβενζοδιοξίνης, μια διαδοχική διαδικασία για την αποδόμηση περιλαμβάνει τα ένζυμα LiP και MnP του μύκητα *P. Chrysosporium*⁴⁰. Επίσης, έχει επιτευχθεί 60% αποδόμηση της 2,3,7,8-τετραχλωροδιβενζο-π-διοξίνης (TCDD) από το μύκητα *Phanerochaete sordida*⁴¹.

Περισσότερο γνωστή είναι η βακτηριακή αποδόμηση των πο-



Φωτογραφία 2. Αποχρωματισμός της χρωστικής ουσίας Poly R-478 σε καλλιέργειες μυκήτων σε τρυβλία Petri (Rigas et al., 2001)².

πυκνωμένων διφαινυλίων (PCBs) σε σύγκριση με την αποδόμηση με μύκητες. Η έκταση της αποδόμησης καθορίζεται από το βαθμό της χλωρίωσης των PCBs και τα είδη των μυκήτων. Οι μύκητες *P. chrysosporium*, *Corioloropsis polyzona*, *Trametes versicolor* προκάλεσαν αντιστοίχως, 25, 41 και 50% αποδόμηση των PCBs σε ένα εμπορικό μίγμα Delor 106⁴².

Η ερευνητική μας ομάδα μελέτησε την αποδόμηση του οργανοχλωριωμένου φυτοφαρμάκου Lindane από το εμπορικό στέλεχος του *Pleurotus ostreatus* σε υγρή καλλιέργεια σε σχέση με τους κρίσιμότερους παράγοντες ανάπτυξης του μύκητα με τη βοήθεια κεντρικού σύνθετου πειραματικού σχεδιασμού (Central Composite Design). Η αριστοποίηση του μαθηματικού μοντέλου που προέκυψε προσδιόρισε τη μέγιστη έκταση της βιοαποδόμησης σε 12 ημέρες στα 14,6 g Lindane ανά kg αρχικού φυτοφαρμάκου και ανά kg τελικής βιομάζας⁴³. Επίσης, εξετάσθηκε η αποδόμηση του ίδιου φυτοφαρμάκου από το άγριο μανιτάρι *Ganoderma australe* και προσδιορίστηκαν οι ιδανικές συνθήκες για την εφαρμογή του μύκητα σε ρυπασμένα υγρά συστήματα. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε, ότι το στέλεχος είχε ικανοποιητική δυνατότητα απομάκρυνσης του Lindane. Ο κύριος μηχανισμός απομάκρυνσης του Lindane ήταν η βιοαποδόμηση, η οποία παρουσίασε τη μέγιστη τιμή της στις πρώτες ημέρες καλλιέργειας (3,55 ημέρες) και ήταν ίση με 4,6 g Lindane ανά kg βιομάζας.

5.5. Εφαρμογές στο έδαφος

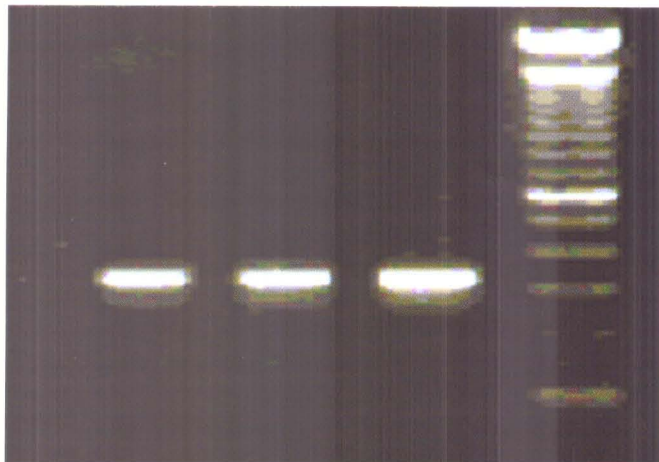
Η δυνατότητα ενός μύκητα να αναπτύσσεται σε ρυπασμένο έδαφος είναι εξίσου σημαντική με τη δυνατότητα να αποδομεί τους ρύπους. Επίσης, καθοριστικό ρόλο παίζει η ικανότητα ανταγωνισμού των μυκήτων παρουσία άλλων αυτόχθονων μικροοργανισμών του εδάφους. Έτσι, έχει αποδειχθεί, ότι μερικά στελέχη, όπως τα *P. ostreatus* και *L. Lacteus* αναπτύσσονται ικανοποιητικά σε αποστειρωμένο και μη-αποστειρωμένο έδαφος⁴⁴.

Άμεσες συγκρίσεις μεταξύ εργαστηριακών πειραμάτων και εφαρμογών στο έδαφος δεν είναι συχνές. Έχει βρεθεί, ότι ο μύκητας *Phanerochaete chrysosporium* αποδόμησε σε ποσοστό 62% το 2,4,5-τριχλωροφαινοξυοξικό οξύ μετά από μια περίοδο επώασης 30 ημερών σε υγρή καλλιέργεια, ενώ στο έδαφος αποδομήθηκε μόνο 32% της ίδιας ουσίας παρουσία του ίδιου μύκητα την ίδια περίοδο³².

Στα τέλη της δεκαετίας του '80 σε μια ερευνητική μελέτη πεδίου, πολλά κυβικά μέτρα μολυσμένου με πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAHs) εδάφους αναμίχθηκαν με άχυρο εμβοθισμένο με το μύκητα *Pleurotus ostreatus*. Μετά από μερικούς μήνες, η συνολική μείωση των PAHs έφτασε στο 80%⁴⁵.

Η βιοαποδόμηση της πενταχλωροφαινόλης (PCP) σε αποστειρωμένο και μη αποστειρωμένο έδαφος από το μύκητα *Lentinula edodes* ήταν 99% και 42% μετά από 10 εβδομάδες, αντιστοίχως⁴⁶.

Σε μια στρατιωτική βάση στη Τσεχία, η βιοεξυγίανση έγινε με ανάμιξη μεθυλότροφων (methylotrophic) ζυμών και βακτηρίων και του μύκητα *Pleurotus ostreatus*, που είχε αναπτυχθεί σε άχυρο. Η συγκέντρωση των υδρογονανθράκων πετρελαίου κίνησης μειώθηκε από 2.0-2.5 g/kg χώματος σε 0.7 g/kg σε διάστημα 8-10 εβδομάδων. Η ίδια διαδικασία εφαρμόστηκε και στη χωματερή ενός εργοστασίου παραγωγής βιδών, που εναπόθεταν απορρίμματα πετρελαϊκών υδρογονανθράκων. Η αρχική συγκέ-



Φωτογραφία 3. Προϊόντα PCR των γονιδίων της λακκάσης τριών διαφορετικών μυκήτων σε τράπεζα υπερϊώδους μετά από ηλεκτροφόρηση (Rigas et al., 2003)³⁶.

ντρωση των υδρογονανθράκων ήταν 350 g/kg χώματος και μετά από κατεργασία 14 μηνών, η υπολειπόμενη συγκέντρωση έφτασε στο επίπεδο του 7% της αρχικής⁴⁷.

5.6. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της βιοεξυγίανσης

5.6.1. Πλεονεκτήματα

Η βιοεξυγίανση παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα στην αποκατάσταση μολυσμένων περιοχών έναντι άλλων πιο εντατικών μεθόδων. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται τα ακόλουθα:

- Η βιοεξυγίανση είναι μια φυσική (βιολογική) διεργασία και γίνεται έτσι ευνοϊκά δεκτή από την κοινή γνώμη. Έχει αναγνωρισθεί ως **ήπια τεχνολογία (soft technology)** επεξεργασίας μολυσμένων περιοχών και έχει συμβάλει σημαντικά στην αντιμετώπιση των οξυμένων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

- Θεωρητικά η βιοεξυγίανση μπορεί να επιτύχει την πλήρη καταστροφή μιας μεγάλης ποικιλίας επίμονων ρύπων, πράγμα που έρχεται σε συμφωνία με τις τάσεις της νομοθεσίας προστασίας του περιβάλλοντος για πλήρη εξάλειψη ορισμένων ρύπων.

- Αντί για τη μεταφορά ρύπων από ένα περιβαλλοντικό μέσο σε άλλο (π.χ. από το έδαφος στον αέρα ή στο νερό) που επιτυγχάνουν άλλες μέθοδοι, η βιοεξυγίανση έχει αποδειχθεί ικανή να εξαλείφει πλήρως τους ρύπους.

- Η βιοεξυγίανση μπορεί συχνά να εκτελεσθεί επί τόπου χωρίς σημαντικές περιβαλλοντικές διαταραχές ή μεταφορά επικίνδυνων υλικών σε άλλη περιοχή που θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία.

- Η βιοεξυγίανση έχει αποδειχθεί πιο οικονομική από άλλες τεχνικές στον καθαρισμό μολυσμένων περιοχών.

5.6.2. Μειονεκτήματα

Εκτός από πλεονεκτήματα η βιοεξυγίανση παρουσιάζει και ορισμένα μειονεκτήματα, όπως:

- Η βιοεξυγίανση περιορίζεται μόνο σε βιοδιασπώμενες ουσίες.

- Υπάρχουν κάποιες ανησυχίες για την τοξικότητα ή την επιμονή στο περιβάλλον ορισμένων από τις ουσίες που προκύπτουν από τη βιοαποδόμηση (μεταβολιτών).



• Οι βιολογικές διεργασίες είναι συχνά πολύ εξειδικευμένες. Σημαντικοί παράγοντες επιτυχίας μιας εφαρμογής αποτελούν η παρουσία μεταβολικά ικανών μικροοργανισμών σε μια περιοχή, οι κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες για την ανάπτυξή τους και τα κατάλληλα επίπεδα θρεπτικών και ρύπων.

• Η κλιμάκωση μεγέθους από την εργαστηριακή κλίμακα σε εφαρμογές πεδίου αποδεικνύεται δύσκολη υπόθεση.

• Η εφαρμογή μεθόδων βιοεξυγίανσης σε περιοχές μολυσμένες με μίγματα ρύπων και ανομοιόμορφη κατανομή απαιτεί τη διεξαγωγή περαιτέρω έρευνας.

