



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ, ΑΡ. ΑΔ. 899/95  
ΕΝΔΟΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΚΑΝΙΤΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2010 • ΤΕΥΧΟΣ 10 • ΤΟΜΟΣ 72  
CCG EAC 65 (2) • DECEMBER 2010 • ISSUE 10 • VOL. 72



ΠΑΡΟΜΕΝΟ  
ΤΕΛΟΣ  
Τοκ. Γραφείο  
ΚΕΜΠΑ  
Αριθμός Αδείας  
5083

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 899/95 ΚΕΜΠΑ  
ΚΩΔΙΚΟΣ 3699

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

*Καλές Τιορτές*

CHEMICA CHRONICA • General Edition

10/10

Association of Greek Chemists



# Κορυφαία ποιότητα: Αυτή κάνει τη διαφορά



Κορυφαία ποιότητα και εμπειρία  
στην εργαστηριακή χημεία  
από το 1814:

Διαλύτες υψηλής καθαρότητας  
και αντιδραστήρια από την  
Honeywell Burdick & Jackson®

## Honeywell



Πειραιώς 5, 183 46 Μοσχάτο, Αθήνα  
Τηλ.: 210.4854000, Fax: 210.4854199  
e-mail: info@e-rigas.gr



SCS  
Swiss Chemical  
Society



ICCE 2011  
ZURICH



# EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment

11–15 September, 2011 in Zurich, Switzerland



## Emerging Issues in Environmental Chemistry: from Basic Research to Implementation

### Themes:

- Emerging contaminants
- Nanomaterials
- Drinking water quality and treatment
- Atmospheric chemistry and aerosols
- Soil and sediment pollution
- Transformation processes
- Model predictions
- Effects to organisms and ecosystems

**Venue:** ETH Zurich, Campus Science City

**President:** Prof. Walter Giger  
Chair, Division of Chemistry and the Environment (DCE)  
European Association for Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS)

For more information see [www.icce2011.org](http://www.icce2011.org) or [mail@icce2011.org](mailto:mail@icce2011.org)

eawag  
aquatic research

EMPA  
Materials Science & Technology

ETH  
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Agencija Republičkega Tehničnega Arbota  
Bundesamt für Gesundheit BAG  
Bundesamt für Umwelt BAFU

GDCh  
GESELLSCHAFT  
DEUTSCHER CHEMIKER



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ 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 (Γραμματεία: Μ. Καλλιάνη)  
<http://www.eex.gr>, e-mail E.E.X.: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr), e-mail X.X.: [chemchro@eex.gr](mailto:chemchro@eex.gr)

## Η Διοικούσα επιτροπή της Ε.Ε.Χ.:

Αρβανίτης Γ. (Πρόεδρος)  
Κοϊνης Σπ. (Α' Αντιπρόεδρος), Παπαδόπουλος Αθ. (Β' Αντιπρόεδρος)  
Μακρυπούλιας Φ. (Γεν. Γραμματέας), Λάμπη Ευγ. (Ειδ. Γραμματέας)  
Καθολογιάννης Στ. (Ταμίας), Αγαπαλίδης Δαμ., Σιταράς Ιω.,  
Κακάτσου Π., Πάγκαλος Ν., Μπότσος Π. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.:

- **Αιτικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Κ. Δοντάς)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266  
Fax: 210 3833597, e-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Παπαδόπουλος)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,  
e-mail: [ptkdm@eex.gr](mailto:ptkdm@eex.gr)
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)  
Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,  
τηλ.: 2610 362460, κιν.: 6977 064012 (γραμματεία),  
e-mail: [eexpat@eex.gr](mailto:eexpat@eex.gr)
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Α. Κουβαράκης)  
Επιμενίδου 19, 71110 Ηράκλειο, Τ.Θ. 1335,  
τηλ. και fax: 2810 220292,  
e-mail: [eexkritis@eex.gr](mailto:eexkritis@eex.gr)
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,  
e-mail: [eexthes@eex.gr](mailto:eexthes@eex.gr)
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κ. Σκομπρίδης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: [epirus@eex.gr](mailto:epirus@eex.gr)
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, κιν. τηλ.: 6978118052,  
e-mail: [georgia.goula@eex.gr](mailto:georgia.goula@eex.gr)
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Καραμανίδης)  
Μάρκου Μπότσαρη 7, Αλεξανδρούπολη 68 100, Τ.Θ. 259  
τηλ. και fax: 25510 81002, e-mail: [eex-amth@eex.gr](mailto:eex-amth@eex.gr)
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχνιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: [n.aegean@eex.gr](mailto:n.aegean@eex.gr)
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Παν. Παππάς)  
Κη. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ. & fax: 22410 37522,  
Κιν.: 6944.842.514, e-mail: [eex.ptna@eex.gr](mailto:eex.ptna@eex.gr)

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Γεώργιος Αρβανίτης
- **Αρχισυντάκτρια:** Οριάντα Λανίτου
- **Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Δημήτριος Χηνιάδης
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Ν. Γραϊκας, Ελ. Μπαλωμένου, Κ. Μαραγκού, Α. Βογιατζή, Ν. Παπανικολάου
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:** Φώτης Μακρυπούλιας
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Κωνσταντίνα Τσιμπογιάννη
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 50 €, Φοιτητές: 15 €  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Διαφημίσεις – Παραγωγή Έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,  
Μεσοιογγίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,  
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943  
e-mail: [romtsiv@yahoo.gr](mailto:romtsiv@yahoo.gr)

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Σημείωμα του Εκδότη</b> .....	3
<b>Επικαιρότητα</b> .....	5
<b>Ενημέρωση</b> .....	8
<b>Ειδήσεις</b> .....	12
<b>Άρθρα</b>	
Έλεγχος των φλεγμονών και της οξυγονένεσης μέσω αναστολής της δράσεως της ενδοκυτταρίου πρωτεΐνης P <sub>53</sub> και του μεταγραφικού γονιδιοματικού παράγοντος NF-κΒ. Βασίλειος Αϊραντζής .....	14
Σύγκριση μεταξύ των μεθόδων προσδιορισμού αντιοξειδωτικής δράσης DPPH, ABTS και FRAP σε εκχυλίσματα φρούτων Αντώνιος Ψωμάς, Αλέξανδρα Ζωβοϊτη, Αθανάσιος Βαλαβανίδης .....	16
Παρακολούθηση της ποιότητας περιβαλλοντικών παραμέτρων με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ως εργαλείο απεικόνισης, διαχείρισης και λήψης αποφάσεων. Εφαρμογές της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ για το νερό. Χριστόφορος Χριστοφορίδης, Ερασμία Μπιζάνη Έλενα Μπίτσικα, Κωνσταντίνος Φυτιάνος .....	21
Το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ανάγκη μείωσης των εκπομπών CO <sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα θ. Σ. Λιάτσος .....	25
<b>Συνέντευξη του κ. Π. Σκαρλάτου</b> .....	27

# Σημείωμα του Εκδόστη



Αγαπητοί συνάδελφοι και φίλοι,

Ο χρόνος που πέρασε, ο πρώτος «μνημονιακός», ήταν πολύ δύσκολος για όλους. Για την πατρίδα, για το κοινωνικό σύνολο, για τον κλάδο μας. Η κατάθλιψη και η μιζέρια, έχει καλύψει όλη τη χώρα.

Η Ε.Ε.Χ. ανέπτυξε σημαντικές δράσεις αφενός στην κατεύθυνση της επεξεργασίας και ολοκλήρωσης κρίσιμων θεμάτων για τον κλάδο και για την κοινωνία αφετέρου στην κατεύθυνση της επικοινωνίας και προώθησης των θέσεων της για κρίσιμους άξονες και κατευθύνσεις στην κατά περίπτωση αρμόδια πολιτική ηγεσία. Αμέτρητες οι ώρες οι μέρες, οι μήνες που ανιδιοτελώς κάποιοι –λίγοι– συνάδελφοι αφιέρωσαν για το κοινό καλό. Δεκάδες, κυριολεκτικά, οι επαφές και συναντήσεις. Αναρίθμητες οι μάχες που δόθηκαν και οι παρεμβάσεις που έγιναν. Όμως το πλήθος και το μέγεθος των προκλήσεων σήμερα έχουν λάβει τεράστιες διαστάσεις. Οι ενεργές δυνάμεις μας ελάχιστες. Είναι σίγουρο ότι όσο υπεράνθρωπη προσπάθεια και να καταβάλουμε, όποιο κόστος και αν αποδεχτούμε να πληρώσουμε, «οι 300 που φυλλιάτουν θερμοπύλες», στο τέλος θα πέσουν στο πεδίο του αγώνα, χωρίς αποτέλεσμα. Πιστεύω, ότι είναι κοινή πεποίθηση όλων αλλιώς **πρέπει να γίνει και δέσμευση όλων** ότι ο κλάδος μας πρέπει να κάνει ένα νέο ξεκίνημα, μια καινούρια αρχή, **να αναπτύξει μια νέα συλλογικότητα**. Η επίγνωση της κατάστασης που βρισκόμαστε και των προβλημάτων που αντιμετωπίζουμε είναι δεδομένη. Όμως με όπλο την **ουσιαστική επικοινωνία** και την **ενεργοποίηση των δυνάμεων μας** είμαστε σίγουροι ότι θα διασφαλίζουμε **ισχυρή και αποτελεσματική δράση**.

Το 2010 ολοκληρώθηκε με τη συνάντησή μας με τον Αναπληρωτή Υπουργό Περιφερειακής Ανάπτυξης & Ανταγωνιστικότητας, κ. Σωκράτη Ξυνίδη.

Κατά τη συνάντηση συζητήθηκε εκτενώς το πλαίσιο λειτουργίας της Ε.Ε.Χ., όπως αυτό περιγράφηκε στο εκτενές υπόμνημα που υποβλήθηκε στο Υπουργείο.

Αναλυτικότερα:

- Τα αιτήματα της Ε.Ε.Χ. για προώθηση των νομοθετικών δράσεων από το Υπουργείο
  - Τα ζητήματα τα οποία η Ε.Ε.Χ. θεωρεί κεντρικά την τρέχουσα περίοδο και οι θέσεις τις οποίες υποστηρίζει
- Αναγνωρίστηκε και από τα δύο μέρη ότι πρέπει να ενισχυθεί με συγκεκριμένες δράσεις η συνεργασία Υπουργείου – Ε.Ε.Χ. και να προωθηθεί η συμμετοχή του επιμελητηρίου των χημικών σε δραστηριότητες που αναπτύσσει στο πλαίσιο της ανάπτυξης και της αύξησης της ανταγωνιστικότητας. Για το σκοπό αυτό καθορίστηκε συγκεκριμένο πλαίσιο επακόλουθων ενεργειών για την ενίσχυση της συνεργασίας, οι οποίες αυτή τη στιγμή είναι σε εξέλιξη.

Το 2011 θα συνεχίσουμε με μεγαλύτερη ένταση να προσπαθούμε για:

- Κατοχύρωση του επαγγέλματος του Χημικού και όλων των Χημικών ειδικοτήτων που αποτελεί μία μεγάλη εκκρεμότητα της Πολιτείας προς το κλάδο μας.
- Διατήρηση - επανένταξη του κλάδου των Χημικών στον κατάλογο των βαρέων και ανθυγιεινών επαγγελμάτων (ΒΑΕ)
- Αποκατάσταση και ανάδειξη του ρόλου και της αξίας του μαθήματος της Χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και λήξη της ανιστόρητης «υποβάθμισης» του μαθήματος που «απορύθμισε» την εκπαιδευτική διαδικασία
- Επαγγελματική διαρκής κατάρτιση, επιμόρφωση, δια βίου μάθηση και πιστοποίηση των χημικών είναι κεντρικός στόχος
- Ικανοποίηση των θεσμικών αιτημάτων της Ε.Ε.Χ., και
- Επεξεργασία και κατάθεση εξειδικευμένων προτάσεων προς την κατεύθυνση συνεισφοράς της προώθησης των αναπτυξιακών θεμάτων.

Αυτή η χρονιά που έρχεται δεν είναι άλλη μια χρονιά σαν όλες τις άλλες. Αυτή τη χρονιά, το 2011, έχει ανακηρυχτεί από τη Γενική Συνέλευση του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών ως Διεθνές Έτος Χημείας, και τα νήια της διοργάνωσης έχουν ανατεθεί στην UNESCO και την IUPAC.

Το Διεθνές Έτος Χημείας 2011 (IYC 2011) αποτελεί τον παγκόσμιο εορτασμό των επιτευγμάτων της Χημείας και της συνεισφοράς της στην ευημερία της ανθρωπότητας.

Σύμφωνα με το ενοποιητικό θέμα «Χημεία – η ζωή μας, το μέλλον μας», το Διεθνές Έτος Χημείας 2011 θα προσφέρει μία σειρά:

- διαδραστικών,
- εκπαιδευτικών και
- ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων για όλες τις ηλικίες.