• Η βιοεξυγίανση απαιτεί γενικά πολύ μεγαλύτερους χρόνους απορρύπανσης από άλλες μεθόδους επεξεργασίας, όπως η εκσκαφή – απομάκρυνση – αποτέφρωση.

• Δεν υπάρχουν νομοθετημένα κριτήρια αποτελεσματικότητας για τη βιοεξυγίανση.

6. Συμπεράσματα

Η δυνατότητα αποσύνθεσης της λιγνίνης από ορισμένους μύκητες μπορεί να αξιοποιηθεί επωφελώς στην καταστροφή των περιβαλλοντικά επίμονων ουσιών, που ρυπαίνουν το περιβάλλον. Ένας σημαντικός αριθμός ουσιών έχει αποδειχθεί, ότι μπορούν να αποδομηθούν από γνωστούς μύκητες, ενώ διερευνάται συστηματικά το λιγνινολυτικό δυναμικό νέων μυκήτων για εφαρμογή τους σε έργα βιοεξυγίανσης. Στην αναγνώριση και μελέτη νέων αποτελεσματικών στελεχών μυκήτων για χρησιμοποίησή τους σε συστήματα βιοεξυγίανσης μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά σύγχρονες τεχνικές μοριακής βιολογίας, όπως η τεχνική της αλυσωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR).

Χαρακτηριστικό της βιοαποδόμησης από τους μύκητες είναι, ότι αυτή λαμβάνει χώρα εξωκυτταρικά. Κατά συνέπεια, το λιγνινολυτικό σύστημα παράγει πολύ δραστικά οξειδωτικά μέσα, όπως η κατιοντική ρίζα της βερατρυλικής αλκοόλης και η ρίζα υδροξυλίου, τα οποία θα ήταν καταστροφικά για το μύκητα, αν παράγονταν στο εσωτερικό του κυττάρου. Αποδεικνύονται, όμως, πολύ αποτελεσματικά στην αποδόμηση τοξικών ουσιών, που ρυπαίνουν το περιβάλλον.

Ένα από τα σημαντικά πλεονεκτήματα της βιοεξυγίανσης με μύκητες είναι, ότι κατά την επεξεργασία το έδαφος παραμένει βιολογικά ενεργό, αφού τα μυκήλια και τα υποστρώματα (άχυρο, πριονίδια ξύλου) μετατρέπονται σε χουμικά. Επιπροσθέτως, η μεγάλη και οικονομική παραγωγή των μυκηλίων δεν έχει ειδικές απαιτήσεις, δεδομένου ότι φτηνά θρεπτικά μέσα έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά στην ανάπτυξη των μυκήτων.

Η αριστοποίηση των συνθηκών ανάπτυξης σε μολυσμένες περιοχές με τη βοήθεια μαθηματικής προσομοίωσης μπορεί να συμβάλει στην επιτυχή εφαρμογή της βιοεξυγίανσης σε περιπτώσεις που σήμερα κρίνονται ανέφικτες ή χρονοβόρες.

Στα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της βιοεξυγίανσης με μύκητες περιλαμβάνονται η αποτελεσματική επί τόπου αποδόμηση τοξικών ουσιών με χαμηλότερο κόστος σε σύγκριση με άλλες μεθόδους απορρύπανσης. Επί πλέον, η τεχνική αυτή έχει γίνει ευνοϊκά δεκτή από την κοινή γνώμη, καθώς, λόγω της διαπιστωμένης ελάχιστης διαταραχής του μολυσμένου περιβαλλοντικού μέσου κατά την εφαρμογή της, αυτή κατατάσσεται

στις ήπιες τεχνολογίες (soft technologies).

Βιβλιογραφία

1. Rigas, F., Marchant, R., Dritsa, V., Kapsanaki-Gotsi, E. and Avramides, L. "The development of an in situ remediation system for contaminated land sites in Greece using white rot fungi", First Bioremediation Conference, Chania, Crete, July 2-5, 2001.
2. Rigas, F., Marchant, R., Dritsa, V., Kapsanaki-Gotsi, E., Gonou-Zagou, Z. and Avramides E.J. (2003) "Screening of wood rotting fungi potentially useful for the degradation of organic pollutants", Water, Air and Soil Pollution: Focus, 3, 201-210.
3. Rittmann, B.E. and McCarty, P. (2001) "Environmental Biotechnology" McGraw-Hill, New York
4. U.S. Environmental Protection Agency, "Use of bioremediation at Superfund sites", EPA-542-R-01-019, September 2001.
5. Van Deuren, J., Lloyd, T., Chhetry, S., Liou, R., Peck, J. (2002) "Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide", 4th Edition, Platinum International, Inc., Alexandria, VA, 2002.
6. Chaudhry, Rasul G. (1994) "Biological degradation and bioremediation of toxic compounds", Chapman and Hall, London.
7. Brown, A. (1985) "Review of lignin in biomass", Journal of Applied Biochemistry, 7, 371-378.
8. Banci, L. (1997) "Structural properties of peroxidases", Journal of Biotechnology, 53, 253-263.
9. Gadd G.M. (2000) "Fungi in Bioremediation" Cambridge University Press
10. Szklarz G.D., Antibus R.K., Sinsabaugh R.L., Linkins A.E. (1989) "Production of phenol oxidases and peroxidases by wood-rotting fungi", Mycologia, 81, 234-240.
11. Hofrichter M. (2002) "Review: lignin conversion by manganese peroxidase (MnP)", Enzyme and Microbial Technology, 30, 454-466.
12. Tuomela, M., Lyytikainen, M., Oivanen P. and Ataca, A. (1999) "Mineralization and conversion of pentachlorophenol (PCP) in soil inoculated with the white rot fungus *Trametes versicolor*", Soil Biology and Biochemistry, 31, 65-74.
13. Kirk, T.K. and Farrell, R.L. (1987) "Enzymatic combustion: the microbial degradation of lignin", Annual Review of Microbiology, 41, 465-505
14. Eggert, C., Temp, U., Dean, J.F.D. and Eriksson, K.-E.L. (1995) "Laccase mediated formation of the phenoxazinone derivative, cinnabaric acid", FEBS Letters, 376, 202-206.
15. Thurston, C.F. (1994) "The structure and function of fungal laccase", Microbiology, 140, 19-26.
16. Moreira, M.T., Palma, C., Mielgo, I., Feijo, G. and Lema, J.M. (2001) "In vitro degradation of a polymeric dye (Poly R-478) by Manganese peroxidase", Biotechnology and Bioengineering, 75, 362-368.
17. Banci, L. (1997) "Structural properties of peroxidases", Journal of Biotechnology, 53, 253-263.
18. Jensen, K.A., Bao, W., Kawai, S., Srebotnik, E. and Hammel, K.E. (1996) "Manganese-dependent cleavage of non-phenolic lignin structures by *Ceriporiopsis subvermiformis* in the absence of lignin peroxidase", Applied and Environmental Microbiology, 62, 3679-3686.
19. Tien M., Kirk T.K. (1988) "Lignin Peroxidase of *Phanerochaete chrysosporium*", Methods in Enzymology, 161, 239-247.
20. McFarland, M.J., Salladay, D., Ash, D. and Baiden, E. (1996) "Composting treatment of alachlor impacted soil with the white rot fungus: *Phanerochaete chrysosporium*", Hazardous Waste and Hazardous Materials, 13, 363-373.
21. Hickey, W.J., Fuster, D.J. and Lamar, R.T. (1994) "Transformation of atrazine in soil by *Phanerochaete chrysosporium*", Soil Biology and Biochemistry, 26, 1665-1671.
22. George, E.J. and Neufeld, R.D. (1989) "Degradation of fluorine in soil by fungus *Phanerochaete chrysosporium*", Biotechnology and Bioengineering, 33, 1306-1310.
23. Bogan, B.W., Schoenike, B., Lamar, R.T. and Cullen, D. (1992) "Expression of lip genes during growth in soil and oxidation of anthracene by *Phane-*