Το Διεθνές Έτος Χημείας έχει ως στόχο να καλύψει όλη την υφήλιο, με ευκαιρίες για τη συμμετοχή του κοινού σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, προσδοκώντας:



- να αυξηθεί η παγκόσμια αναγνώριση της Χημείας για την κάλυψη των παγκοσμίων αναγκών,
- να ενθαρρύνει το ενδιαφέρον για τη Χημεία μεταξύ των νέων και
- να προκαλέσει ενθουσιασμό για το δημιουργικό μέλλον της Χημείας.

Το 2011 θα συμπέσει με την 100η επέτειο της απονομής του βραβείου Nobel στην Madame Marie Curie – μια ευκαιρία να γιορτασθεί η συμβολή των γυναικών στην επιστήμη.

Επίσης συμπύπτει με την 100η επέτειο της ίδρυσης της Διεθνούς Ένωσης Χημικών Εταιριών (IUPAC), παρέχοντας την ευκαιρία να προβληθούν τα οφέλη της διεθνούς επιστημονικής συνεργασίας.

Στις εκδηλώσεις για τον εορτασμό του Διεθνούς Έτους Χημείας θα δοθεί έμφαση στο χαρακτήρα της Χημείας ως δημιουργικής επιστήμης, απαραίτητης για την αειφορία και τη βελτίωση του τρόπου ζωής μας.

Δραστηριότητες όπως διαλέξεις, εκθέσεις και πραγματικά πειράματα, θα εξετάσουν τους λόγους για τους οποίους η χημική έρευνα είναι ζωτικής σημασίας για την επίλυση των πλέον επίμαχων παγκοσμίων προβλημάτων που αφορούν τα τρόφιμα, το νερό, την υγεία, την ενέργεια, τις μεταφορές και πολλά άλλα.

Μην ξεχνάμε λοιπόν ότι η χρονιά που ξεκινά σε λίγες μέρες είναι ξεχωριστή, είναι μια ιδιαίτερη χρονιά. Το 2011 είναι η δική μας χρονιά, η χρονιά της χημείας.

Ευχές για Καλά Χριστούγεννα, για ευτυχισμένο και δημιουργικό το 2011.

Με συναδελφικούς χαιρετισμούς  
*Ο εκδότης*







## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

### ■ Η Παγκόσμια Χημική Βιομηχανία στη διάσκεψη για την Κλιματική Αλληλαγή στο Cancun στο Μεξικό



Στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών (COP-16) στο Cancun για την Κλιματική Αλληλαγή το International Council of Chemical Associations (ICCA) πραγματοποίησε μια εκδήλωση ενημέρωσης για την προσπάθεια της χημικής βιομηχανίας να μειώσει τις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου (GHG).

«Η καινοτομία είναι το κλειδί για τη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλού άνθρακα (low carbon economy) και η χημική βιομηχανία μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά σε αυτή τη μετάβαση» υποστηρίχθηκε από το ICCA.

Σύμφωνα με τη μελέτη του κύκλου ζωής (life cycle analysis) της χημικής βιομηχανίας διαπιστώθηκε ότι για κάθε μονάδα εκπομπής αερίων θερμοκηπίου που προκαλείται άμεσα και έμμεσα από τη χημική βιομηχανία, η χημική βιομηχανία συμβάλει στην εξοικονόμηση 2-3 μονάδων εκπομπών μέσω των προϊόντων και των τεχνολογιών που παρέχονται σε άλλες βιομηχανίες και καταναλωτές.

Υποστηρίζεται ότι ως το 2030, ο ρόλος «εξοικονόμηση» προς «εκπομπή» αερίων θερμοκηπίου θα μπορούσε να αυξηθεί περισσότερο από 4 προς 1, δεδομένων ορισμένων ενεργειών από πολιτικούς, μετόχους και από τη βιομηχανία. Η μελέτη του ICCA «Καινοτομία για τη μείωση αερίων θερμοκηπίου» υπολογίζει τις εκπομπές κατά τον κύκλο ζωής των προϊόντων σε μια προσπάθεια να δώσει ώθηση για περαιτέρω μειώσεις εκπομπών στη βιομηχανία.

Σε συνεργασία με το International Energy Agency (IEA), το 2011 το ICCA θα συντάξει οδηγούς τεχνολογίας (technology roadmaps) για τρεις τομείς που θα βοηθήσουν στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου: 1) Κατάλυση, 2) Ενεργειακή απόδοση στα κτήρια, και 3) Βιομάζα για ενέργεια ή ως πρώτη ύλη

**Πηγή:** [www.icca-chem.org](http://www.icca-chem.org)

### ■ Θέσεις του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας σχετικά με το πολυνομοσχέδιο για τα εργασιακά

Προς:

1. Κα Λούκα Κατσέλη, Υπουργό Εργασίας
2. Μέλη Ελληνικού Κοινοβουλίου

Ειδική Κοινοποίηση: Γραφείο Πρωθυπουργού

Αξιότιμη κα Υπουργέ

Πριν ακόμα κοπάσουν οι, από πολλές πλευρές, φωνές διαμαρτυρίας απέναντι στις παράλογες απαιτήσεις της Τρόικα σχετικά με τη πιθανή υπερίσχυση των επιχειρησιακών συμβάσεων έναντι των κληδικών, οι δυνάμεις της εργασίας, (που μέχρι τώρα έχουν αποκλειστικά πληρώσει το μάρμαρο της κρίσης) δέχονται ένα ακόμα χτύπημα με το κατατιθέμενο πολυνομοσχέδιο που αφορά στις εργασιακές σχέσεις.

Ο Π.Σ.Χ.Β. θεωρεί υποχρέωσή του να κρούσει το κώδωνα του κινδύνου επί της συγκεκριμένης ανησυχητικής εξέλιξης επισημαίνοντας τα κάτωθι:

- Η κυβέρνηση, υπό την πίεση της Τρόικα –ή μήπως όχι;– ουσιαστικά θέτει τις βάσεις για οπισθοδρόμηση, με μέτρα που όχι μόνο είναι καταστροφικά και άδικο αλλήθι θα αποδειχθούν και αναποτελεσματικά. Με τα νέα μέτρα ο εργαζόμενος και κατά συνέπεια η κοινωνία στο σύνολό της κινδυνεύει να διαβιώνει με νόμους «ζούγκλας» καθώς υπό τον τρόπο της απόλυσης, μπορεί εν μία νυκτί να δεχθεί μείωση μέχρι το κατώτατο όριο των 740 ευρώ. Πώς μπορεί αυτό το μέτρο να μην αποσθρώσει τελείως τη κοινωνική συνοχή, η οποία ζει τη δική της κρίση και ουσιαστικά απειλείται;
- Στο νέο τοπίο των εργασιακών σχέσεων οι εργαζόμενοι του ιδιωτικού τομέα, οι οποίοι δεν ευθύνονται για τα δημοσιονομικά ελλείματα, καλούνται να σηκώσουν το βάρος του μισθολογικού κόστους. Την ίδια στιγμή οι, κατά απόλυτη ομολογία, στελεχωμένες από «νημετέρους» ΔΕΚΟ προστατεύθηκαν από πηλαφόν στη μείωση των αποδοχών. Αντιθέτως, με προκλητικό τρόπο, οι εργαζόμενοι του ιδιωτικού τομέα αφήνονται κυριολεκτικά ανυπεράσπιστοι.
- Φυσικά σε καμία περίπτωση η μείωση των μισθών στον ιδιωτικό τομέα δε διασφαλίζει τη μείωση των ελλειμμάτων του κράτους, αφού δε παρέχει καμία εγγύηση για το πως θα αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα των ελληνικών προϊόντων.
- Τέλος, η έλλειψη μέτρων για ανάπτυξη της οικονομίας σε συνδιασμό με τα παραπάνω επιδεινώνει τη κατάσταση. Η προκλητική, δε, ατιμωρησία διαχρονικά οδηγεί με ακρίβεια στην επανάληψη φαινομένων διαφθοράς και κακοδιαχείρισης.

Κα Υπουργέ

Η ζωή σίγουρα αλληλάζει απρόβλεπτα, αλλήθι έρχεται η στιγμή να αποφασίσεις με ποιους θα πας και ποιους θα αφήσεις. Με δεδομένη τη διαφοροποίησή σας, ας μην είστε αυτή που θα επικυρώσει τέτοιες καταστροφικές επαίσχυντες ρυθμίσεις.

Για το Δ.Σ. του Π.Σ.Χ.Β.

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
Έλενα Μπαλωμένου

Ο Πρόεδρος  
Χ. Παπαχρήστου

Ο Γεν. Γραμματέας  
Φ. Μακρπουδής



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

### ■ Θέσεις του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας για το θέμα των συμβάσεων εργασίας

Προς:

1. Κα Λ.Κατσέλη, Υπουργό Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης
2. Κο Μ.Χρυσοχοϊδη, Υπουργό Περιφερειακής Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας
3. Κο Α.Λοβέρδο, Υπουργός Υγείας

Ειδική Κοινοποίηση: Γραφείο Πρωθυπουργού

Αξιότιμη κα Υπουργέ

Μόλις ένα χρόνο πριν, ο πρωθυπουργός της χώρας δήλωσε με σθένος πως οι συλλογικές διαπραγματεύσεις αποτελούν ακρογωνιαίο λίθο της Δημοκρατίας, της ανάπτυξης και της εργασιακής ειρήνης, δήλωση η οποία έρχεται σε ευθεία αντίθεση με όσα βλέπουν τελευταία το φως της δημοσιότητας, φέρνοντας κυριολεκτικά τους εργαζόμενους στην ιδιωτική οικονομία έναν αιώνα πίσω.

Ο Π.Σ.Χ.Β. θεωρεί υποχρέωσή του να τοποθετηθεί επί της συγκεκριμένης ανησυχητικής εξέλιξης επισημαίνοντας τα κάτωθι:

- Η απαίτηση της τρόικας να υπεριοχύουν υποχρεωτικά οι επιχειρησιακές συμβάσεις έναντι των κλαδικών, διαμέσου της εικαζόμενης **δήλωσης ντροπής** «ας προσέχατε», αποτελεί τη θρυσάλιδα η οποία απειλεί να ανατινάξει όλες τις προσπάθειες γενεών εργαζομένων για αξιοπρεπείς όρους διαβίωσης. Το παράδοξο όμως είναι, ότι αυτή η προσπάθεια δεν ήταν μόνο των εργαζομένων αλλά και των εργοδοτών. Την τελευταία 25ετία ο Σ.Ε.Β. με την καθοδήγηση του κου Αναλυτή ανήγαγε τη διαπραγμάτευση κλαδικών και ομοιοεπαγγελματικών συμβάσεων σε μία από τις κεντρικές πολιτικές επιλογές του, διασφαλίζοντας εργασιακή ειρήνη, αλλά και αποκλείοντας κρατικές παρεμβάσεις, στηριζόμενος στις συμφωνίες εργαζομένων-εργοδοτών.
- Η οικονομική ανάπτυξη και η ανταγωνιστικότητα συνδέονται με άλλες υποδομές και προσπάθειες, που δε σχετίζονται με μισθολογική εξαθλίωση. Είναι από όλους αντιληπτό πως η υπό όρους κατάργηση του ελάχιστου εισοδήματος θα οδηγήσει τις επιχειρήσεις σε **αθέμιτο ανταγωνισμό**, αφού αυτές που με πραγματικές ή εικονικές αιτίες μπουν στη φημολλογούμενη άρση ισχύος των κλαδικών συμβάσεων, θα αποκτούν ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι υγιών επιχειρήσεων που δε θα υπαχθούν σε αυτή τη ρύθμιση. Σε μια κοινωνία που ζει, συνέπεια της οικονομικής, τη δική της κρίση αλληλεγγύης και αξιών, αυτό θα είναι η ταφόπλακα σε οποιαδήποτε ελπίδα ανάκαμψης.
- Πώς η κυβέρνηση και ο Σ.Ε.Β. θα αντιμετωπίσουν την πραγματικότητα ότι σε μικρές και μικρομεσαίες επιχειρήσεις δεν υπάρχουν **σωματεία** εδώ και αρκετά χρόνια; Ποιοι θα είναι σε αυτή την περίπτωση οι κοινωνικοί εταίροι; Μεμονωμένοι υπάλληλοι που τρέμουν για το μέλλον το δικό τους και της οικογένειάς τους και οι οποίοι ουσιαστικά θα κληθούν να πουν «ναι σε όλα» υπό τη **δαμόκλειο σπάθη της απόλυσης**; Αλλη-

*δαποί εργαζόμενοι που με πιθανή απώλεια της εργασίας τους θα χάσουν και το δικαίωμα διαμονής τους στην χώρα;*

- Τέλος, δε μπορεί να γίνει αντιληπτό πως η περιβόητη Ανάπτυξη, η οποία είναι και το ζητούμενο αυτή την ώρα, περνάει μέσα από την εξαθλίωση των δυνάμεων της εργασίας και του ιδιωτικού τομέα, όταν το πρόβλημα εμφανίζεται στο δημοσιονομικό έλλειμμα, γεγονός που οδηγεί σε μια εμφανή αντίφαση αναλύσεων των επιτηρητών της Τρόικας.