- rochaete chrysosporium*", Applied and Environmental Microbiology, 62, 3697-3703.
24. Boyle, D., Wiesner, C. and Richardson, A. (1998) "Factors affecting the degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons in soil by white-rot fungi", Soil Biology and Biochemistry, 30, 873-882.
 25. Rosenbrock, P., Martens, R., Buscot, F., Zadrazil, F. and Munch, J.C. (1997) "Enhancing the mineralization of (U-¹⁴ C) dibenzo-p-dioxin in three different soils by addition of organic substrate or inoculation with white rot fungi" Applied Microbiology and Biotechnology, 48, 665-670.
 26. Lamar, R.T. and Dietrich, D.M. (1990) "In situ depletion of pentachlorophenol from contaminated soil by contaminated soil by *Phanerochaete* spp.", Applied and Environmental Microbiology, 56, 3093-3100.
 27. Lamar, R.T., Davis M.W., Dietrich, D.M. and Glaser, J.A. (1994) "Treatment of pentachlorophenol- and creosote-contaminated soil using the lignin-degrading fungus *Phanerochaete sordida*: a field demonstration", Soil Biology and Biochemistry, 26, 1603-1611.
 28. Okeke, B.C., Smith, J.E., Paterson, A. and Watchon-Craik, I.A. (1997) "Influence of environmental parameters on pentachlorophenol biotransformation in soil by *Lentitula edodes* and *Phanerochaete chrysosporium*", Applied Microbiology and Biotechnology, 45, 263-266.
 29. Tuomela, M., Vikman, M., Hatakka, A. and Itavaara, M. (2000) "Biodegradation of lignin in a compost environment: a review", Bioresource Technology, 72, 169-183
 30. Ruttiman-Johnson, C. and Lamar, R.T. (1997) "Binding of pentachlorophenol to humic substances in soil by the action of white rot fungi", Soil Biology and Biochemistry, 29, 1143-1148.
 31. Spiker, J.K., Crawford, D.L. and Crawford, R.L. (1992) "Influence of 2,4,6-trinitrotoluence concentration on the degradation of TNT in explosive-contaminated soils by the white rot fungus *Phanerochaete chrysosporium*", Applied and Environmental Microbiology, 58, 3199-3202.
 32. Ryan, T.P. and Bumpus, J.A. (1989) "Biodegradation of 2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic acid in liquid culture and in soil by the white-rot fungus *Phanerochaete chrysosporium*", Applied Microbiology and Biotechnology, 31, 302-307.
 33. Gold, M.H., Glenn, J.K and Alic M. (1988) "Use of polymeric dyes in lignin biodegradation", Methods in Enzymology, 161, 74-78.
 34. D'Souza T.M., Boominathan K. and Reddy C.A. (1996) "Isolation of Laccase Gene - Specific Sequences from White Rot Fungi and Brown Rot Fungi by PCR", Applied and Environmental Microbiology, 62, 3739-3744.
 35. Watanabe, K. and Hamamura, N. (2003) "Molecular and physiological approaches to understand the ecology of pollutant degradation", Current Opinion in Biotechnology 14, 289-295.
 36. Rigas, F., Dritsa, V., Chatzidakis, J. and Marchant, R. "Detoxification characteristics of selected *Polyporus* species for bioremediation applications", 8th Conference on Environmental Science and Technology, 2003, Lemnos, Greece.
 37. Grams, G., Kirsche, B., Viogt, K.D., Gunter, T. and Fritsche, W. (1999) "Degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons with three to seven aromatic rings by higher fungi in sterile and unsterile soils", Biodegradation, 10, 51-62.
 38. Novonty C., Erbanova P., Sasek V., Kubatova A., Catjthaml T., Lang E., Krahl J., Zadrazil F. (1999) "Extracellular oxidative enzyme production and PAH removal in soil by exploratory mycelium of white rot fungi", Biodegradation, 10, 159-168.
 39. Reddy, C.A. (1995) "The potential for white rot fungi in the treatment of pollutants", Current opinion in Biotechnology, 6, 320-328.
 40. Valli, K., Wariishi, H. and Gold, M.H. (1992) "Degradation of 2, 7-dichlorodibenzo-p-dioxin by the lignin degrading basidiomycete *Phanerochaete chrysosporium*", Journal of Bacteriology, 174, 2131-2137.
 41. Takada, S., Nakamura, M., Matsudea, T., Kondo, R. and Sakai, K. (1996) "Degradation of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans by the white rot fungus *Phanerochaete sordida*", Applied and Environmental Microbiology, 62, 4323-4328.
 42. Novonty, C., Vyas, B.R., Erbanova P., Sasek V. and Kubatova A. (1997) "Removal of PCBs by various fungi in liquid cultures", Folia Microbiology, 42, 136-140.
 43. Rigas, F., Dritsa, V., Marchant, R., Papadopoulou, K., Avramides, E.J., Hatzianestis, I. "Biodegradation of lindane by *Pleurotus ostreatus* via central composite design", Second Bioremediation Conference, Chania, Crete, July 1-5, 2003.
 44. Sasek, V., Novotny, C., Erbanova, P., Bhatt, M., Cajthaml, T., Kubatova, A., Dosoretz, C., Rawal, B. and Molitoris, H.P. "Selection of ligninolytic fungi for biodegradation of organopollutants", in A. Leason and B.C. Alleman (eds), Phytoremediation and Innovative Strategies for Specialized Remedial Applications, The Fifth International In Situ and On-Site Bioremediation Symposium, San Diego, California, April 19-22, 1999, Battelle Press, Columbus, Richland, 69-74.
 45. Huettermann, A., Loske, D., Majcherczyk, A., Zadrazil, F., Waldinger, P., and Lorson, H. (1989) "Reclamation of PAH-contaminated soils with active fungus-staw-substrate", in K.J. Thome-Kozmiensky (ed), Recycling International 3, EF-Verlag, Berlin, 2191-2199.
 46. Okeke, B.C., Smith, J.E., Paterson, A. and Watchon-Craik, I.A. (1993) "Aerobic metabolism of pentachlorophenol by spent sawdust culture of 'Shiitake' mushroom (*Lentinus edodes*) in soil", Biotechnology letters, 15, 1077-1080.
 47. Volfova, O., Sasek, V., Krumphanzl, V., Prikryl, J., Erbanova, P., Pilatova, J. "Biodegradation of chlorinated aromatic compounds and hydrocarbons", Czech. Pat. No. 280091, 29.8.1995.

Ζητούμε Χημικό ΑΕΙ ή ΤΕΙ για προώθηση Πλαστικών και Χημικών Α' υλών. Έδρα της εταιρίας κέντρο Αθήνας (Σκουφά 38).
 Βιογραφικά στο email: sales@xtremenet.gr
 Fax: 210-3613305

PFEIFFER  **VACUUM**

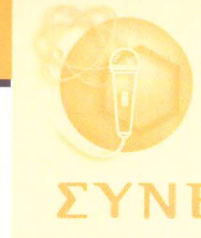
**100 χρόνια πρωτοπόρος
 στις ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ**

**Diaphragm oil-free • Rotary vane
 • Turbo-molecular • Roots**

Εγγυημένη ποιότητα σε προσιτές τιμές

- Μεγάλη ποικιλία μεγεθών και αποδόσεων
- Παρελκόμενα: Σύνδεση - Φίλτρα - Λάδια - Μετρητές κενού
- Πλήρης Τεχνική Υποστήριξη

ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.
 Τηλ. 210 6748 973
 e-mail: contact@analytical.gr



Συνέντευξη της Δρ Μαρίας Παπαγεωργίου στο Γιώργο Σειραγάκη



Η Μαρία Παπαγεωργίου είναι Χημικός του Α.Π.Θ. με διδακτορικό (Ph.D.) στη Χημεία Τροφίμων από το Cranfield University της Μεγάλης Βρετανίας.

Εντεταλμένη ερευνήτρια, υπεύθυνη του Εργαστηρίου Χημείας και Τεχνολογίας Σιτηρών στο Ινστιτούτο Σιτηρών του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.)

Γραμματέας του Συμβουλίου του Ευρωπαϊκού Τμήματος (www.cerealsandeuropa.net) της Αμερικάνικης Ένωσης Χημικών για τα Σιτηρά (AACC-International, www.aaccnet.org), για τα έτη 2002-2007

Μέλος Διοικητικού Συμβουλίου της Ένωσης – "ISEKI-FOOD" European Association for Integrating Food Science and Engineering Knowledge into the Food Chain (www.iseki-food.net)

Έξουσιοδοτημένη εκπρόσωπος του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) στη Τεχνική Επιτροπή TC 338 του CEN «Σιτηρά και προϊόντα σιτηρών»

Έχει οριστεί από το Υ.ΑΓ.Α.Τ Εθνική εκπρόσωπος στη Διεθνή Ένωση Επιστήμης και Τεχνολογίας Σιτηρών (ICC, <http://www.icc.or.at/>)

Συντονίστρια προγραμμάτων διακρατικής συνεργασίας, επικεφαλής ερευνητικών ομάδων σε Κοινοτικά και Ελληνικά ερευνητικά έργα, κριτής σε Διεθνή επιστημονικά περιοδικά του SCI.

Λίγα λόγια για το φορέα που εργάζεστε και ειδικότερα για το εργαστήριο στο οποίο είστε υπεύθυνη.

Η ιστορία του Ινστιτούτου Σιτηρών αρχίζει από το έτος 1923 όταν ο Δρ Ι. Παπαδάκης εγκατέστησε τα πρώτα πειράματα αξιολόγησης διαφόρων ποικιλιών σίτου εγχωρίων και ξένων, σε τέσσερις περιοχές της χώρας. Το 1961 πήρε τη σημερινή του ονομασία Ινστιτούτο Σιτηρών και συνέχισε να υπάγεται στο τότε Υπουργείο Γεωργίας μέχρι το έτος 1990. Από το 1990 μετά την ίδρυση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) με τον ιδρυτικό νόμο 1845/89, μεταφέρθηκε και υπάγεται μέχρι σήμερα στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. το οποίο είναι νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου, υπαγόμενο στον ευρύτερο δημόσιο τομέα υπό την εποπτεία του Υπουργείου ΑΓ.Α.Τ. Το Ινστιτούτο Σιτηρών κατά την εβδομηντάχρονη ερευνητική του δραστηριότητα έχει να επιδείξει πολλά και σημαντικά επιτεύγματα τα οποία έχουν συμβάλει κατά πολύ στην ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας και την αύξηση του αγροτικού εισοδήματος του έλληνα αγρότη με το βελτιωτικό του πρόγραμμα το οποίο συνεχίζεται μέχρι σήμερα και απορροφά το μεγαλύτερο μέρος της ερευνητικής του δραστηριότητας. Σκοπός του προγράμματος αυτού είναι η δημιουργία νέων βελτιωμένων ελληνικών ποικιλιών, χρησιμοποιώντας το εγχώριο και ξένο βασικό γενετικό υλικό, οι οποίες να είναι καλύτερες α-

πό τις καλλιεργούμενες ελληνικές και ξένες ποικιλίες

Η βελτίωση του τελικού προϊόντος των σιτηρών (αλεύρι, ψωμί, σιμιγδάλι κ.λπ.) αποτέλεσε μια σημαντική δραστηριότητα του Ινστιτούτου από τα πρώτα χρόνια από την ίδρυση του. Το Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Σιτηρών στεγάζεται σε κτίριο 800 τ.μ. και αποτελεί τμήμα του Ινστιτούτου Σιτηρών. Σκοπός του Εργαστηρίου είναι η εκτίμηση της ποιότητας των ποικιλιών όλων των σιτηρών που δημιουργούν τα αντίστοιχα τμήματα Γενετικής και Βελτίωσης, καθώς επίσης και των ξένων ποικιλιών που δοκιμάζονται ή ελέγχονται για τυχόν καλλιέργεια τους στη χώρα μας. Το έργο αυτό βοηθά στην επιλογή των κατάλληλων και ποιοτικώς ανώτερων ποικιλιών που προωθούνται στην καλλιέργεια. Για την πραγματοποίηση αυτού του σκοπού εφαρμόζονται οι κατάλληλότερες μέθοδοι ανάλυσης και πειραματικές δοκιμές σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα της Τεχνολογίας Σιτηρών, ενώ παράλληλα γίνεται έρευνα για τη διερεύνηση, εφαρμογή και προσαρμογή νέων μεθόδων ποιοτικού ελέγχου των σιτηρών.