Θεωρούμε πως η πολιτική ηγεσία θα πρέπει άμεσα να προχωρήσει σε:

- Άρνηση απέναντι στην **αναποτελεσματική και παράλογη** απαίτηση της Τρόικας.
- Εφαρμογή της νομοθεσίας που κατοχυρώνει το δικαίωμα στην εργασία με αξιοπρεπείς συνθήκες.

Σε διαφορετική περίπτωση πολύ φοβόμαστε πως η πιθανή υποχώρηση της απαίτησης θα αποτελέσει **“casus belli”** για τις δυνάμεις της εργασίας.

Για το Δ.Σ. του Π.Σ.Χ.Β.

*Ο Πρόεδρος*

*Χ. Παπαχρήστου*

*Ο Γεν. Γραμματέας*

*Φ. Μακρυπούλιας*

### ■ Επιστροφή σε εργασιακό μεσαίωνα

Υπερψηφίστηκε το βράδυ της Τρίτης 14/12/2010 στη Βουλή το πολυνομοσχέδιο με το οποίο δίνεται, μεταξύ άλλων, η χαριστική βολή στις Συλλογικές Συμβάσεις Εργασίας. Με αυτό τον τρόπο κλιμακώνεται όλο και περισσότερο η επίθεση που δέχονται οι εργαζόμενοι στα δικαιώματά τους. Έτσι μετά την ανατροπή στο ασφαλιστικό, την αύξηση του ορίου απολύσεων, τη μείωση των αποζημιώσεων, την αύξηση της χρονικής διάρκειας της διαθεσιμότητας, την αύξηση της δοκιμαστικής περιόδου όπου η απόλυση είναι δυνατή χωρίς αποζημίωση ακολουθεί και νέα επίθεση. Σύμφωνα με το νέο νόμο προωθείται η σύναψη εταιρικών συλλογικών συμβάσεων που μπορούν να προβλέπουν χαμηλότερες αποδοχές από αυτές των Κλαδικών ή Ομοιοεπαγγελματικών συμβάσεων. Αυτή η εξέλιξη οδηγεί (εάν δεν ανατραπεί) στην μείωση των αποδοχών όλων των εργαζομένων υπό την απειλή απολύσεων και χωρίς να υπάρχει καμία εξασφάλιση ότι το μέτρο είναι προσωρινό. Αφορά όλους τους εργαζόμενους ανεξάρτητα από την επιχείρηση στην οποία δουλεύουν καθώς θα δημιουργηθεί ένα ντόμινο που θα συμπαρασύρει όλους τους μισθούς στα κατώτατα όρια της εθνικής συλλογικής σύμβασης, τα 740 ευρώ. Η υπουργός εργασίας και ο πρωθυπουργός καθούν το συνδικαλιστικό κίνημα να δείξει ωριμότητα. Στην πραγματικότητα εκείνο που επιδιώκεται είναι το συνδικαλιστικό κίνημα να συναινέσει και να υπογράψει την μείωση των αποδοχών και την κατάργηση όλων των δικαιωμάτων που κατακτήθηκαν τον εικοστό αιώνα. Για μια ακόμη φορά η κυβέρνηση νομοθετεί ώστε οι φτωχοί να γίνουν φτωχότεροι –και περισσότεροι– και οι πλούσιοι πλουσιότεροι.

Η ανάγκη απάντησης είναι επιβεβλημένη και οι συνάδελφοι χημικοί όπου κι αν εργάζονται καθλούνται να δώσουν τη μάχη για να δυναμώσουν τα σωματεία και να μπορέσουν να επιβάλλουν



τους δικούς τους όρους στις συλλογικές συμβάσεις και όχι αυτούς των εργοδοτών. Πιο μαχητικά, πιο μαζικά, να μη σκύψουν το κεφάλι στην κρίση αλλά να παλέψουν έχοντας επίγνωση της δύσκολης μάχης που δίνουν για την ανατροπή αυτής της πολιτικής που ενισχύει τα μονοπώλια και τους μεγαλοεπιχειρηματίες και εξαθλιώνει τους μικρομεσαίους και τους μισθωτούς τόσο στον ιδιωτικό και όσο και στο δημόσιο τομέα. Αυτή την περίοδο η επίθεση σε κατακτήσεις και δικαιώματα των εργαζομένων είναι συντονισμένη σε όλη την Ευρώπη. Οι εργαζόμενοι έρχονται αντιμέτωποι με τέτοια μέτρα σε Γαλλία, Αγγλία, Ισπανία και αλλού. Επομένως, η κρίση δεν οφείλεται στην «ελληνική ιδιαιτερότητα» αλλά στις ίδιες τις αντιφάσεις του καπιταλιστικού συστήματος. Ο αγώνας των εργαζομένων, η υπεράσπιση των κατακτήσεων, η διεκδίκηση της αποδέσμευσης από τους ιμπεριαλιστικούς μηχανισμούς ΕΕ, ΔΝΤ και της υιοθέτησης ενός άλλου τρόπου ανάπτυξης και διαχείρισης του πλούτου (που παράγουν οι εργαζόμενοι) είναι ο μόνος τρόπος διεξόδου από την κρίση προς όφελος των λαών τόσο της Ελλάδας όσο και της Ευρώπης.

*Για τη Συντακτική Επιτροπή  
Νίκη Παπανικολάου*



## *Ανακοίνωση*

Ο Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Βιομηχανίας σε συνεργασία με το TrainMiC® ([www.trainmic.org](http://www.trainmic.org)) διοργανώνουν από **18/02/2011 έως 19/02/2011** σεμινάριο με θέμα «**ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΧΗΜΕΙΑ**».

Η διοργάνωση αυτή απευθύνεται σε όλους τους επιστήμονες που ενδιαφέρονται να κατανοήσουν τις μετρολογικές απαιτήσεις του ISO/IEC-17025 για χημικές και βιοαναλυτικές μετρήσεις σε πολλούς διαφορετικούς τομείς (περιβάλλον, τρόφιμα, προστασία καταναλωτού κλπ).

Οι εργασίες του σεμιναρίου θα πραγματοποιηθούν στην αίθουσα της Ε.Ε.Χ./ΠΤ Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας (*Παρασκευή 18.02.11 από 17.00 έως 21.00/4 ώρες και Σάββατο 19.02.11 από 09.00 έως 17.00/8 ώρες*), ενώ ο αριθμός των ατόμων που θα το παρακολουθήσουν θα είναι **35**. Το κόστος της συμμετοχής ανέρχεται σε **50 €**, για τα μέλη του ΠΣΧΒ και **70 €** για τα μη μέλη, θα τηρηθεί δε σειρά προτεραιότητας για τις εγγραφές. Το ακριβές πρόγραμμα του σεμιναρίου θα αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της Ε.Ε.Χ.

Παρακαλούνται οι ενδιαφερόμενοι να δηλώσουν συμμετοχή μέχρι **30/01/2011** και να έχουν τακτοποιήσει μέχρι **11/02/2011** το θέμα της πληρωμής, σε διαφορετική περίπτωση θα χαθεί η προτεραιότητά τους. Το ίδιο σεμινάριο θα πραγματοποιηθεί κατά τον μήνα Απρίλιο και στην Αθήνα.

Πληροφορίες-εγγραφές στα τηλέφωνα **2310.791806** (κο Σ. Γωγάκο) και **2310.278077** (γραφεία Ε.Ε.Χ./ΠΤ Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας).

Την ευθύνη για το περιεχόμενο των επιστημονικών άρθρων και ανακοινώσεων, την έχουν αποκλειστικά και μόνο οι συγγραφείς στους οποίους μπορείτε να στέλνετε τυχόν παρατηρήσεις σας με κοινοποίηση στη Συντακτική Επιτροπή των «Χημικών Χρονικών».



## ■ Ημερίδα Ένωσης Ελλήνων Χημικών για την Ευρωπαϊκή Εβδομάδα Ποιότητας

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας Ποιότητας "Quality: a success factor", 8-12 Νοεμβρίου 2010 που διοργανώθηκε από την Ελληνική Εταιρεία Διοίκησης Επιχειρήσεων (ΕΕΔΕ), η Ε.Ε.Χ. και το Περιφερειακό Τμήμα Αττικής και Κυκλάδων της Ε.Ε.Χ. σε συνεργασία με την ΕΕΔΕ διοργάνωσαν εκδήλωση με θέμα «Ποιότητα και Βιώσιμη Ανάπτυξη». Την ευθύνη για την προετοιμασία και την οργάνωση της εκδήλωσης ανέλαβαν οι Ιωάννης Σιταράς και Δαμιανός Αγαπαλίδης από τη Δ.Ε./Ε.Ε.Χ. και η Γόττα Παναγιωτοπούλου από το ΠΤ Αττικής και Κυκλάδων/Ε.Ε.Χ. Η εκδήλωση πραγματοποιήθηκε το απόγευμα της 18ης Νοεμβρίου στις εγκαταστάσεις της ΕΕΔΕ.

Η εκδήλωση είχε σα στόχο να προβάλλει την ανάγκη αύξησης της ανταγωνιστικότητας και τη βελτίωση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών, αλλά και την ανάπτυξη καινοτομιών που θα οδηγήσουν στη βιώσιμη ανάπτυξη, η στήριξη της οποίας είναι βασική προτεραιότητα για την Ε.Ε.Χ. Αυτό τονίστηκε στο άνοιγμα της εκδήλωσης από το συντονιστή Ι. Σιταρά αλλά και στον εναρκτήριο χαιρετισμό του Προέδρου της Ε.Ε.Χ. Γεωργίου Αρβανίτη ο οποίος χαρακτηριστικά τόνισε: «το άλημα προς στην ποιότητα χρειάζεται υποδομές, χρειάζεται δίκτυα υποστήριξης που προσφέρεται από ένα σύνολο, αυτό: της επιστημονικής και τεχνικής κοινότητας που δίνει λύσεις, βιώσιμες και αξιοποιήσιμες, οι οποίες εξασφαλίζουν την αειφορία, αλλά και ένα δίκτυο δομών, οργανισμών και επιχειρήσεων όπως τα εργαστήρια και οι λοιποί φορείς αξιολόγησης της συμμόρφωσης, οι εταιρείες παροχής και δημιουργίας τεχνολογίας. Πιστεύουμε, ότι αυτά υπάρχουν στην Ελλάδα του σήμερα, ως προϊόν της ανάπτυξης και της ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης των τελευταίων 15 χρόνων για τη χώρα μας. Είναι ένας χώρος που οι χημικοί πρωταγωνιστούν μαζί με όλους τους άλλους τεχνικούς επιστήμονες. Είναι ένας χώρος που μπορεί να βοηθήσει ώστε να αξιοποιήσουμε την τελευταία μας ευκαιρία για το τρένο της ανάπτυξης». Ο Πρόεδρος του Π.Τ. Κώστας Δοντάς έκανε επίσης αναφορά στο ρόλο της βιομηχανίας και των μηχανισμών ποιότητας και αναδρομή της τρέχουσας κατάστασης και της συμμετοχής των χημικών.

Κατά την έναρξη της εκδήλωσης ο Αναπληρωτής Υπουργός Περιφερειακής Ανάπτυξης Σωκράτης Ξυνίδης απέστειλε γραπτό χαιρετισμό στον οποίο μεταξύ άλλων ανέφερε «Η ποιότητα είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων που αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους του Υπουργείου Περιφερειακής Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας». Γραπτό χαιρετισμό απέστειλε επίσης ο Γενικός Γραμματέας Βιομηχανίας κ. Αλέξανδρος Φούρλης, τονίζοντας πως «Η Πιστοποίηση της Ποιότητας και Ασφάλειας αποτελεί σήμερα έναν αναγνωρισμένο κρίσιμο παράγοντα για την ενίσχυση της διαφάνειας, την αύξηση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων και της οικονομίας μας και τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των πολιτών». Ολοκληρώνοντας ο Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας Ποιότητας της ΕΕΔΕ κ. Μίητος Κοζάνης έστειλε τους χαιρετισμούς εκ μέρους της ΕΕΔΕ, ενώ η Διευθύντρια Προσωπικού και Τεχνικής Υποστήριξης κα Κασσάνδρα Δημητρίου απύθυνε χαιρετισμό εκ μέρους της Γενικής Δ/τριας του ΓΧΚ Αμαλίας Πασσά.

Στη συνέχεια της εκδήλωσης ο Καθηγητής Κωνσταντίνος Πούλλος στην ομιλία του με θέμα «Πράσινη Χημεία, Ποιότητα και Αειφορία» αναφέρθηκε στον ορισμό και τα χαρακτηριστικά της ποιότητας. Επίσης τόνισε πως η ποιότητα είναι συνάρτηση των χαρακτηριστικών βιωσιμότητας η οποία βασίζεται στο περιβάλλον την κοινωνία και την οικονομία. Επιπλέον ανέφερε παραδείγματα εφαρμογής της πράσινης χημείας και τα οφέλη από τις εφαρμογές αυτές.

Ο κύριος Δημήτριος Αναστασίου, Αντιπρόεδρος της Ελληνικής Ένωσης Εργαστηρίων-Hellaslab παρουσίασε ομιλία με θέμα «Ο ρόλος των εργαστηρίων δοκιμών και μετρήσεων στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας». Στην ομιλία αναφέρθηκαν τα χαρακτηριστικά του διεθνούς οικονομικού περιβάλλοντος και πως αυτά συνδέονται με την ανταγωνιστικότητα. Βασικές παράμετροι αυτής είναι η Μείωση του κόστους παραγωγής και η Άνοδος της ποιότητας στάθμης των προϊόντων μας. Οι διαπιστευμένες Εργαστηριακές Δοκιμές και Μετρήσεις είναι ο μοναδικός αντικειμενικός τρόπος αξιολόγησης της ποιότητας ενός προϊόντος.

Η Δρ. Ευγενία Λαμπή από το Γενικό Χημείο του Κράτους στην ομιλία της με θέμα «Εθνική Υποδομή στη Χημική Μετρολογία»







Ανάπτυξη και Ανταγωνιστικότητα» αναφέρθηκε στη νέα μετρολογική δράση του Γ.Χ.Κ. στην οποία η Ε.Χ.Υ. Αθηνών έχει σαν αποστολή τη διασφάλιση της ικνηλασιμότητας και εθνικής ακρίβειας σε τομείς που έχουν σχέση με την προώθηση εθνικών δράσεων, εθνικών προϊόντων, υποδομών και υπηρεσιών.

Ακολούθησε η ομιλία του κυρίου Κωνσταντίνου Ψυχογιού, Διοργανωτή Διεργαστηριακών Συγκριτικών Δοκιμών Ικανότητας Eurocert με θέμα «Σχήματα Δοκιμών Ικανότητας – Προοπτικές Ανάπτυξης στην Ελλάδα». Στην ομιλία παρουσιάστηκαν οι ορισμοί του ISO/IEC Guide 43-1:1997, οι κατηγορίες, οι στόχοι και οι διαδικασίες. Επιπλέον αναφέρθηκαν παραδείγματα διεργαστηριακών και οι κατηγορίες των υπάρχοντων εργαστηρίων δοκιμών. Ο Κ. Ψυχογιός αναφέρθηκε επίσης στη μέχρι τώρα ανάπτυξη του κλάδου των διοργανωτών, στις προοπτικές αλλά και στο άνοιγμα αγορών εκτός Ελλάδας.

Στη συνέχεια ο Δρ Φραγκούλης Κρόκος, από τη Δ/νση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), στην παρουσίασή του με θέμα «Βιώσιμη Ανάπτυξη, πρότυπα και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – εξελίξεις και προοπτικές» αναφέρθηκε στη **βιωσιμότητα** των οργανισμών και στο μηχανισμό που συνδέει απαιτήσεις, οδηγίες και πρότυπα. Στη συνέχεια αναφέρθηκε στα Συστήματα Διαχείρισης και στα αντίστοιχα Διεθνή Πρότυπα στα κοινά τους στοιχεία και στον τρόπο με τον οποίο συμβάλλουν στην αειφορία οργανισμών-επιχειρήσεων δραστηριοτήτων, παρουσιάζοντας επίσης ενδιαφέροντα στοιχεία από τις σχετικές μελέτες του ISO με εξειδίκευση στην Ελλάδα.

Στην τελευταία παρουσίαση της εκδήλωσης με θέμα «Χρυσή Κουζίνα», Βαθμολόγηση Υγιεινής Καταστάματος, ο Γεωπόνος Δρ. Βασίλειος Σταμάτης Eurocert παρουσίασε το σήμα ποιότητας «Χρυσή Κουζίνα», σε ποιούς απευθύνεται και τι ελέγχει. Επιπλέον παρουσιάστηκαν τα βασικά του πλεονεκτήματα και τα οφέλη της εφαρμογής, όπως η Διάκριση των υγιών επαγγελματιών στην μαζική εστίαση, κατηγοριοποίηση των εστιατορίων με βάση την υγιεινή της κουζίνας τους και η εμπιστοσύνη των καταναλωτών προς τις επιχειρήσεις μαζικής εστίασης, η οποία έχει πληγεί μετά από πολλά διατροφικά σκάνδαλα.

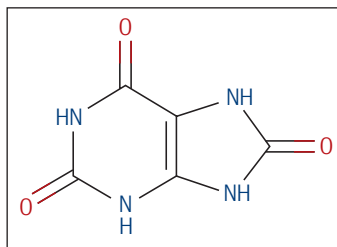
Η εκδήλωση ολοκληρώθηκε με τις ερωτήσεις των παρευρισκομένων και συζήτηση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη στη χώρα μας.

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
Ευαγ. Ιωάννου

## ■ Ουρική αρθρίτιδα

Η **ουρική αρθρίτιδα (gout)** είναι μία βασανιστικά επίπονη φλεγμονώδης νόσος των αρθρώσεων. Προκαλείται από αυξημένα επίπεδα του **ουρικού οξέος (uric acid)** στο αίμα, η κρυστάλλωση του οποίου προκαλεί φλεγμονή στις αρθρώσεις και στους γύρω ιστούς. Η άρθρωση που επηρεάζεται συχνότερα είναι στο μεγάλο δάκτυλο του ποδιού (ποδάγρα), αλλά η ουρική αρθρίτιδα μπορεί επίσης να εμφανιστεί στα χέρια, στους καρπούς και στα γόνατα. Πρήξιμο και πόνος στις αρθρώσεις είναι τα κυριότερα συμπτώματα. Συνδέεται με σοβαρές παθήσεις, όπως η καρδιακή προσβολή και ο διαβήτης. Εμφανίζεται κυρίως τους άνδρες και είναι πιο κοινή στους ενήλικες. Ωστόσο, κατά τις τελευταίες δεκαετίες η συχνότητα της ουρικής αρθρίτιδας έχει σχεδόν διπλασιαστεί ακόμη και στις γυναίκες. Αυτό, ίσως σχετίζεται με την αυξημένη πρόσληψη φρουκτόζης λόγω της κατανάλωσης χυμών και αναψυκτικών.

Η ουρική αρθρίτιδα μπορεί να εμφανιστεί πολλές φορές το χρόνο και να διαρκέσει πολλές ημέρες κάθε φορά. Κατά τη διάρκεια των επεισοδίων μπορεί να συσσωρευτούν εναποθέσεις ουρικού οξέος σε χόνδρους, τένοντες και μαλακούς ιστούς. Οι εναποθέσεις αυτές μπορεί επίσης να σχηματίσουν μάζες κάτω από το δέρμα (τόφοι) ή να συσσωρευτούν στους νεφρούς με αποτέλεσμα το σχηματισμό λίθων και πιθανή βλάβη των νεφρών.



Το ουρικό οξύ ( $C_5H_4N_4O_3$ ),  
Σχετική Μοριακή Μάζα = 168,11

Το ουρικό οξύ είναι το τελικό προϊόν της διάσπασης των πουρινών, που βρίσκονται σε όλους τους ιστούς του σώματος και σε μερικές τροφές. Μεταφέρεται φυσιολογικά από το αίμα και απεκκρίνεται με τα ούρα. Αν η παραγωγή ουρικού οξέος από το σώμα αυξηθεί ή αν κάποιος τρέφεται με τροφές πλούσιες σε πουρίνες (κρέατα και θαλασσινά) ή μειωθεί η ικανότητα των νεφρών να απομακρύνουν ουρικό οξύ, τότε αυξάνεται η συγκέντρωση ουρικού οξέος στο αίμα (**υπερουριχαιμία**) και προκαλείται σχηματισμός κρυστάλλων. Φάρμακα όπως η κυκλοσπορίνη, διουρητικά θειαζιδής και σαλικυλικά (ασπιρίνη) μπορεί να επηρεάσουν την απέκκριση του ουρικού οξέος, όπως επίσης και η κατανάλωση αλκοόλ. Σε σπάνιες περιπτώσεις κάποιος κληρονομεί μειωμένη ικανότητα μεταβολισμού πουρινών και έτσι είναι πιθανότερο να εμφανίσει ουρική αρθρίτιδα. Τα περισσότερα επεισόδια της νόσου είναι οξεία και διαρκούν λίγες ημέρες, αλλά η σοβαρότητα και η συχνότητά τους αυξάνονται σε ορισμένους ασθενείς, οι οποίοι αναπτύσσουν χρόνια μορφή.

Η ουρική αρθρίτιδα πρέπει να διαχωρίζεται από καταστάσεις που μπορεί να προκαλέσουν παρόμοια συμπτώματα, όπως η ψευδοποδάγρα, κατάσταση που προκαλείται από συσσώρευση πυροφωσφορικών κρυστάλλων, η σπητική αρθρίτιδα (που προκαλείται από μόλυνση μίας άρθρωσης), και η ρευματοειδής αρθρίτιδα (μία αυτοάνοση αρθρίτιδα).

## Πηγές

• <http://jama.ama-assn.org> • <http://www.cdc.gov> • <http://www.nlm.nih.gov>  
<http://www.labtestsonline.gr>

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
Ν. Γραϊκας



## ■ Αλλεργιογόνα στα τρόφιμα νέα δεδομένα και τρόποι προφύλαξης

**Διάλεξη στο Φυσιοπατρικό Όμιλο Νέας Ιωνίας**

### Υφιστάμενη κατάσταση

Η ανάπτυξη σε όλες τις βιομηχανίες τροφίμων στην Ευρώπη (λόγω της οδηγίας 93/63) συστημάτων HACCP (ασφάλειας τροφίμων), οδήγησε κατά την ανάληψη των πιθανών κινδύνων για τον καταναλωτή<sup>1</sup> στη διερεύνηση αλλεργιογόνων δράσης υπολειμμάτων τροφίμων κατά την παραγωγή και τυποποίηση. Η Ευρωπαϊκή Ένωση συνέστησε από το 1997 Επιστημονική Επιτροπή Τροφίμων που σκοπό έχει τη διερεύνηση των συνεπειών των αλλεργιών, που οφείλονται σε κατανάλωση τροφίμων<sup>2</sup>.

Το πρόβλημα των αλλεργιών από τα τρόφιμα αναφέρεται ήδη από τον Ιπποκράτη<sup>4</sup> αλλά μόλις τα τελευταία χρόνια εξετάζεται σε βάθος αφού έχει πάρει ανησυχητικές διαστάσεις.

Το 2% των ενηλίκων και το 8% των παιδιών παγκοσμίως, παρουσιάζουν αλλεργίες που οφείλονται στα τρόφιμα με αυξητική τάση αυτών τα τελευταία χρόνια. Μεταξύ των πιο συνηθισμένων αλλεργιογόνων τροφών περιλαμβάνονται το αγελαδινό γάλα, τα φρούτα, τα ψυχανθή, τα αυγά, τα καρκινοειδή, οι ξηροί καρποί και τα σιτηρά<sup>5</sup>.

Ένα παράδειγμα τροφικής προέλευσης αλλεργίας είναι η εμφάνιση εξανθημάτων μετά από κατανάλωση φυσιτικών ή ιχθυερών ή δύσπνοια και δυσφορία μετά από ένα ποτήρι γάλα<sup>4</sup>. Η ανησυχητικότερη όμως επίπτωση των αλλεργιών είναι το αναφυλακτικό σοκ που μπορεί να προκαλέσει μέχρι και το θάνατο. Υπολογίζονται για τις Ενωμένες Πολιτείες Αμερικής πάνω από 100 κάθε χρόνο τα θύματα μιας τέτοιας παρενέργειας όταν τα αντίστοιχα θύματα από τοίμπημα σφήκας δεν ξεπερνούν τα 50<sup>3</sup>.

Το περίεργο είναι ότι εκτός από τις ηλικιακές διαφοροποιήσεις στην ευαισθησία σε τροφικές αλλεργίες έχουμε και σημαντικές γεωγραφικές ή εθνολογικές προέλευσης διαφοροποιήσεις. Έτσι ενώ στην Ελλάδα το ποσοστό των εφήβων με αλλεργικές ευαισθησίες ανέρχεται στο 3,7 % στην Μ. Βρετανία το αντίστοιχο ποσοστό ανέρχεται σε 32,2 %. Ταυτόχρονα ενώ στην Πολωνία ή την Λιθουανία τα παιδιά που παρουσιάζουν αλλεργίες είναι το 8 %, στην Ιρλανδία φθάνουν το 29 %<sup>6</sup>.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει συστήσει από το 2002 το Allergest ένα δίκτυο για το ρόλο των αλλεργιογόνων τροφίμων στη διαδικασία της πέψης με τη συμμετοχή 14 Ευρωπαϊκών Χωρών. Την Ελλάδα εκπροσωπεί η καθηγήτρια του ΕΚΠΑ Δρ Φωτεινή Παπαγεωργίου.

Παράλληλα 25 διεθνή Ινστιτούτα και Πανεπιστήμια (από την Ελλάδα ο καθηγητής της Παιδιατρικής Νίκος Παπαδόπουλος), ίδρυσαν το GA2LENos (Global Allergy and Asthma European Network) προς τιμήν του Έλληνα γιατρού της αρχαιότητας Γαληνού, για να διερευνήσουν τις προαναφερόμενες γεωγραφικές και εθνολογικές διαφοροποιήσεις των αλλεργιών<sup>7</sup>.