Σε διεθνές επίπεδο, συνεργάζεται με ξένα Ινστιτούτα και οργανισμούς, όπως η Διεθνής Ένωση Επιστήμης και Τεχνολογίας Σιτηρών (ICC), όπου έχω οριστεί Εθνική εκπρόσωπος, με σκοπό τη συστηματική παρακολούθηση των μεθόδων διεύρυνσης των ποιοτικών χαρακτηριστικών των σιτηρών, καθώς και των τρόπων επέμβασης για τη βελτίωση της ποιότητας με ειδικές κατεργασίες. Το εργαστήριό μας μετέχει σε διεργαστηριακές δοκιμές του Γαλλικού Οργανισμού BIPEA, με σκοπό τον έλεγχο της αξιοπιστίας των εφαρμοζόμενων μεθόδων προσδιορισμού αμινοξέων και των αναλυτικών οργάνων του Εργαστηρίου. Από τον Ιούλιο του 2002, το Ινστιτούτο Σιτηρών, μέσω του Εργαστηρίου Χημείας και Τεχνολογίας αποτελεί εταιρικό μέλος της Αμερικάνικης Ένωσης Χημικών για τα Σιτηρά (AACC-International).

Παράλληλα, το Εργαστήριο δέχεται κάθε χρόνο, συνήθως το καλοκαίρι, συγκεκριμένο αριθμό φοιτητών για πρακτική εξάσκηση στη χημεία και τεχνολογία σιτηρών.

Μετέχετε ή συντονίζετε ερευνητικά προγράμματα;

Η διεξαγωγή όλων αυτών των πειραματικών εργασιών υπάγεται στις δραστηριότητες διαφόρων ερευνητικών προγραμμάτων, όπως είναι:

- Η μελέτη της ποιότητας νέων βιοτύπων και ποικιλιών σιτηρών
- Η έρευνα και ανάπτυξη νέων μεθόδων εκτίμησης της ποιότητας ή η προσαρμογή σε διεθνείς μεθόδους και κανονισμούς της Ε.Ε.
- Η ετήσια εκτίμηση της ποιότητας της παραγωγής σιτηρών από όλες τις περιφέρειες της χώρας μας και δημοσίευση των αποτελεσμάτων με την έκδοση ετήσιου δελτίου ποιότητας στην ελληνική και αγγλική γλώσσα.

Συνεργάζεστε με την Ελληνική Βιομηχανία και τον ιδιωτικό τομέα γενικότερα;

Έχουμε ανταγωνιστικά ερευνητικά προγράμματα και συνεργασίες με ιδιώτες και εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο των σιτηρών και των προϊόντων τους, με κύριο άξονα τη μελέτη της δομής και των λειτουργικών ιδιοτήτων συστατικών των σπόρων με σκοπό την αξιοποίησή τους για την ανάπτυξη υγιεινών τροφίμων.

Αναλύστε μας περισσότερο τον τελευταίο άξονα των ερευνητικών σας προγραμμάτων (Σιτηρά και διατροφή – υγεία)...

Προϊόντα σιτηρών όπως ψωμί, ζυμαρικά, μπισκότα, μπίρα περιλαμβάνονται παραδοσιακά, άλλη λιγότερο άλλη περισσότερο, στην ημερήσια κατανάλωση των Ευρωπαίων πολιτών σύμφωνα με τις ισχύουσες διατροφικές συστάσεις. Η κατανάλωση προϊόντων ολικής άλεσης έχει συνδεθεί σε πολλές σύγχρονες μελέτες με θετικές επιπτώσεις στην υγεία. Τα υψηλά ποσοστά φυτικών ινών, φλαβονοειδών, και άλλων βιολογικών ενεργών συστατικών, που υπάρχουν στους σπόρους των σιτηρών συμβάλλουν στην αντιμετώπιση προβλημάτων υγείας, που συνδέονται με καρδιοαγγειακά νοσήματα, παχυσαρκία, διαβήτη τύπου 2 και καρκίνο. Αν και υπάρχουν στοιχεία ότι η αυξανόμενη κατανάλωση προϊόντων ολικής άλεσης είναι ευεργετική για την υγεία τόσο τα συστατικά, που είναι υπεύθυνα όσο και οι μηχανισμοί κάτω από τους οποίους επιδρούν δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως. Η έρευνα για συστατικά των σιτηρών με ευεργετικές ιδιότητες περιλαμβάνει διαλυτούς άπεπτους υδρογονάνθρακες (β-γλυκάνες, αραβινοξυλάνες, φρουκτάνες), βιταμίνες και μεταλλικά στοιχεία, και διάφορα βιολογικά ενεργά «φυτοχημικά» (στερόλες, λιγνάνες, φυτικά οξέα). Δεδομένου, ότι για ορισμένα από αυτά τα συστατικά επιδημιολογικές μελέτες έχουν αναδείξει τον ευεργετικό τους ρόλο, ανοίγονται νέες κατευθύνσεις στη δημιουργία βελτιωμένων ποικιλιών (σε σχέση με την περιεκτικότητα και διαθεσιμότητα των συστατικών αυτών) καθώς και νέων τεχνολογικών για την ανάπτυξη τροφίμων σιτηρών με βέλτιστη θρεπτική αξία (διατήρηση των συστατικών όλου του σπόρου) αλλά και «λειτουργικών τροφίμων». Σε αυτή την κατεύθυνση, ιδιαίτερο ενδιαφέρον συγκεντρώνουν η σίκαλη, η βρώμη και το κριθάρι εν πρώτοις και ακολουθούν το ρύζι και τα υπόλοιπα σιτηρά.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το Εργαστήριό μας δραστηριοποιείται στο χαρακτηρισμό των ελληνικών ποικιλιών σιτηρών, ως προς την περιεκτικότητά τους σε επιθυμητά βιολογικά συστατικά για την ανάπτυξη θρεπτικά βέλτιστων τροφίμων από σιτηρά, που να ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των καταναλωτών για υγιεινή διατροφή με εύγευστα όμως προϊόντα. Παράλληλα, ερευνούμε τις βέλτιστες συνθήκες για τον εμπλουτισμό προϊόντων σιτηρών με παραδοσιακά συστατικά τροφίμων όπως αλεύρι από κουκί, ρούπινα καθώς και πάστα ελιάς.

Συνεργαζόμαστε σε ένα ερευνητικό πρόγραμμα για Σιτηρά και αλλεργίες, θα μας πείτε δύο λόγια;

Το τελευταίο, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον σχετικά με αλλεργίες σε συστατικά των σιτηρών, με ιδιαίτερη περίπτωση την κοιλιοκάκη, μια χρόνια ανωμαλία του λεπτού εντέρου σε άτομα με γενετική ευπάθεια (τουλάχιστον 0.5% του Ευρωπαϊκού πληθυσμού) τα οποία δε μπορούν να καταναλώσουν τρόφιμα με γλουτένη (την κύρια πρωτεΐνη των σιτηρών) σίτου, κριθαριού και σίκαλης. Οι κατευθύνσεις της σύγχρονης έρευνας περιλαμ-

βάνουν εντοπισμό των τοξινών της γλουτένης και του μηχανισμού μέσω του οποίου δρουν στον οργανισμό των ασθενών αλλά παράλληλα και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους με τη δημιουργία τροφίμων ελεύθερων γλουτένης με καλές οργανοληπτικές ιδιότητες. Το Εργαστήριό μας έχει να επιδείξει αξιόλογο έργο στην ανάπτυξη προϊόντων ελεύθερων γλουτένης. Ειδικότερα στο πλαίσιο έργου διακρατικής συνεργασίας Ελλάδας – Ρουμανίας αναπτύξαμε φόρμουλα ψωμιού ελεύθερου γλουτένης με βάση το ρυζάληρο και το άλευρο καλαμποκιού χρησιμοποιώντας τις λειτουργικές ιδιότητες πολυζαχαριτών ως υποκατάστατα της γλουτένης, ενώ σε εξέλιξη βρίσκεται το ερευνητικό έργο, που συνεργαζόμαστε με το Εργαστήριο σας στο Ρέθυμνο (www.foodallergenslab.com), τον όμιλο Λούλη και το Υπουργείο Υγείας της Κύπρου, στα πλαίσια διακρατικής συνεργασίας Ελλάδας – Κύπρου, όπου πρόκειται να διερευνηθούν οι λειτουργικές ιδιότητες τόσο ολικού αλέσματος όσο και του κόμμεος του χαρουπιού για την ανάπτυξη προϊόντων ελεύθερων γλουτένης.

Για τον σύγχρονο εξοπλισμό του εργαστηρίου σας για τις τοξίνες στα σιτηρά;

Η απαίτηση της σύγχρονης κοινωνίας για προϊόντα τροφίμων ελεύθερα από επιμολυντές σε όλη την έκταση της τροφικής αλυσίδας, περιλαμβάνει ασφαλώς και τα προϊόντα σιτηρών στα οποία εκτός από τη μέριμνα για προϊόντα ελεύθερα από υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων και βαρέα μέταλλα υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις μυκοτοξίνες, που επίσης ανήκουν στην κατηγορία των χημικών επιμολυντών, που δημιουργούνται από μύκητες διαφόρων γενών των οικογενειών *Aspergillus sp.* και *Fusarium sp.* πριν αλλά και μετά τη συγκομιδή των σπόρων κατά την αποθήκευση αυτών. Η σύγχρονη έρευνα αφορά την ανάπτυξη διαγνωστικών μεθόδων για την ύπαρξη μυκοτοξινών στα τρόφιμα, την ανάπτυξη των κατάλληλων γεωργικών φαρμάκων στο χωράφι και των μυκητοκτόνων στην αποθήκη, καθώς και την ανάπτυξη ανθεκτικών ποικιλιών μέσω βελτιωτικών προγραμμάτων. Στο πλαίσιο ανταγωνιστικού προγράμματος της ΠΤΕΤ με την επωνυμία ΜΟΧΛΟΣ το εργαστήριό μας πρόκειται να εφαρμόσει πρωτόκολλα προσδιορισμού με HPLC αφηλοξινών, ωχρατοξίνης-A, Ξεραφλεονών και φουμισινών σε σπόρους και προϊόντα σιτηρών, που φθάνουν στον Έλληνα καταναλωτή τόσο σε ερευνητικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο παροχής υπηρεσιών.