### Νομοθεσία

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διαπιστώνοντας τη διόγκωση του προβλήματος τα τελευταία 20 χρόνια, κυρίως λόγω της κατανάλωσης από τους Ευρωπαίους καταναλωτές εισαγόμενων προϊόντων άγνωστων μέχρι πρότινος (φυστίκια, ακτινίδια κ.λπ.) αποφάσισε να τροποποιήσει την οδηγία 2000/13 για την επισήμανση, ώστε να συμπεριλάβει την υποχρεωτική επισήμανση των αλλεργιογόνων ουσιών στα τρόφιμα.

Στις 10 Νοεμβρίου 2003 εξέδωσε την οδηγία 89 του 2003<sup>5</sup> η οποία τίθεται σε εφαρμογή από τις 25 Νοεμβρίου 2004 και θα τροποποιηθεί τον Νοέμβριο του 2005. Με βάση την οδηγία αυτή ο τυποποιητής τροφίμων είναι υποχρεωμένος να επισημαίνει στη συσκευασία των τροφίμων που παράγει τυχόν ύπαρξη συστατικών που δύναται να προκαλέσουν αλλεργίες και με βάση το Παράρτημα III της ως άνω οδηγίας είναι:

- Σιτηρά που περιέχουν γλυουτένη ή προϊόντα προερχόμενα από αυτά
- Αυγά και προϊόντα με βάση τα αυγά
- Ψάρια και προϊόντα με βάση τα ψάρια
- Αραχίδες και προϊόντα τους
- Σόγια και προϊόντα τους
- Γάλα και γαλακτοκομικά συμπεριλαμβανομένης της λακτόζης
- Ξηροί καρποί
- Σέλινο και προϊόντα προερχόμενα από σέλινο
- Μουστάρδα και προϊόντα προερχόμενα από αυτή
- Σπασμί και προϊόντα προερχόμενα από σπασμί
- Διοξειδίο του θείου και θειώδεις ενώσεις σε συγκεντρώσεις άνω των 10 ppm.

Από τον Νοέμβριο του 2007 προστέθηκαν στη λίστα των αλλεργιογόνων τα Λούπινα και τα Μαλάκια.

### Αναλυτικές μέθοδοι

Η CEN (European Committee for Standardization) σύστησε στις αρχές του 2003 κάτω από την TC 275 (Τρόφιμα) την Ομάδα Εργασίας WG12 για καθορισμό μεθόδων για την ανίχνευση αλλεργιογόνων ουσιών στην οποία ομάδα εργασίας ο γράφων, εκπροσωπεί την χώρα μας ορισμένος από την TE85 του ΕΛΟΤ.

Η Ομάδα εργασίας αυτή είναι η 6η εν λειτουργία στην CEN μετά την WG 11 (Προσδιορισμός ΓΤΟ), WG 10 (προσδιορισμός ακτινοβολημένων τροφίμων) και αυτών για φυτοφάρμακα, νιτρικά και νιτρικά και αφλατοξίνες.

Η επιτροπή σε πρώτη φάση επέλεξε 6 τρόφιμα με αλλεργιογόνα δράση για να ανιχνεύσει την υπολειμματικότητά τους (Φυστίκι, Φουντούκι, Αυγό, Γλυουτένη, Πρωτεΐνη Γάλακτος, Πρωτεΐνη Σόγιας). Τα τρόφιμα στόχος είναι κυρίως σκευάσματα ευρείας κατανάλωσης (μπισκότα, σνάκς, δημητριακά) αλλά δεν είχε γίνει προσπάθεια σε έλαια.

Αναλυτικές τεχνικές έχουν αναπτυχθεί μόλις την τελευταία χρονιά<sup>8,9,10</sup> γι' αυτό και η WG12 προχώρησε στην παράλληλη διερεύνηση της αλλεργιογόνου δράσης τροφίμων τόσο με ανοσοχημικές μεθόδους όσο και με μεθόδους Μοριακής Βιολογίας. Ειδικές εφαρμογές για τον προσδιορισμό νοθείας των τροφίμων έχουν α-



ναπτυχθεί με αυτές τις μεθόδους. Λόγω της αλληλεργιογόνου δράσης του φουντουκελιάου (0,5-1 % του Ευρωπαϊκού πληθυσμού είναι αλλεργικοί στο φουντούκι) ανοσοχημικές και όχι μόνο (βιο-αισθητήρων, μοριακής βιολογίας) μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για τον προσδιορισμό φουντουκιού σε τρόφιμα με τη χρήση ανθρώπινου ορού και με πάρα πολύ καλά αποτελέσματα<sup>10</sup>.

Επίσης λόγω αλληλεργιογόνου δράσης του καρυδιού είναι ευκολότερα δυνατός ο προσδιορισμός νοθείας της φέτας με φυτικά λιπαρά, ένα πρόγραμμα που ήδη τρέχει το Ολλανδικό RIKILT σε συνεργασία με μεγάλη Ελληνική Βιομηχανία Γαλακτοκομικών.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναθέσει στον ISPRA την ανάπτυξη μεθόδων για τον προσδιορισμό αλληλεργιογόνων ενώ πρόσφατα συστήθηκε και το FAREDAT (Food Allergy Risk Evaluation Based on Improved Diagnosis, Allergens and Test Methods Project) υπό την προεδρεία του Dr Poulen από το Πανεπιστήμιο της Κοπεγχάγης<sup>7</sup>.

Το Γενικό Χημείο του Κράτους συμμετείχε στην πρώτη Πανευρωπαϊκή Διεργαστηριακή Δοκιμή για προσδιορισμό υπολειμμάτων αλληλεργιογόνου φυσιτικού στα τρόφιμα με πάρα πολύ καλά αποτελέσματα.

Τα τελευταία δύο χρόνια είχαμε σημαντική βελτίωση των ορίων ανίχνευσης των μεθόδων για προσδιορισμό των αλληλεργιογόνων ουσιών. Έτσι ενώ μέχρι πρόσφατα μέθοδοι με όριο ανίχνευσης πρωτεΐνης φουντουκιού σε τρόφιμα της τάξης των 10 ppm ήταν αποδεκτές και επίσημες, έχουμε φτάσει σε όρια ανίχνευσης κάτω από 0,01 ppm που μας έδωσε σημαντικές ελπίδες ότι μπορούμε να έχουμε ενθαρρυντικά αποτελέσματα<sup>11</sup>.

Τα περισσότερα σύγχρονα Χημικά Εργαστήρια διαθέτουν πλέον στον εξοπλισμό τους συστήματα ELISA, δίνοντας τους τη δυνατότητα παράλληλα με την ανίχνευση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών να ανιχνεύουν και αλληλεργιογόνα αηλιά και άηλους εξειδικευμένους επιμολυντές όπως μυκοτοξίνες<sup>12</sup>.

Στην επόμενη συνάντηση της CENTC275/WG12 θα προχωρήσουμε στην έναρξη διαδικασιών επικύρωσης της πρώτης μεθόδου (με χρήση ELISA) προσδιορισμού αλληλεργιογόνων σε τρόφιμα που πιστεύουμε να είναι η απαρχή και για άλλες.

## Βιβλιογραφία

1. Σειραγάκης Γεώργιος Συστήματα Ασφάλειας Τροφίμων σε ελαιοεργεία και τυποποιητικές μονάδες Πρακτικά Ημερίδας ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ, ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΚΡΑΤΟΥΣ ΑΘΗΝΑ 2002
2. EE L 237 της 28.8.1997 σ. 18 απόφασης της Επιτροπής.
3. Ortolani, Ispano, Scibilia and Pastorello Introducing chemists to Food Allergy, Allergy 2001 56 pp 5-8
4. Auckland Allergy Clinic: Food Allergy and Intolerance [www.allergyclinic.co.nz](http://www.allergyclinic.co.nz)
5. Οδηγία 2003/89/ΕΚ του ΕΚ και του Συμβουλίου της 10ης Νοεμβρίου 2003 για την αναγραφή συστατικών των τροφίμων. L 308 25.11.2003 σελ 15-19.
6. Europa Research RTD info: The Allergy Enigma. Magazine on European Research No 41.
7. GA2LEN Spreading Excellence in Allergy and Asthma [www.ga2len.com](http://www.ga2len.com)
8. M. Bremer Rapid Tests for Allergen Detection Πρακτικά 3ου Συμπόσιου Ασφάλεια Προϊόντος: Ποιότητα και ανταγωνιστικότητα στις επιχειρήσεις τροφίμων Αθήνα 6-8/11/2003 σελ. 482-492
9. Keneth H. Roux et al: Detection and stability of the Major Almond Allergen in Foods J. Agric. Food Chem. 2001, 49 2131-2136
10. Thomas Holzhauser, Oliver Stephan and Stefan Vieths: Detection of Potentially Allergenic Hazelnut (Corylus avellana). Residues in Food: A Comparative Study with DNA PCR-ELISA and Protein Sandwich – Elisa. J. Agric. Food Chem. 2002, 50 5808-5815
11. Σειραγάκης Γεώργιος: Χρήση ανοσοχημικών μεθόδων για προσδιορισμό φουντουκελιάου σε ελαιόλαδο. Χημικά Χρονικά 3/2004 σελ. 26-32.
12. K. Thirumala-Devi and D. V. R. Reddy Application of ELISA for cost-effective analysis of aflatoxins in foods and feeds FoodInfo Online Features 13 August 2004 <http://www.foodsciencecentral.com/library.html#ifis/13446>

Γεώργιος Μ. Σειραγάκης,  
[siragakia@foodallergenslab.com](mailto:siragakia@foodallergenslab.com)  
Χημικός

## «Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης – Ελληνικές Επιστημονικές Δημοσιεύσεις 1993-2008»

Ένα σημαντικό έργο που συμβάλει στην αποτύπωση της ελληνικής ερευνητικής δραστηριότητας ολοκλήρωσε πρόσφατα το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης (ΕΚΤ). Η μελέτη «Ελληνικές Επιστημονικές Δημοσιεύσεις 1993-2008: Βιβλιομετρική ανάλυση ελληνικών δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά» συγκεντρώνει, για πρώτη φορά, βασικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής συγγραφικής δραστηριότητας των ελληνικών οργανισμών και αναλύει τη θέση που καταλαμβάνει η Ελλάδα στο διεθνές περιβάλλον. Η μελέτη καλύπτει ένα εκτεταμένο χρονικό διάστημα (1993-2008) και τους κυριότερους ελληνικούς φορείς που παράγουν επιστημονικές δημοσιεύσεις (11 κατηγορίες φορέων και 70 μεμονωμένους φορείς). *Ιστοσελίδα* <http://metrics.ekt.gr/1993-2008/e-book/>

Για πληροφορίες για σεμινάρια, συνέδρια, ημερίδες, προγράμματα, διαλέξεις, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών: [www.eex.gr](http://www.eex.gr)

## ■ Ενεργειακή στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ενώ με ιδιαίτερο ενδιαφέρον αναμένεται η πραγματοποίηση της ευρωπαϊκής διάσκεψης για την ενέργεια στις 4 Φεβρουαρίου 2011 με τη συμμετοχή των ηγετών των κρατών μελών της ευρωπαϊκής ένωσης, το Νοέμβριο 2010 η ευρωπαϊκή επιτροπή για την ενέργεια παρουσίασε τη στρατηγική της για ανταγωνιστική, αειφόρο και ασφαλή ενέργεια.

Η ευρωπαϊκή επιτροπή αναφέρθηκε τους στόχους και στις δράσεις της για την επόμενη δεκαετία προκειμένου να διασφαλιστεί εξοικονόμηση ενέργειας, δημιουργία αγοράς με ανταγωνιστικές τιμές και ασφαλή εφοδιασμό, προώθηση τεχνολογικής υπεροχής και επίτευξη αποτελεσματικών διαπραγματεύσεων με τους διεθνείς εταίρους.

Μεταξύ των προτεραιοτήτων της ευρωπαϊκής επιτροπής έχουν συμπεριληφθεί:

- Η εξοικονόμηση ενέργειας κυρίως από τις μεταφορές και τα κτίρια.
- Η δημιουργία ενιαίας πανευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας η οποία θα διαθέτει υποδομές.
- Η ενίσχυση του ηγετικού ρόλου της Ευρώπης στην ενεργειακή τεχνολογία και καινοτομία με έμφαση στις νέες τεχνολογίες για ευφυή δίκτυα και αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η προώθηση προσιτής ενέργειας μέσω ενίσχυσης των δυνατοτήτων των καταναλωτών να επιλέγουν προμηθευτές με διαφανή τιμολόγηση και να συγκρίνουν μεταξύ των παρόχων.