Η Ελληνική Αλευροβιομηχανία συνεργάζεται με το Ινστιτούτο σας, ποιες είναι οι βασικές υπηρεσίες που μπορείτε να τους προσφέρετε;

Το Ινστιτούτο στη Θεσσαλονίκη είναι ανοικτό σε κάθε συνεργασία με τις παραγωγικές μονάδες αλεύρων, σιτηρών, αρτοποιιών και ζυμαρικών στη χώρα μας. Τόσο εγώ όσο και το υπόλοιπο προσωπικό του Ινστιτούτου χαίρονται πραγματικά, όταν συνεργάζονται για να λυθούν προβλήματα της Ελληνικής Βιομηχανίας και αγροτικής παραγωγής.

Για πληροφορίες για σεμινάρια, συνέδρια, ημερίδες, προγράμματα, διαλέξεις, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών:

www.eex.gr



■ Χημικά και Chemicals

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Χρόνια πολλά, χαρούμενη και δημιουργική χρονιά. Καλή δύναμη στο έργο σας.

Είμαστε βουτηγμένοι στη Χημεία και μέσα από αυτή στην ομορφιά του κόσμου κι όμως ο μέσος πολίτης βλέπει τα «χημικά» και τη Χημεία με «σοκ και δέος». (Αραγε, ποιος ωφελείται από αυτό τον τρόπο;) Είναι χαρακτηριστική η αντίδραση του κόσμου όταν ερωτάται για τις αναμνήσεις από τη (σχολική, δεν υφίσταται γι' αυτόν άλληως) χημεία. Τελικά, είναι η Χημεία ένα σκοτεινό «μάθημα-αγχαρεία» ή απλώς οι πολίτες (και πρώην μαθητές) έχουν μάυρα μεσάνυχτα από αυτήν; Είναι τελικά μόνο «ένα σχολικό μάθημα» ή μήπως η σημασία της είναι πολύ ευρύτερη, αγκαλιάζει την κοινωνία και συντελεί καίρια στην καλλιέργεια συν-δέσμων μεταξύ συνειδητών συν-Πολιτών αντί αποχαινωμένων από την τηλεόραση, «φαντατικά αρρώστων»¹ (κατά τη ρήση του Μάνου Χατζηδάκι), οπαδών του τίποτα, πειθήνιων πιθήκων καταναλωτών;

Η ύλη που διδάσκεται στο Λύκειο πόσο «νοιάζεται» για τη Χημεία της ζωής μας; Μήπως αναγκάζομαστε να ασχολούμαστε με «υψηλή επιστήμη» (και «υψηλού επιπέδου», βολικότητες δε για όλους μας, πινακοασκήσεις) χωρίς να διαθέτουμε εκ των πραγμάτων το χρόνο να δείξουμε στο μαθητή μας μέσα από τη Χημεία να βλέπει την ομορφιά του κόσμου; Κάτω από τέτοιες συνθήκες πόσοι από τους μαθητές μας μπορούν να αξιολογούν την σημασία των –ενδεχομένως πολύ ενδιαφερόντων κατά τα άλλα– διανοητικών διαδρομών μας; Μήπως έτσι η Χημεία δεν γίνεται ξένη προς τη ζωή, επομένως πληκτική και αδιάφορη, δεν καταντά να αφορά την ειδική κλίση μιας ελίτ που, από «ψώνιο», αγάπησε το αντικείμενο και επομένως δίνει άλλη μια αφορμή για διαχωρισμούς μέσα στην τάξη, διάσπαση, ένταση και αδιέξοδες κόντρες;

Να ένα παράδειγμα στάσης που καθιστά τη Χημεία ακόμη πιο απόμακρη στο κοινωνικό πεδίο τώρα. «Η Χημεία είναι παντού» δήλωνε πριν λίγα χρόνια το όμορφο σλόγκαν της Ε.Ε.Χ. Σίγουρα δεν πρωτοτυπώ, όταν σε μια προσπάθεια να το επιβεβαιώσω, ζητώ από τους μαθητές να αναζητήσουν προϊόντα της καθημερινότητας και να καταγράψουν τα αναγραφόμενα στις ΕΤΙΚΕΤΕΣ στατιστικά τους. Εντάξει, οι πορτοκαλάδες, μαρμελάδες, και γενικά τα περισσότερα τρόφιμα. Για κοιτάξε όμως σε μια οδοντόκρεμα, ένα σαμπουάν ή ένα φάρμακο. Τα στατιστικά είναι γραμμένα σε άπταιστη χημική ορολογία της ...ΑΓΓΛΙΚΗΣ. Θεωρώ το γεγονός αδικαιολόγητο. Εκτός από το ότι η στάση αυτή κάνει τα «χημικά» απόμακρα και –δικαίως ή αδικώς, δηλαδή ισοπεδωτικώς– ύποπτα, στερεί από το μέσο Έλληνα πολίτη έστω και αυτήν ακόμα την ελάχιστη σε μέγεθος, –αλλά καθόλου αμελητέα σε σημασία²– ονομαστική γνώση του τι βάζει στο σπίτι του και στον οργανισμό του. Κοντολογίς τον θεωρεί αναρμόδιο να γνωρίζει και να ελέγχει. Τότε για ποιο σκοπό γίνεται η αναγραφή; Για τους «ειδικούς» και τους «μέντορες» που θα το κρίνουν εκείνοι «για το

καλό μου»; Ποια είναι η άποψη φορέων, όπως ο ΕΦΕΤ, το ΙΝΚΑ κ.λπ.; Έχουν κάνει κάτι γι' αυτό;

Το γεγονός είναι τουλάχιστον προσβλητικό. Δικαιούμαστε, και δεν είναι δύσκολο, να έχουμε τα στατιστικά των προϊόντων, που χρησιμοποιούμε κατανωτά γραμμένα στην γλώσσα μας. Το γεγονός σαφώς απορρέει από το δικαίωμα πρόσβασης στη γνώση και την υποχρέωση του εκάστοτε παραγωγού να με ενημερώνει όσο το δυνατό πληρέστερα για το προϊόν του, που μου ζητά να αγοράσω, τη στιγμή μάλιστα που πληρώνω όχι μόνο την αξία του, την υπεραξία του και το –σκανδαλώδες πολλές φορές– ποσοστό κέρδους αλλά επιπλέον και το κόστος του διαφημιστή–«ειδικού», που χρειάστηκε για να μου κάνει –επιστημονικότερα πλέον– πλήση εγκεφάλου για το προϊόν αυτό.

Με τα παραπάνω δεν σκοπεύω παρά μόνο να καταθέσω προβληματισμούς, που ξεκινούν από τη δική μου, πενιχρή, ούτως ή άλλως, εμπειρία. Δεν έχω απαντήσεις ούτε λύσεις εκτός ίσως από κάποιες σκόρπιες υποψίες. Απλώς θα ήταν χαρά να ανοιχθεί ένας διάλογος (και) στα πλαίσια του περιοδικού μας μεταξύ αυτών, που μοιράζονται ανάλογες αγωνίες· να αναπτυχθούν νέοι δεσμοί, που να μας αναδείξουν νέες δυνατότητες.

Με τιμή,

Κώστας Παπαθανασίου
Εκπαιδευτικός

■ Απώλεια συναδέλφου

Αγαπητοί συνάδελφοι

Με θλίψη σας ενημερώνουμε, ότι ο συνάδελφός μας Απόστολος Φαράκλας, ο οποίος προϊστάτο της Χημικής Υπηρεσίας Χίου, απεβίωσε την Πέμπτη, 26-1-2007, σε ηλικία 55 ετών.

Ο Απόστολος Φαράκλας γεννήθηκε και έζησε στη Χίο.

Λάτρης της ζωής, της χαράς και του γληντιού, δραστηριοποιήθηκε έντονα στο τοπικό περιβάλλον της Χίου, όπου κυρίως αναδείχτηκε το κοινωνικό στίγμα του. Από τη θέση του προϊστάμενου της Χημικής Υπηρεσίας Χίου, την οποία υπηρέτησε τουλάχιστον επί 20 χρόνια ως υπάλληλος του Γ.Χ.Κ. και ως καλός γνώστης της επιστήμης της Χημείας, έκανε ουσιαστικές παρεμβάσεις στα δρώμενα της Χίου, αποσκοπώντας πάντα στο καλό του τόπου και της υπηρεσίας του. Αποτέλεσμα της δράσης του και του ανοικτού, πληθωρικού και κοινωνικού χαρακτήρα του ήταν η κατάκτηση της αγάπης και του σεβασμού των συμπατριωτών του, αλλά και όλων των συναδέλφων του Γ.Χ.Κ.

Υπέκυψε εξ αιτίας μακροχρόνιας ασθένειας, την οποία αντιμετώπιζε με ηβεντιά, εργαζόμενος μέχρι την τελευταία στιγμή, χωρίς ποτέ να μιλά γι' αυτή και χωρίς να μεμψιμοιρεί.

Η τελετή της εκφοράς του έγινε στην ιδιαίτερη πατρίδα του, το Βροντάδο της Χίου, την Παρασκευή 27-1-2007. Στη Χίο μετέβησαν και παρέστησαν στην τελετή, «τιμής και φιλίας ένεκεν», ο Γενικός Διευθυντής του Γ.Χ.Κ., κ. Αριστοτέλης Κανλής και ο πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος Β. Αιγαίου, κ. Ηλίας Πολυχινιάτης. Ακόμη παρέστησαν η βουλευτής κ. Τσουρή, αρχές του τόπου, οι συνεργάτες του από τη Χ.Υ. Χίου, συνάδελφοι και πηήθος συντοπιτών του, ενώ το κλίμα που επικράτησε ήταν πάνδημο πένθους. Στο τέλος της τελετής αναγνώστηκαν συλλληπτήρια μηνύματα της ηγεσίας του Γ.Χ.Κ. και των συναδέλφων της

¹ Μάνος Χατζηδάκις, «Τα σχολία του Τρίτου»

² Αυτό το ζήτημα αξίζει μια άλλη συζήτηση.

Χ.Υ. Βόλου, ενώ από τον πρόεδρο του Περιφερειακού Τμήματος της Ε.Ε.Χ. κατατέθηκαν τα συλλυπητήρια των συναδέλφων της Χ.Υ. Μυτιλήνης και εκφωνήθηκε σύντομος επικήδειος των οποίων τα κείμενα ακολουθούν. Συλλυπητήρια μηνύματα επίσης έστειλαν η Δ/νση Περιβάλλοντος του Γ.Χ.Κ., ο Σύλλογος των υπαλλήλων του Γ.Χ.Κ. και πολλοί συνάδελφοι από όλη την χώρα.

Συλλυπητήρια μηνύματα

Περιφερειακού Τμήματος Β. Αιγαίου

Σεβαστή μητέρα, αγαπητές Άννα και Ρίκα.

Αγαπητοί συνάδελφοι της Χημικής Υπηρεσίας Χίου.

Παρακαλώ δεχθείτε τα θερμά συλλυπητήριά μας για τον αδόκητο χαμό του υιού, συζύγου, πατέρα και συναδέλφου Αποστόλη.

Ο εκλιπών υπήρξε υπόδειγμα καλού οικογενειάρχη, ευσεβήτου υπαλλήλου και εκλεκτού επιστήμονα.

Ήταν ξεχωριστός για το ήθος, την αξιοπρέπεια και την εργατικότητα του. Δεν είχε μόνο φυσική αλληλία και ψυχική λεβεντιά.

Κρατούσε μυστικό το σοβαρό πρόβλημα της υγείας του για να μην πικράνει τους φίλους και τους συναδέλφους του.

Εκτελούσε τα υπηρεσιακά του καθήκοντα μέχρι την ύστατη στιγμή. Η απώλειά του αφήνει μεγάλο κενό στην Υπηρεσία μας και σε ολόκληρη την οικογένεια των Χημικών.

Θα μείνει ζωντανός στις καρδιές και στην ψυχή μας για πάντα.

*Η Προϊσταμένη Ο Γενικός Δ/ντής του Γ.Χ.Κ.
της Δ/νσης Προσωπικού & Τ.Υ.
Αμαλία Πασσά Αριστοτέλης Κανλής*

Χημική Υπηρεσία Βόλου

Με το θλιβερό άγγελμα της απώλειας του αγαπητού μας συναδέλφου, φίλου και συμφοιτητή εκφράζουμε τη βαθειά μας λύπη και τα θερμά μας συλλυπητήρια στην οικογένεια του μεταστάντος.

Οι συνάδελφοι της Χ.Υ. Βόλου

Επικήδειος

Από όλους τους συναδέλφους, την κεντρική Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ., και τη Δ.Ε. του Περιφερειακού Τμήματος Βορείου Αιγαίου της Ε.Ε.Χ., μου ζητήθηκε αυτήν την επίσημη στιγμή να αρθρώσω «δυο λόγια», αν και γνωρίζω ότι τα λόγια αυτά σκεπάζονται και χάνονται σαν ασήμαντος ψίθυρος από τον πόνο που αφήνεις πίσω σου, από τον πόνο, που βγαίνει από τη μάνα σου, τη σύζυγό σου, την κόρη σου, τους φίλους σου, από μέσα μου...

Και είναι τόσο μεγάλος αυτός ο πόνος, όσο μεγάλο παλικάρι υπήρξες. Μεγάλος σε όλη σου. Στην επιστήμη σου, που τόσο αγαπήσες, στη δουλειά σου, που επίσης αγαπήσες, στην οικογένειά σου, στην κοινωνία της Χίου, της οποίας υπήρξες στέλεχος σεβαστό.

Λάκη, φίλε μας,

Περπάτησες μέχρι σήμερα με βήμα ευθύ, σταθερό και παλικαρισίο, παράγοντας έργο καλό. Εργαλείο σου ήταν η επιστήμη, που τόσο καλά κάτεχες, αλλά κυρίως ο ορθολογισμός σου, η ανθρωπιά σου και η αγάπη για τον τόπο σου και τους γύρω σου.

Σταμάτησες όμως απότομα και άκαιρα, σε πείσμα όλων αυτών, των δικών σου ανθρώπων, που σου φωνάζουν με απορία και αγωνία: «ΠΑΤΙ!».

Και συ φίλε μας αδιαφορείς, γνωρίζοντας καλά ότι, ό,τι και να γίνει, ο Απόστολος Φαράκλας θα μείνει ένας ζωντανός φίλος στις καρδιές μας, ένα παράδειγμα δύναμης και ήθους, και μια υποθήκη για τους νεότερους – γνωρίζοντας επίσης καλά, ότι η κόρη σου θα εξακολουθήσει να βαδίζει σταθερά το δρόμο που εσύ της έδειξες και ότι η σύζυγός σου και η μάνα σου θα βρουν το κουράγιο που χρειάζεται για να συνεχίσουν το δρόμο τους, όπως πρέπει, ... όπως εσύ θα ήθελες.

Απόστολε Φαράκλα, εκλεκτέ μου φίλε και συνάδελφε, έχε γεια.

Για τη Δ.Ε. του Ε.Ε.Χ./Π.Τ.Β. Αιγαίου

*Ο Πρόεδρος
Ηλίας Πολυχινιάτης*

■ ΔΕΚ - ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ

Ανακοίνωση

Η ΔΕΚ - ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ καταδικάζει με τον πιο κατηγορηματικό τρόπο την απόπειρα νόθευσης των εκλογών για την ανάδειξη της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ στις εκλογές της ΣτΑ στις 9.12.2006. Αυτοί που προσπάθησαν να νοθεύσουν τις εκλογές είχαν στόχο να μην εκλεγεί εκπρόσωπος της παράταξής μας στη Δ.Ε. της ΕΕΧ. Υπήρχε και πριν την έναρξη της ψηφοφορίας η περιρρέουσα ατμόσφαιρα της μεταφοράς ψήφων από την ΠΑΣΚ σ' άλλες παρατάξεις και συγκεκριμένα στη Νέα Πνοή και στην Κίνηση Καθηγητών Μέσης Εκπαίδευσης. Για το λόγο αυτό παίρνοντας το λόγο πριν την έναρξη της ψηφοφορίας ο συνάδελφος Μπότσης, ως εκπρόσωπος της παράταξης, τόνισε τα εξής:

«Κατανώω ότι υπάρχουν συγκλίσεις και προγραμματικές και ιδεολογικές. Καλό είναι αυτές οι συγκλίσεις να εκφράζονται πριν τις εκλογές για να τίθενται στην κρίση των συναδέλφων. Τέτοιες συγκλίσεις εκ των υστέρων, οι οποίες θα αποσκοπούν να αλλοιώσουν αυτό, που κατέγραψε η κλήση, μας βρίσκουν ριζικά αντίθετους. Επίσης νομίζω, ότι τέτοιες συγκλίσεις μειώνουν το κύρος της Ένωσης στα μάτια των συναδέλφων. Από την πλευρά μας είναι απόλυτα καταδικαστέες. Ειδικά μάλιστα, όταν σκοπεύουν να αποκλείσουν κάποιους από τη Διοικούσα Επιτροπή».

Οι παρατάξεις ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ και ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ συμφώνησαν με τη θέση αυτή και κατά την ψηφοφορία την τήρησαν. Η ΝΕΑ ΚΙΝΗΣΗ συνεργάστηκε με την ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑ. Η ΠΑΣΚ, η οποία είχε συνολικά 18 ψήφους, έδωσε ένα στη ΝΕΑ ΠΝΟΗ και σχεδίαζε να δώσει δύο στην ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ.

Σε ανακοίνωση της η ΠΑΣΚ καταδικάζει απερίφραστα την απόπειρα νόθευσης, γιατί έγινε με τον τρόπο που έγινε. Αν ο αποκλεισμός της ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ απ' τη Δ.Ε. γινόταν με «νόμιμο» τρόπο, η ΠΑΣΚ δεν θα είχε πρόβλημα.

Ακόμα η ΠΑΣΚ εγκαλεί τη ΣτΑ γιατί με βάση τα όσα είδε και άκουσε, έβγαλε την απόφαση, που δημοσιεύεται σ' άλλη στήλη. Αλήθεια τί θα έπρεπε να κάνει η ΣτΑ; Να μην ενεργήσει με βάση τα όσα είδε και άκουσε για να μην την κατηγορήσει η ΠΑΣΚ, ότι έστησε λαϊκό δικαστήριο; Η ΠΑΣΚ ξέρει πολύ καλά, ότι η απόφαση της ΣτΑ είναι ηθική και όχι ποινική καταδίκη και σε καμιά περίπτωση δεν μπορούσε η ΣτΑ να κάνει την ανήξερη.

Καλό θα ήταν η ΠΑΣΚ να λύσει από μόνη της το πρόβλημα που προέκυψε, όμως εφόσον δεν το κάνει και οι εκλεγμένοι με το



ΒΗΜΑ ΑΝΑΓΝΩΣΤΩΝ

ψηφοδέλτιό της δεν συμμετέχουν στη λειτουργία της Δ.Ε. γνώμη μας είναι, ότι η Δ.Ε. με σύμφωνη γνώμη της ΣτΑ να προσφύγει στα δικαστήρια και να ξεκαθαρίσει το θέμα.