Η ευρωπαϊκή ένωση για την επόμενη δεκαετία αποσκοπεί σε

20% μείωση της εκπομπής αερίων που ευθύνονται για την πρόκληση του φαινομένου του θερμοκηπίου, σε 20 % αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και 20 % βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Περισσότερες πληροφορίες: [http://ec.europa.eu/energy/strategies/2010/2020\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/strategies/2010/2020_en.htm)

*Για τη Συντακτική Επιτροπή  
Κωνσταντίνα Μαραγκού*

## ■ Νέες κατευθυντήριες γραμμές για την ποιότητα του εσωτερικού αέρα

Ένα νέο δημοσίευμα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Π.Ο.Υ), διαθέσιμο στο διαδίκτυο, παρουσιάζει τις επιπτώσεις από τη ρύπανση των εσωτερικών χώρων (**indoor air pollution**) με επικίνδυνες χημικές ουσίες και τις προτάσεις της οργάνωσης για την προστασία των πολιτών. Πρόκειται για τη δεύτερη στη σειρά έκδοση μετά από αυτή για την αντιμετώπιση των κινδύνων από την υγρασία και τη μούχλα στους εσωτερικούς χώρους. Οι κατευθυντήριες γραμμές, που έχουν το χαρακτήρα συστάσεων, απευθύνονται στους ειδικούς των δημόσιων υγειονομικών φορέων, αλλά και σε όσους ασχολούνται με το σχεδιασμό και την κατασκευή των κτηρίων. Παρέχουν επίσης την επιστημονική βάση για τη σύνταξη του κατάλληλου κανονιστικού πλαισίου που θα καθορίζει τα μέτρα για τη μείωση των επιπτώσεων στην υγεία των πολιτών από την έκθεσή τους σε εσωτερικό αέρα χαμηλής ποιότητας.





Ο καθαρός αέρας είναι βασική προϋπόθεση για τη ζωή. Η ποιότητα του αέρα μέσα στα δημόσια και ιδιωτικά κτίρια, όπου οι άνθρωποι περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους, είναι καθοριστικός παράγοντας της υγιεινής διαβίωσης και της ευημερίας τους. Η έκθεση σε επικίνδυνες χημικές ουσίες, οι οποίες ανιχνεύονται εντός των κτηρίων και προέρχονται από τα υλικά κατασκευής και εξοπλισμού και από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, προκαλεί ενίοτε σοβαρά προβλήματα στην υγεία μας. Παρά το γεγονός αυτό, η ευαισθητοποίηση μας σε θέματα που αφορούν **στην ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων (indoor air quality)** είναι περιορισμένη.

Η κατανόηση των προβλημάτων και των κινδύνων είναι το πρώτο βήμα για τον καθορισμό ενεργειών που απαιτούνται προς αποφυγή και μείωση των αρνητικών επιπτώσεων. Οι ουσίες που εξετάζονται στην ανασκόπηση αυτή είναι το βενζόλιο, το μονοξείδιο του άνθρακα, η φορμαλδεΐδη, το ναφθαλένιο, το διοξείδιο του αζώτου, οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (κυρίως το βενζο[α]πυρένιο), το ραδόνιο, το τριχλωροαιθυλένιο και το τετραχλωροαιθυλένιο. Οι συστάσεις βασίζονται στη διεξοδική επαναξιολόγηση των μέχρι σήμερα έγκυρων επιστημονικών δεδομένων, η οποία έγινε από διεπιστημονική ομάδα εμπειρογνομόνων.

Η χαμηλή ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων αναγνωρίζεται σήμερα ως σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία. Επομένως, η επιπρόσθετη αυτή γνώση είναι χρήσιμη για την εκτίμηση της ποιότητας του εσωτερικού αέρα με σκοπό την πρόβλεψη των επιπτώσεων και τη θέσπιση μέτρων για τη μείωση των κινδύνων στην υγεία μας.

## Πηγή

[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/128169/e94535.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf)

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
N. Γραϊκας

## ■ Ενιαίος φορέας για συγκριτικές δοκιμές προϊόντων και υπηρεσιών

Η Γενική Γραμματεία Καταναλωτή και ο ΕΛΟΤ προχωρούν στην ίδρυση του φορέα «ΕΛΟΤ TEST», ο οποίος θα έχει ως έργο τη συγκριτική αξιολόγηση προϊόντων καθημερινής χρήσης, αλλά και υπηρεσιών που αφορούν στον πολίτη. Η γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα έχει ως στόχο την αντικειμενική ενημέρωση των καταναλωτών για τις τιμές και τα χαρακτηριστικά ποιότητας ομοειδών προϊόντων και υπηρεσιών. Η σύμφωνη γνώμη των παρόχων δεν θα είναι απαραίτητη για τη διεξαγωγή των αξιολογήσεων και τη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων.

Ο «ΕΛΟΤ TEST» θα δραστηριοποιείται στους τομείς υγείας πρόνοιας και ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, τροφίμων και ποτών, εκπαίδευσης, πληροφορικής, ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων κ.α. Η σύσταση και η αρχική λειτουργία του φορέα θα χρηματοδοτηθούν από το ΕΣΠΑ, αλλά τελικά ο θεσμός θα αυτοχρηματοδοτείται μέσω της είσπραξης εσόδων από πωλήσεις εκδόσεών του, υπηρεσιών στο διαδίκτυο και από την πώληση πλογτύπων των αξιολογήσεων στους παρόχους των προϊόντων. Διαφήμιση προϊόντων και υπηρεσιών δεν θα γίνεται από το φορέα, ενώ οι χορηγίες τρίτων θα είναι επιτρεπτές υπό προϋποθέσεις.

Ο φορέας αναμένεται να τεθεί σε πλήρη ανάπτυξη το 2012. Τη διοικητική, οργανωτική και οικονομική ευθύνη για τη λειτουργία του θα έχει ο ΕΛΟΤ.

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
N. Γραϊκας

Αγαπητοί Συνάδελφοι

Το Δ.Σ. του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας έχοντας ως στόχο την ισχυρή παρουσία του κλάδου στα επαγγελματικά και οικονομικά δρώμενα της χώρας πραγματοποιεί πρόσκληση προς όλους τους συναδέλφους χημικούς & χημ. μηχανικούς που εργάζονται στη βιομηχανία και στις επιχειρήσεις να πλαισιώσουν το σύλλογό μας. Με δεδομένο ότι το όπλο μας για διαπραγματευτική ικανότητα στα επαγγελματικά μας θέματα είναι ο αριθμός των μελών μας και η δράση τους, η εγγραφή νέων μελών, η ανανέωση παλαιότερων και η συνεχή επαφή όλων με τον ΠΣΧΒ αποτελούν την ικανή και αναγκαία συνθήκη για την επίτευξη των σκοπών μας.

Θα θέλαμε επίσης να ενημερώσουμε τα μέλη μας πως στα πλαίσια λειτουργίας της δικτυακής πύλης της Ε.Ε.Χ. ο σύλλογος απέκτησε ηλεκτρονικό ταχυδρομείο [psxbe@eex.gr](mailto:psxbe@eex.gr). Παρακαλούνται οι συνάδελφοι να αποστείλουν σε αυτό στοιχεία επικοινωνίας τους (π.χ. mail) και άλλα στοιχεία τους (π.χ. είδος εργασίας) προκειμένου να λαμβάνουν ενημερωτικά δελητία από το σύλλογο. Στις δύσκολες εποχές που βιώνουμε ας δώσουμε στη συλλογικότητα την ώθηση που της αξίζει.

Το Δ.Σ. του Συλλόγου

Την ευθύνη για το περιεχόμενο των επιστημονικών άρθρων και ανακοινώσεων, την έχουν αποκλειστικά και μόνο οι συγγραφείς στους οποίους μπορείτε να στέλνετε τυχόν παρατηρήσεις σας με κοινοποίηση στη Συντακτική Επιτροπή των «Χημικών Χρονικών».



# Έλεγχος των φλεγμονών και της ογκογεννέσεως μέσω αναστολής της δράσεως της ενδοκυτταρίου πρωτεΐνης P<sub>53</sub> και του μεταγραφικού γονιδιοματικού παράγοντος NF-κB.

Αϊραντζής Βασίλειος

Χημικός Φαρμακοποιός, Αχαρνών 51, 104 39, Αθήνα, τηλ.: 210-8813732, e-mail: beaira@gmail.com

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την αναστολή της δράσεως της ενδοκυτταρίου πρωτεΐνης P<sub>53</sub> και της ανασταλτικής επενεργείας επί των φλεγμονών της NF-κB πρωτεΐνης, επιτυγχάνουμε την αναστολή της ογκογεννέσεως. Με συνδυασμό, δε, και άλλων αντικαρκινικών φαρμάκων και μεθόδων, επιτυγχάνουμε την θεραπεία των καρκινικών όγκων.

## SUMMARY

The inhibition of the action of the nucleus protein P<sub>53</sub> and of the suspensory influence of the NF-κB protein on inflammations, may lead to the suppression of oncogenesis. By combining other anti-cancer medicines and methods, we may achieve the treatment of cancer tumours.

Έχει παρατηρηθεί ότι οι χρόνιες φλεγμονές συντελούν μακροχρόνια στην ανάπτυξη καρκίνου, π.χ. τραυματισμοί στην κρανιακή χώρα με πρόκληση εσωτερικής αιμοραγίας, η συνεχής τριβή επί των ιστών ή επί του δέρματος κ.τλ. Επίσης, διάφορες φλεγμονές προκαλούν καρδιαγγειακές παθήσεις και πιθανόν, νόσο Alzheimer.

Ως εκ τούτου, είναι επιβεβλημένη στις περιπτώσεις φλεγμονών η χρήση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων με αντικειμενικό σκοπό την αποτροπή της φλεγμονής και του πόνου, αλλά και της δημιουργίας προκαρκινικών όγκων, καθιστώντας αυτούς στασίμους, μη επικινδύνους μέχρι ενός βαθμού, αποτρέποντας ακόμη και την μετάστασή τους<sup>1</sup>.

Τελευταία, έχει εντοπισθεί από διάφορους ερευνητές η ενδοκυτταρίου πρωτεΐνη NF-κB. Αυτή, υπό κανονικές συνθήκες είναι ανενεργός. Η ανασταλτική της δράση οφείλεται στην επίδραση της πρωτεΐνης IKB<sup>2,4</sup>.

Στην πραγματικότητα, η NF-κB είναι ένα σύμπλεγμα πρωτεΐ-

νών που δρουν ως διακόπτης για την ενεργοποίηση γονιδίων που προάγουν την φλεγμονή, αλλά και που ρυθμίζουν τον πολλαπλασιασμό και τον θάνατο του κυττάρου (απόπτωση)<sup>2</sup>. Η NF-κB συντίθεται από 968 αμινοξέα<sup>3</sup>, είναι ένας μεταγραφικός γονιδιακός παράγων και βρίσκεται σε όλα τα ζωικά κύτταρα. Επίσης, βρίσκεται και στα *Drosophila melanogaster*, στα θαλάσσια *Urchius*, *anemones*, *sponges*, και *coral*<sup>3</sup>.

Διακρίνεται στις ακόλουθες υπο-ομάδες<sup>4</sup>:

NF-κB<sub>1</sub>, ή NFKB<sub>1</sub>, ή P<sub>50</sub>, ή P<sub>105</sub>

NF-κB<sub>2</sub>, ή NFKB<sub>2</sub>, ή P<sub>52</sub>, ή P<sub>100</sub>

RelA, ή RELA, ή P<sub>65</sub>

RelB, ή RELB

C-Rel, ή REL

Υπό κανονικές συνθήκες (όχι αυξημένης δραστηριότητας) διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων και στην απόπτωση<sup>2</sup>. Εάν επιτυγχάναμε την αναστολή της υπερδραστηριότητας της NF-κB, θα είχαμε ως αποτέλεσμα τη μη ενεργοποίηση των γονιδίων της φλεγμονής και σαν επακόλουθο, τη μη δημιουργία προκαρκινικών όγκων, τη μη ενίσχυση του πολλαπλασιασμού των κυττάρων, τη μη αγγειογένεση και τέλος τον κυτταρικό θάνατο.

Αυξημένες ποσότητες της NF-κB<sub>1</sub> ευρέθησαν σε φλεγμονές και όγκους του ήπατος, του μαστού, των αδένων, του εγκεφάλου, του πνεύμονος, του προστάτου, του παχέως εντέρου και των οστών<sup>3</sup>.

Κύριος ρυθμιστής της δραστηριότητας της NF-κB είναι η πρωτεΐνη P<sub>53</sub><sup>6</sup>. Αυξανόμενη της δραστηριότητας της P<sub>53</sub>, έχουμε αντίστοιχη αύξηση της δραστηριότητας της NF-κB, με επακόλουθες συνέπειες την αύξηση των φλεγμονών και των προκαρκινικών όγκων. Ορισμένες αναγωγικές ουσίες, ασκούν ανασταλτική δράση επί της P<sub>53</sub> μέσω αναστολής του ενζύμου NQO1<sup>6</sup>. Τέτοιες ουσίες είναι ορισμένες κυτταροκίνες, ορισμένες αναγωγικές χημικές ουσίες, αντιφλεγμονώδη φάρμακα, στατίνες και εκχυλίσματα φυτικών ουσιών όπως η ρεσβερόλη, η κουργουμίνη κ.τλ.<sup>7</sup> και ορισμένα ένζυμα (κινάσες IKB)<sup>2</sup>.