Όμως ευθύνες υπάρχουν και στην Κίνηση Καθηγητών Μέσης Εκπαίδευσης. Αλήθεια συνάδελφοι πού τα βρίσκετε με την ΠΑΣΚ; Μήπως στην κατάργηση του άρθρου 16; Το θεωρείτε δημοκρατικό έχοντας λάβει 53 ψήφους να συμμετέχετε στη Δ.Ε. αποκλείοντας μια παράταξη που πήρε 149 ψήφους;

Συνάδελφοι,

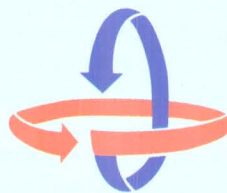
Εδώ και καιρό βρίσκεται σε εξέλιξη ένας αγώνας για να μην περάσουν οι αντιδραστικές αναδιαρθρώσεις στην παιδεία. Ένας αγώνας για Δημόσια, Δωρεάν Παιδεία σ' όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Καλούμε όλους τους συναδέλφους να συμμετέχουν σ' αυτόν. Καλούμε τους φίλους της Πανεπιστημονικής να βρίσκονται στην πρώτη γραμμή αυτού του αγώνα.

Αθήνα, Φλεβάρης 2007

Ανακοίνωση – Πρόσκληση

Ενημερώνουμε τους αναγνώστες του περιοδικού «Χημικά Χρονικά» ότι η βιωσιμότητα του περιοδικού μας εξαρτάται και από τις διαφημιστικές καταχωρήσεις που δέχεται. Ως εκ τούτου καλούνται οι συνάδελφοι, που θα μπορούσαν να συμβάλουν στον τομέα αυτό, να απευθύνονται στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, στο e-mail:

chemchro@eex.gr



ΚΑΡΑΚΟΥΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΒΥΤΙΑ

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΓΙΑ ΥΓΡΑ

(ΝΕΡΟ - ΚΡΑΣΙ - ΛΑΔΙ - ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ - ΧΗΜΙΚΑ)

ΤΗΛ. 22610 89101 - 6



ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΟ
RECYCLABLE



ΤΡΟΦΙΜΑ
FOODS



ΝΕΡΟ
WATER



ΛΑΔΙ - ΕΛΙΕΣ
OLIVE OIL - OLIVES



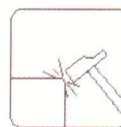
ΜΟΥΣΤΟΣ - ΚΡΑΣΙ
STUM - WINE



ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
OIL



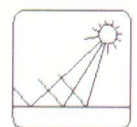
ΧΗΜΙΚΑ
CHEMICALS



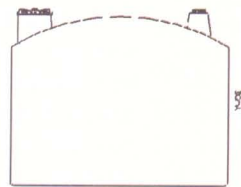
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΧΤΥΠΗΜΑΤΑ
ANTISHOCK



ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ
RESISTANT
-55 +60



ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ
RESISTANT
UV



ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΚΑΠΑΚΙΑ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ ΛΑΣΤΙΧΟ ΓΙΑ ΑΕΡΟΣΤΕΓΕΣ ΚΛΕΙΣΙΜΟ.

Α/Α	ΛΙΤΡΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (m)	
		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΥΨΟΣ
1	10.000	2,64	2,14
2	12.000	2,70	2,37
3	16.000	3,12	2,41
4	20.000	3,46	2,50
5	25.000	3,70	2,60
6	33.000	3,90	3,03
7	40.000	4,10	3,28
8	50.000	4,40	3,40

Γ. ΚΑΡΑΚΟΥΣΗΣ Α.Β.Ε.Ε. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΒΥΤΙΑ: 5ο ΧΛΜ. Π.Ε.Ο. ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ - ΑΘΗΝΑΣ • Τ.Θ. 125, Τ.Κ. 32100, ΛΙΒΑΔΕΙΑ
ΤΗΛ.: 22610 89101 - 6 • FAX: 22610 89107 • e-mail: gkarakoussis@liv.forthnet.gr



ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

■ Συνέδριο Ε.Ε.Χ.

Βιοκτόνα και φυτοπροστατευτικά προϊόντα 2007: Νομοθεσία, Αγορά, Εφαρμογές

Παρασκευή 16 & Σάββατο 17
Μαρτίου 2007,
Ξενοδοχείο Athens Imperial,
Πλατεία Καραϊσκάκη, Αθήνα

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών έχοντας σκοπό την συμβολή της στην αντικειμενική και επιστημονικά βασισμένη πληροφόρηση για την κατανόηση και τον χειρισμό σημαντικών θεμάτων που ενδιαφέρουν την κοινωνία και την επιχειρηματική δραστηριότητα στην Ελλάδα, οργανώνει συνέδριο μέσω του Επιστημονικού Τμήματος Περιβάλλοντος αναφορικά με τα βιοκτόνα και τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Σκοποί του συνεδρίου

Το συνέδριο θα έχει σκοπό να παράσχει μία σφαιρική άποψη της Ελληνικής και Ευρωπαϊκής πραγματικότητας στα θέματα των βιοκτόνων και των προϊόντων φυτοπροστασίας, αναφορικά με τη νομοθεσία, την αγορά και τις εφαρμογές.

Οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει:

- να δηλώσουν τη συμμετοχή τους συμπληρώνοντας την «Αίτηση εκδήλωσης ενδιαφέροντος» το συντομότερο δυνατόν
- να εξοφλήσουν το κόστος συμμετοχής τους μέχρι και τις 9 Μαρτίου 2007.

Η αίτηση μπορεί επίσης να σας σταλεί με FAX, μετά από σχετική επικοινωνία στο τηλ.: 210-3821524

ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΒΙΟΚΤΟΝΑ & ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ 2007: ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ, ΑΓΟΡΑ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ»

16 και 17 Μαρτίου 2007
Ξενοδοχείο Athens Imperial
Αγιάς Σοφίας 1 & Μεγάρων, Αξάνδρου,
Πλατεία Καραϊσκάκη, Αθήνα
(Στάση ΜΕΤΡΟ: Σταθ. Ξενοδοχείο)

Πληροφορίες, πρόγραμμα και εγγραφές:
www.eex.gr και στη γραμματεία της Ε.Ε.Χ.

■ 2ο Ελληνικό Συμπόσιο Οργανικής Σύνθεσης

Από τη Χημεία στη Βιολογία, στην Ιατρική και στην Επιστήμη Υλικών

Η Ελληνική επιστημονική κοινότητα που δραστηριοποιείται ερευνητικά στο χώρο της Οργανικής Χημείας και των εφαρμογών της στη Βιολογία, τη Φαρμακευτική, την Ιατρική και τα Υλικά προσκαλείται στις εργασίες του 2ου Ελληνικού Συμποσίου Οργανικής Σύνθεσης.

2ο ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΜΠΟΣΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ
ΑΠΟ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ, ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΥΛΙΚΩΝ

19 - 21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2007
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Πρόεδρος: Γ. Κόκοτος (Πανεπιστήμιο Αθηνών)

Οργανωτική Επιτροπή
Π. Μουτσελά-Μινακίδη (Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Α. Γαμήσης (Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Δ. Γεωργιάδης (Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Β. Μαγκριώτη (Πανεπιστήμιο Αθηνών)

Επιστημονική Επιτροπή
Ι. Γάλλος (Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης)
Ι. Γεροθανάσης (Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων)
Α. Γιωτάκης (Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Χ. Κατερινόπουλος (Πανεπιστήμιο Κρήτης)
Π. Κορδοπάκης (Πανεπιστήμιο Πατρών)
Η. Κουλαδούρος (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Β. Κωνσταντίνου (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Ι. Ματσούκας (Πανεπιστήμιο Πατρών)
Μ. Ορφανόπουλος (Πανεπιστήμιο Κρήτης)
Δ. Παπαϊωάννου (Πανεπιστήμιο Πατρών)
Κ. Σκαρέλλος (Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων)
Χ. Τζουγκράκη (Πανεπιστήμιο Αθηνών)

Προσκεκλημένοι Επιστήμονες από το εξωτερικό
J. A. Eilman (University of California, Berkeley, USA)
A. Gianni (University of Leipzig, Germany)
E. N. Jacobsen (Harvard University, USA)
D. W. C. MacMillan (Princeton University, USA)
N. Petasis (University of Southern California, USA)
E. Theodorakis (University of California, San Diego, USA)
N. J. Turner (University of Manchester, UK)
H. Waldmann (Max Planck Institute, Dortmund, Germany)

Οργάνωση-Πληροφορίες
Εργαστήριο Οργανικής Χημείας
Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τηλ.: 210 7274270, 210 7274496, 210 7274462
Fax: 210 7274761
e-mail: vmagriot@chem.uoa.gr, gkokotos@chem.uoa.gr

Κύρια θέματα του Συμποσίου είναι:

- Συνθετική Μεθοδολογία
- Ασύμμετρη Κατάλυση
- Ολική Σύνθεση
- Φυσικά Προϊόντα
- Φαρμακοχημεία
- Ορθολογικός Σχεδιασμός Φαρμάκων
- Χημική Βιολογία
- Φασματοσκοπία – Μοριακή Μοντελοποίηση
- Συνδυαστική Χημεία
- Ενζυμική Σύνθεση
- Υπερμοριακή Χημεία
- Νέα Υλικά

Οργάνωση – Πληροφορίες

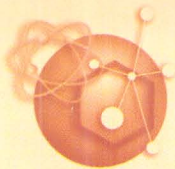
Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τηλ.: 210 7274270, 210 7274462, 210 7274496
Fax: 210 7274761

e-mail: vmagriot@chem.uoa.gr, gkokotos@chem.uoa.gr

Web site: <http://clustoxdna.chem.uoa.gr/EPEAEK/hsos2.htm>

Υποβολή περιλήψεων:

Οι περιλήψεις των εργασιών θα πρέπει να υποβληθούν έως τις **28 Φεβρουαρίου 2007** σύμφωνα με το συνημμένο παράδειγμα στα ανωτέρω e-mail.



ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

■ 8ο Διεθνές Συνέδριο Ιατρικής Χημείας

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Φαρμακευτικών Προϊόντων

3η Ανακοίνωση

15-17 Μαρτίου 2007

Συνεδριακό και Πολιτιστικό Κέντρο Πανεπιστημίου Πατρών

Το Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Ιατρική Χημεία: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Φαρμακευτικών Προϊόντων» των Τμημάτων Χημείας και Φαρμακευτικής του Πανεπιστημίου Πατρών, οργανώνει το 8ο Συνέδριο Ιατρικής Χημείας σε θέματα Βιοϊατρικής Έρευνας και Βιο-Τεχνολογίας.

Μεταξύ των ομιλητών θα είναι ο Καθηγητής Οργανικής Χημείας κ. **Κυριάκος Νικολάου**, επικεφαλής στο Τμήμα Χημείας στο Scripps Research Institute, στο San Diego, των Η.Π.Α., και ένας εκ των κορυφαίων Χημικών της εποχής μας, ο Καθηγητής Ιατρικής κ. **Χαράλαμπος Γαβράς**, στο Πανεπιστήμιο Βοστώνης των ΗΠΑ, καθώς και η Καθηγήτρια Ανοσολογίας κ. **Βάσω Αποστολοπούλου**, στο Austin Research Institute, στην Αυστραλία.

Οι Ενδιαφερόμενοι να συμμετάσχουν με αναρτημένη ανακοίνωση (Poster), καλούνται να στείλουν μέχρι 10/2/07, Τίτλο και Περίληψη στα Αγγλικά και Ελληνικά (μια σελίδα).

Για την Οργανωτική & Επιστημονική Επιτροπή,

Καθηγητής Ιωάννης Ματσούκας

Επιστημονικός Υπεύθυνος ΜΠΣ, Πρόεδρος Τμήματος Χημείας

■ 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ε.Ε.Χ.

Βιοτεχνολογία και Τεχνολογία τροφίμων

29, 30 & 31 Μαρτίου 2007 Αθήνα



Η Ένωση Ελλήνων Χημικών και ο Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών, αναγνωρίζοντας τις δυνατότητες από τη χρήση της βιοτεχνολογίας στην παραγωγή και επεξεργασία των

τροφίμων τόσο για την οικονομία όσο και την υγεία των καταναλωτών και εκτιμώντας τη σπουδαιότητα της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων και τη σημασία της αξιοποίησης και εφαρμογής της βιοτεχνολογίας στη βιομηχανία τροφίμων και την τροφική αλυσίδα γενικότερα, διοργάνωσαν το 2005 με μεγάλη επιτυχία το 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Βιοτεχνολογία και Τεχνολογία τροφίμων. Συνεχίζοντας τον θεσμό, προγραμματίζουν για τις 29, 30 & 31 Μαρτίου το 2ο συνέδριο (foodbiotech.gr) πιστεύοντας ότι θα καθιερωθεί σαν ένα από τα βασικά επιστημονικά συνέδρια της χώρας μας.

Σκοπός του Συνεδρίου είναι η παρουσίαση των εξελίξεων και των τάσεων τόσο στην έρευνα, όσο και στην εφαρμογή των βιοτεχνολογικών μεθόδων για την ανάπτυξη, και παραγωγή των τροφίμων, όπως και για βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής, των ιδιοτήτων και της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων τροφίμων.

Δικαίωμα συμμετοχής 60 € (φοιτητές 30 €, εταιρείες 100 €)

Υποβολή εισηγήσεων

Καλούνται οι συνάδελφοι, που επιθυμούν να υποβάλουν εισηγήσεις για το Συνέδριο να στείλουν την περίληψη της εργασίας τους σε ηλεκτρονική μορφή (150-300 λέξεις αγγλικά ή ελληνικά), έως 31 Ιανουαρίου 2007 ταχυδρομικά στη Διεύθυνση: «2ο Συνέδριο Βιοτεχνολογίας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Κάνιγγος 27 6ος όροφος, 10682 ΑΘΗΝΑ» ή ηλεκτρονικά στο papers@foodbiotech.gr

■ 2ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Πράσινη Χημεία και Βιώσιμη Ανάπτυξη

3η Ανακοίνωση

Πάτρα, Πέμπτη, Μάρτιος 08 2007 @ 12:00 EET – Σάββατο, Μάρτιος 10 2007 @ 12:00 EET

Περιγραφή:

Στόχοι της Πράσινης Χημείας είναι η ελάττωση των επικίνδυνων ουσιών που σχετίζονται με προϊόντα και διεργασίες, απαραίτητες όχι μόνο για την διατήρηση της Ποιότητας Ζωής, που έχει πετύχει η κοινωνία μέσω της Χημείας αλλά και η περαιτέρω προώθηση των τεχνολογικών επιτευγμάτων της Χημείας κατά τρόπο βιώσιμο.

Πράσινη Χημεία & Βιώσιμη Ανάπτυξη
2ο Πανελλήνιο Συμπόσιο
8 - 10 Μαρτίου 2007
Συνεδριακό και Πολιτιστικό Κέντρο Πανεπιστημίου Πατρών

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Α.Π.Θ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΕΚΠΑ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ
WWF ΕΛΛΑΣ
ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΩΝ:
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ
ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
Χορηγοί Επικοινωνίας
ecocity
παραγωγή περιβάλλον

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ



ΔΙΑΘΛΑΣΙΜΕΤΡΑ - ΠΟΛΩΣΙΜΕΤΡΑ

Νέα εποχή για την ATAGO στην Ελλάδα, με:

- Άμεση παράδοση οργάνων & ανταλλακτικών.
- Ταχύτατη εξυπηρέτηση.
- Ολοκληρωμένη τεχνική υποστήριξη από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό στην έδρα της ATAGO (Ιαπωνία).

Νέα σειρά οργάνων, με:

- Φορητά ψηφιακά Διαθλασίμετρα υψηλής αντοχής.
- Βαθμονομημένα στο εργοστάσιο, για απ' ευθείας μέτρηση κάθε παραμέτρου.
- Διαθλασίμετρα χειρός, Διαθλασίμετρα Abbe, BRIXmeter In-Line, κ.λπ.
- Εργαστηριακά Πολωσίμετρα.



ATAGO

Ο μεγαλύτερος κατασκευαστής Διαθλασιμέτρων παγκοσμίως, παρέχει την δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης λύσης για κάθε τύπο δείγματος.

Brix
Refractive Index
Baume
Moisture
Sodium Chloride
Ethyl alcohol
Methyl alcohol
Isopropyl alcohol
Ethylene glycol
Babo
KMW
T.A.
Oe
Citric Acid
Acetic Acid
Dextran
Fructose
Glucose
Hydrogen Peroxide
Lactose
Inverted Sugar
Mannitol
Sodium tartate
Sodium hydroxide
Glycerin
κ.λπ.



HELLAMCO®
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Αποκλειστικοί Αντιπρόσωποι για Ελλάδα & Κύπρο

TUV HELLAS



HELLAMCO A.E.
Επιστημονικός Εξοπλισμός
e-mail: info@hellamco.gr
www.hellamco.gr

ΕΔΡΑ:
Μαραθώνος 7, 152 33 Χαλάνδρι, Αθήνα
Τηλ.: 210 689 5260, Fax: 210 680 1672
Ταχ. Δ/ση: Τ.Θ. 65074, 154 10 Ψυχικό

ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ:
Βασ. Όλγας 65, 546 42 Θεσσαλονίκη
Τηλ.: 2310 869 910, Fax: 2310 869 911

TUV HELLAS



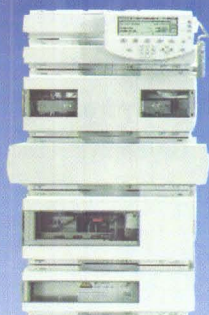
Η ΝΕΑ Σειρά HPLC Agilent Series 1200



Agilent Technologies

1100
SERIES

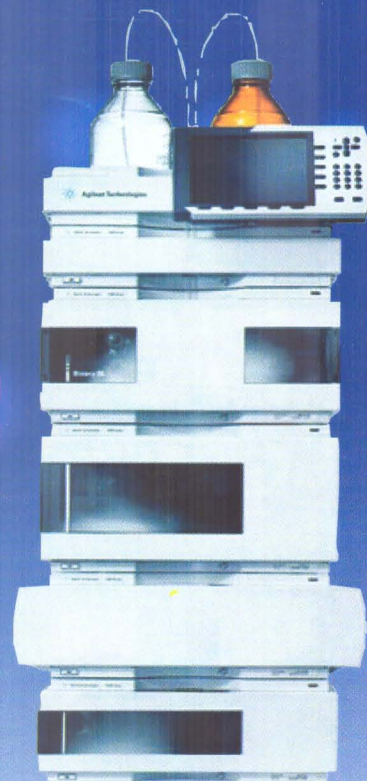
Αξιοπιστία
Στιβαρότητα
Σταθερή Απόδοση
Ευελιξία



Ταχύτητα
Διακριτική Ικανότητα
Ευαισθησία
Επαναληψιμότητα
Uptime
Χρηστικότητα
Compliance



1200
SERIES



● Rapid Resolution LC ● Standard LC ● Narrow-bore LC ● Capillary LC ● Nanoflow LC ● Chip-based LC

Με την κάλυψη του πληρέστερου επιτελείου Τεχνικής & Επιστημονικής Υποστήριξης.
Πλήρης συμβατότητα μεταξύ των μονάδων και των δύο Σειρών 1100 & 1200.



HELLAMCO[®]
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



HELLAMCO A.E.
Επιστημονικός Εξοπλισμός
e-mail: info@hellamco.gr
www.hellamco.gr

ΕΔΡΑ:
Μαραθώνος 7, 152 33 Χαλάνδρι, Αθήνα
Τηλ.: 210 689 5260, Fax: 210 680 1672
Ταχ. Δ/ση: Τ.Θ. 65074, 154 10 Ψυχικό

ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ:
Βασ. Όλγας 65, 546 42 Θεσσαλονίκη
Τηλ.: 2310 869 910, Fax: 2310 869 911