Η P<sub>53</sub> είναι μία πυρηνική φωσφορωπρωτεΐνη που ασκεί ενεργό ρόλο στην μιτογένεση, καθορίζοντας την εξέλιξη του



κυτταρικού κύκλου. Σε αυτό το γεγονός οφείλεται η ογκοκατασταλτική της δράση<sup>5</sup>. Η σχέση μεταξύ της βλάβης του DNA και της αποστελεσματικότητας της πρωτεΐνης P<sub>53</sub> ως μεταγραφικού παράγοντα, είναι ανάλογη. Το γονίδιο P<sub>53</sub> είναι βασικός ρυθμιστής του πολλαπλασιασμού, της απόπτωσης, της διεισδυτικότητας και της διεγερτικότητας της NF-κΒ με τις προαναφερθείσες συνέπειες<sup>8</sup>.

Επί γενομένων πειραμάτων αδρανοποιήσεως της P<sub>53</sub> σε ποτικούς, είχε το επακόλουθο της μη εμφανίσεως όγκων σε αυτούς, αλλιά και την πρόωρη γήρανση και το θάνατο αυτών<sup>9</sup>.

Εκ των ως άνω εκτεθέντων, βλέπομε ότι θα πρέπει να επηρεάσωμε κατασταλτικά με διαφόρους τρόπους την υπερενεργοποίηση της πρωτεΐνης P<sub>53</sub>, με αντίστοιχο περιορισμό της δράσεως της NF-κΒ η οποία είναι υπόλογη της αυξημένης δημιουργίας φλεγμονών και προκαρκινικών όγκων.

Επομένως, επιδίωξή μας είναι η ελλιπίωση και καταπολέμηση των φλεγμονών, των προκαρκινικών όγκων και του καρκίνου, χορηγώντας συνδιαστικά:

1. αντιφλεγμονώδη φάρμακα,
2. αναγωγικές χημικές ουσίες και φυτικής προελεύσεως τοιούτων,

3. χημειοθεραπεία, και
4. ακτινοβολία.

Ο συνδιασμός της ανωτέρω θεραπείας θα συντελούσε, αν όχι στη θεραπεία του καρκίνου, τουλάχιστον στην στασιμότητα αυτού και στη καθήλωσή του στο σημείο γενέσεως, αποφεύγοντας τον κίνδυνο της μεταστάσεως μέσω του αίματος, με αποτέλεσμα την επιμήκυνση της ζωής των ασθενών.

## Βιβλιογραφία

1. Scientific American, Ελληνική έκδοση, Δεκέμβριος 2007, σελ. 35, 39
2. [http://www.emdbiosciences.com/html/CBC/nfkb\\_nfkappab\\_ikb\\_ikk\\_pathway\\_products.htm](http://www.emdbiosciences.com/html/CBC/nfkb_nfkappab_ikb_ikk_pathway_products.htm) (διερεύνηση ιστοσελίδας στις 26/2/2008)
3. <http://atlasgeneticsoncology.org/Genes/NFKB1ID323.html> (διερεύνηση ιστοσελίδας στις 24/2/2008)
4. <http://en.wikipedia.org/wiki/NFKB> (διερεύνηση ιστοσελίδας στις 12/2/2008)
5. Α. Γεωργιάδης, Γ. Βαρθολομάτος, Α. Δρόσος, *Η λειτουργία της P<sub>53</sub> και η σχέση της με τα αυτάνοσα ρευματικά νοσήματα*, Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής 2000, 17(3): 293-299
6. Scientific American, Ελληνική έκδοση, Μάρτιος 2007, σελ. 23
7. [www.nfkb.org](http://www.nfkb.org)
8. Scientific American, Ελληνική έκδοση, Μάιος 2007, σελ. 55
9. Εφημερίς, ΤΟ ΒΗΜΑ, 23/2/2008





# Σύγκριση μεταξύ των μεθόδων προσδιορισμού αντιοξειδωτικής δράσης DPPH, ABTS και FRAP σε εκχυλίσματα φρούτων

Αντώνιος Ψωμάς<sup>1</sup>, Αλεξάνδρα Ζωβοΐλη<sup>2</sup>, Αθανάσιος Βαλαβανίδης<sup>3</sup>

Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, 157 84 Αθήνα,

Μ.Δ.Ε.: Χημεία και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Χημείας

<sup>1</sup> apsomas@chem.uoa.gr, 6970.445.702 <sup>2</sup> alexandrazov@gmail.com, 6979.196.713 <sup>3</sup> valavanidis@chem.uoa.gr, 210.7274.479

## Περίληψη

Οι μέθοδοι DPPH, ABTS και FRAP αποτελούν εύχρηστες και αξιόπιστες μεθόδους προσδιορισμού της αντιοξειδωτικής ικανότητας των φρούτων. Έχει βρεθεί ότι ο προσδιορισμός της αντιοξειδωτικής ικανότητας απαιτεί την εφαρμογή τριών μεθόδων με διαφορετικούς μηχανισμούς. Οι ανωτέρω μέθοδοι προσδιορίζουν τη συνολική αντιοξειδωτική ικανότητα και τα αποτελέσματά τους παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις από μέθοδο σε μέθοδο, συμφωνούν όμως ως προς την τάση της αντιοξειδωτικής ικανότητας.

## Abstract

Comparison Between the Methods of Fruit Extracts Antioxidant Capacity, DPPH, ABTS and FRAP: DPPH, ABTS and FRAP methods, constitute functional and reliable methods of fruit extracts antioxidant capacity. It has been found that the determination of antioxidant capacity requires the application of three methods with different mechanisms. The above methods determine the total extracts antioxidant capacity and their results are different among the methods, but they present the antioxidant capacity tendency.

## 1. Αντιοξειδωτική Δράση των Φρούτων και Μέθοδοι Προσδιορισμού της

Όλες σχεδόν οι επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι η αυξημένη κατανάλωση των φρούτων σχετίζεται με την πρόληψη σοβαρών παθήσεων όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα και οι καρκινογενέσεις. Η ιδιότητα τους αυτή φαίνεται να οφείλεται στη δράση των πολυφαινόλων οι οποίες είναι αντιοξειδωτικές ενώσεις που χαρακτηρίζονται από δραστικά μόρια με ποικίλες δομές και σχετίζονται με την παγίδευση των ελευθέρων ριζών. Η α-

ντιοξειδωτική τους δράση εξαρτάται από τη δομή τους και τον αριθμό των υδροξυλίων.<sup>1</sup>

Για τον προσδιορισμό της αντιοξειδωτικής ικανότητας των εκχυλισμάτων των φρούτων, έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι, οι σημαντικότερες των οποίων είναι οι DPPH, ABTS και FRAP οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως και αποτελούν δοκιμασμένες αναλυτικές τεχνικές με αξιόπιστα αποτελέσματα.<sup>2,3</sup>

## 2. Προσδιορισμός της Αντιοξειδωτικής Δράσης με τη Μέθοδο DPPH

Το μόριο του διφαινυλοπικρυλιδραζιλίου χαρακτηρίζεται σαν μία σταθερή ελεύθερη ρίζα. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην ικανότητα της αντιοξειδωτικής ουσίας να αντιδρά με την ελεύθερη ρίζα DPPH<sup>•</sup> (1,1 διφαινυλο-2-πικρυλιδραζύλιο) δίνοντάς της ένα υδρογόνο. Τότε ανάγεται σε διφαινυλοπικρυλιδραζίνη με υποβάθμιση του έντονου μοβ χρώματος (αντίδραση 1).

Η ρίζα R<sup>•</sup>, έχει μικρή δραστηριότητα εξαιτίας των δομών συντονισμού. Το μονήρες ηλεκτρόνιο είναι απεντοπισμένο και έτσι δεν αντιδρά εύκολα.<sup>4</sup>

Το μονήρες ηλεκτρόνιο της σταθερής ρίζας DPPH<sup>•</sup> σε διάλυμα μεθανόλης, απορροφά στην ορατή περιοχή των 517 nm και η ρίζα χρωματίζει το διάλυμα με έντονο μοβ χρώμα. Με τη μέθοδο αυτή μετρείται η σταδιακή μείωση της απορρόφησης σε χρονικό διάστημα 10 min, με την προσθήκη ελαχίστων συγκεντρώσεων πολυφαινόλων. Από τη μείωση σε 50% εξάγεται μία τιμή που εκφράζει την αντιοξειδωτική δράση.<sup>4,5</sup> Τα αποτελέσματα αναφέρονται σε IC<sub>50</sub> (Inhibitory Concentration 50%) που ορίζεται ως η ποσότητα των αντιοξειδωτικών που είναι απαραίτητη για να μειωθεί η αρχική συγκέντρωση της σταθερής ρίζας DPPH κατά 50%.<sup>5,6</sup>

Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής γίνεται με παρασκευη μεθανολικού διαλύματος DPPH συγκέντρωσης 1·10<sup>-4</sup>M, και όγκου 100 ml, έτσι ώστε το μέγιστο της απορρόφησης του να είναι 1.7 Σε κυψελίδα των 3,5 ml, προστίθενται 3 ml μεθανολικού διαλύματος DPPH 1·10<sup>-4</sup>M και λαμβάνεται φάσμα στα 517 nm του οποίου καταγράφεται η τιμή απορρόφησης.<sup>3</sup> Αρχικά λαμβάνεται το βάρος στοιχειώδους μάζας (d<sub>μάζα</sub>) δείγματος ξηρού εκχυλίσματος φρού-



του 100 g.<sup>3</sup> Αυτή διαλύεται σε 10 ml MeOH και 0,1 ml του διαλύματος προστίθεται στην κυψελίδα με το DPPH. Μετά από ανάδευση η κυψελίδα τοποθετείται εντός του θαλάμου του φασματοφωτόμετρου, όπου παραμένει σε συνθήκες έλλειψης φωτός για 10 min.<sup>3</sup> Στη συνέχεια λαμβάνεται φάσμα και καταγράφεται η τιμή απορρόφησης.<sup>5,7</sup> Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται για τρεις ακόμη φορές με προσθήκη στην κυψελίδα κάθε φορά 0,1 ml του διαλύματος ξηρού εκχυλίσματος (διάγραμμα 1).<sup>8</sup>

Για τον υπολογισμό της τιμής IC<sub>50</sub> εφαρμόζεται η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων σύμφωνα με την οποία σχηματίζεται ευθεία που διέρχεται από τα πειραματικά σημεία του διαγράμματος Abs = f(added ml) (διάγραμμα 2). Το σημείο τομής του 50% του άξονα της απορρόφησης με την ευθεία, αντιστοιχεί στη ζητούμενη τιμή του άξονα x (διάγραμμα 3). Η τιμή IC<sub>50</sub> εκφράζεται σε mg/ml/100 g φρέσκου φρούτου.<sup>3</sup>

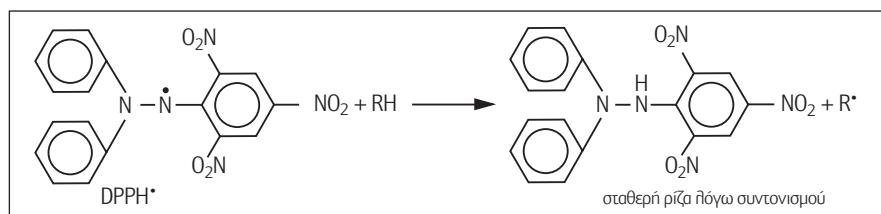
### 3. Προσδιορισμός της Αντιοξειδωτικής Δράσης με τη Μέθοδο ABTS

Η ρίζα ABTSZ<sup>•+</sup> (2,2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) ανάγεται από την αντιοξειδωτική ένωση και της αποσπά άτομο υδρογόνου (αντίδραση 2), οπότε μειώνεται η απορρόφηση της ρίζας στα 734 nm.<sup>6,9</sup> Η ρίζα χρωματίζει το διάλυμα με έντονο πράσινο χρώμα.

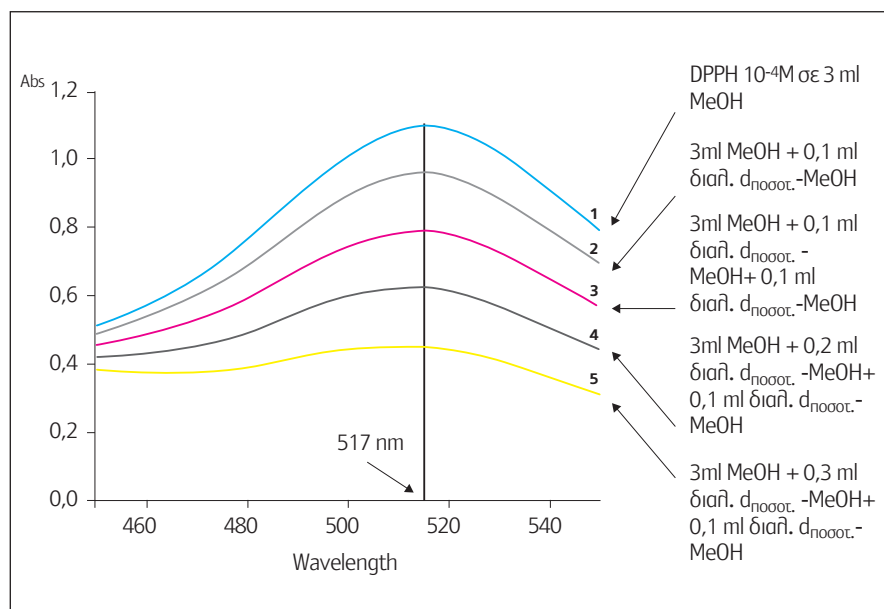
Εφαρμογή της μεθόδου αυτής επιτυγχάνεται με παρασκευή υδατικού διαλύματος ABTS (C<sub>18</sub>H<sub>18</sub>N<sub>4</sub>O<sub>6</sub>S<sub>4</sub>·H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>) συγκέντρωσης 7·10<sup>-3</sup>M και υδατικού διαλύματος K<sub>2</sub>O<sub>8</sub>S<sub>2</sub> συγκέντρωσης 0,14 M.<sup>3</sup> Η παρασκευή των δύο αντιδραστηρίων γίνεται σε διαφορετικά φιαλίδια τα οποία αναμειγνύονται με μεταφορά του υδατικού διαλύματος ABTS στο υδατικό διάλυμα K<sub>2</sub>O<sub>8</sub>S<sub>2</sub>, ενώ η αντίδραση αρχίζει αμέσως με την εμφάνιση ανοικτού πράσινου χρώματος το οποίο αλληάζει ταχέως σε πράσινο σκούρο. Το διάλυμα παραμένει στο σκοτάδι σε θερμοκρασία δωματίου για 12 έως 16 ώρες πριν τη χρήση του με δυνατότητα διατήρησης για 10 περίπου ημέρες.<sup>3,10</sup> Για τη λήψη φάσματος, αναμειγνύεται διάλυμα ABTS με EtOH σε αναλογία όγκου 1:88. Η μεθοδολογία είναι παρόμοια με αυτήν του DPPH (διάγραμμα 4). Ο χρόνος που χρειάζεται για τη διάλυση της d<sub>μάζα</sub> στην EtOH είναι περισσότερος από τον αντίστοιχο για τη διάλυση της στη MeOH. Το φάσμα λαμβάνεται στην περιοχή σάρωσης από 450 – 900 nm, και καταγράφεται η απορρόφηση στα 734 nm.<sup>3</sup> Η μέθοδος υπολογισμού της τιμής IC<sub>50</sub> είναι ίδια με αυτήν της μεθόδου DPPH.<sup>3</sup>

### 4. Προσδιορισμός της Αντιοξειδωτικής Δράσης με τη Μέθοδο FRAP

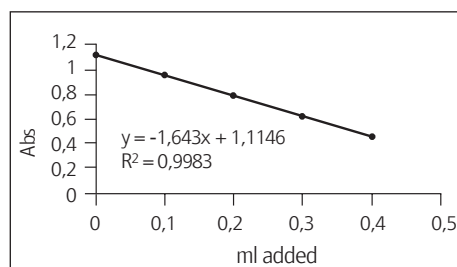
Η μέθοδος αναγωγής του σιδήρου (Ferric Reducing Antioxidant Power) χρησιμοποιεί τις αντιοξειδωτικές ουσίες ως αναγωγικά σώματα σε μια συνδυασμένη οξειδοαναγωγική – χρωματομετρική αντίδραση, παρουσία ενός οξειδωτικού, της Fe<sup>3+</sup> - τριπυριδυλοτριπυριδίνης (TPTZ - Fe<sup>3+</sup>), το οποίο συναντάται στο διάλυμα δοκιμής. Με την αναγωγή σε όξινες συνθήκες το άχρωμο σύμπλοκο TPTZ - Fe<sup>3+</sup>,



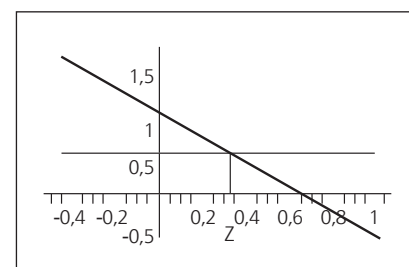
Αντίδραση 1



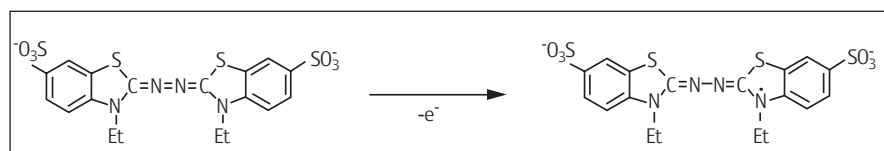
Διάγραμμα 1



Διάγραμμα 2



Διάγραμμα 3



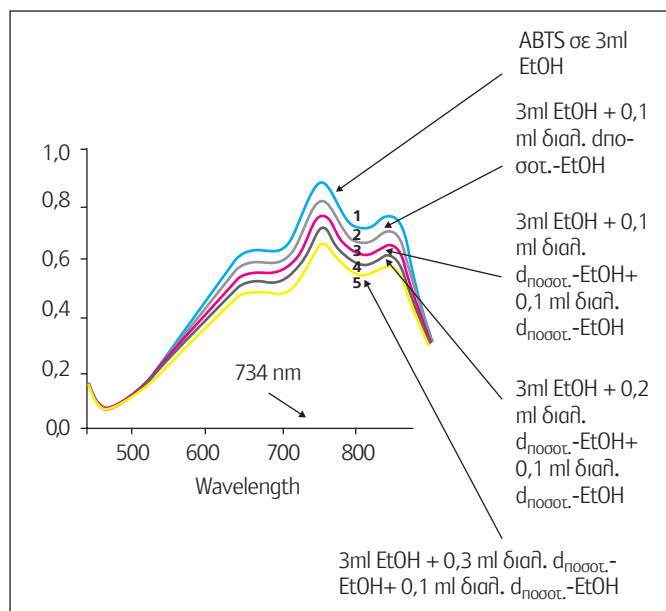
Αντίδραση 2



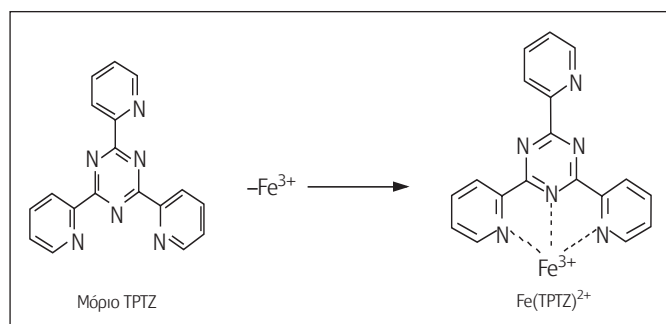
μετατρέπεται σε έγχρωμο προϊόν με έντονο μπλε χρώμα και με μέγιστο απορρόφησης στα 593 nm<sup>3</sup> (3).

Για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής, παρασκευάζονται τα διαλύματα: 1) ρυθμιστικό 300 mM, με pH=3,6 που διατηρείται σε 4°C (I), 2) TPTZ, 10 mM (III), φρέσκο κάθε ημέρα και αποτελεί διάλυμα ανοικτής μπλε ή πράσινης απόχρωσης μετά την καταβύθιση και διάλυση σε 50°C, 3) FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O, 20 mM (IV), φρέσκο κάθε ημέρα, έντονου κίτρινου χρώματος.

Το ενεργό διάλυμα FRAP παρασκευάζεται φρέσκο κάθε μέρα, και



Διάγραμμα 4



Αντίδραση 3



Σχήμα 1

διατηρείται στους 37°C καθ' όλη τη διάρκεια της χρήσης του. Έχει χρώμα καφεκίτρινο και σκουραίνει με την πάροδο του χρόνου.<sup>3,11</sup>

Παρασκευάζεται επίσης διάλυμα αντιοξειδωτικού με διάλυση 0,278 g FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O σε 1L απιονισμένο νερό. Από το διάλυμα αυτό παρασκευάζονται 6 πρότυπα διαλύματα συγκεκριμένων συγκεντρώσεων (0,1/0,2/0,4/0,6/0,8 mM) και διατηρούνται στους -20°C.<sup>3</sup>

Εισάγονται σε κυψελίδα των 3,5 ml, 3 ml διαλύματος ενεργού FRAP και λαμβάνεται η τιμή της απορρόφησης του στα 593 nm. Με την προσθήκη 0,1 ml διαλύματος δ<sub>μύζα</sub> (σε 1 ml απιονισμένου νερού) στην κυψελίδα με το ενεργό διάλυμα FRAP ενεργοποιείται αμέσως η καταμέτρηση χρόνου με τη χρήση χρονόμετρου. Αναδεύεται γρήγορα δύο φορές η κυψελίδα και τοποθετείται εντός του θαλάμου του φωτόμετρου. Οι ανωτέρω διαδικασίες γίνονται σε χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από 5 έως 9s. Η ταχύτητα της αντίδρασης είναι πολύ μεγάλη στα πρώτα δευτερόλεπτα αφού το δείγμα έρθει σε επαφή με το διάλυμα FRAP και το χρώμα του διαλύματος εντός της κυψελίδας γίνεται έντονο μπλε.<sup>3</sup>

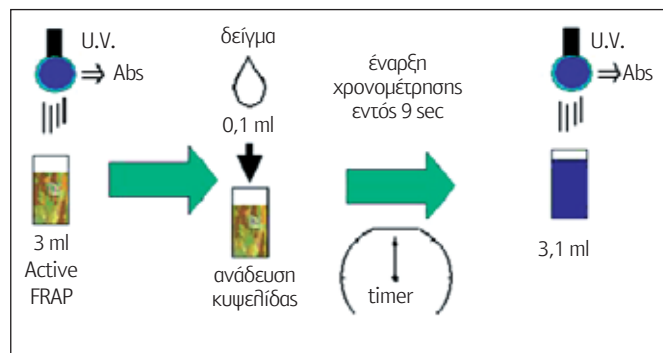
Σχηματίζεται πίνακας τιμών απορρόφησης από αρχικό χρόνο έως 10 min (αρχικός χρόνος/15/30/45s/1 min/1,25/ 1,50/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10 min) και για τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις δείγματος (0,1-0,2-0,3 ml).<sup>3</sup>

Ο υπολογισμός της τιμής FRAP γίνεται με την εξίσωση:<sup>11,12</sup>

$$FRAP = \frac{Abs_{4\text{ min}} - Abs_0 \text{ (FRAP INITIAL VOLUME)}}{\{Abs_{4\text{ min}}(Fe^{2+}) - Abs_{0(\text{min}Fe^{2+})}\} = \text{standard}} [Fe^{2+}]$$

Όπου: Abs<sub>4min</sub> = η απορρόφηση του διαλύματος FRAP-δείγμα εντός της κυψελίδας σε χρόνο 4min, Abs<sub>0(FRAP INITIAL VOLUME)</sub> = η απορρόφηση του αρχικού όγκου 3 ml διαλύματος FRAP εντός της κυψελίδας, Abs<sub>4min (Fe<sup>2+</sup>)</sub> = η απορρόφηση του διαλύματος FRAP-πρωτύπου (που θα επιλεγεί) εντός της κυψελίδας σε χρόνο 4min, Abs<sub>0(min Fe<sup>2+</sup>)</sub> = η απορρόφηση του αρχικού όγκου 3 ml διαλύματος FRAP με το οποίο θα μετρηθεί το πρότυπο Fe<sup>2+</sup> (που θα επιλεγεί) εντός της κυψελίδας, [Fe<sup>2+</sup>] = συγκέντρωση σε mM του πρωτύπου που θα επιλεγεί.

Σχηματίζεται διάγραμμα Abs = f(t) όπου παριστάνεται η σχέση της μεταβολής της κινητικής κατάστασης κατά την αναγωγή του Fe<sup>3+</sup> σε Fe<sup>2+</sup> του δείγματος ως προς το πρότυπο. Η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται εκθετικά στα πρώτα δευτερόλεπτα ενώ συνεχίζει να αυξάνεται γραμμικά έως τα 10 min. Στη συνέχεια η



Σχήμα 2



αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης είναι πολύ μικρή. Αυτό καταδεικνύει την ανάγκη των γρήγορων χειρισμών (λιγότερο από 9s) στα πρώτα δευτερόλεπτα της διαδικασίας.<sup>3</sup> Η καμπύλη του προτύπου βρίσκεται κάτω από αυτήν του διαλύματος FRAP-δείγμα, έτσι ώστε να ικανοποιείται η σχέση του ρυθμού αύξησης του διαλύματος FRAP-δείγματος ως προς το πρότυπο. Π.χ. το πρότυπο διάλυμα συγκέντρωσης  $\text{Fe}^{2+}$  0,1 mM, ικανοποιεί τη σχέση μεταβολής (διάγραμμα 5).<sup>12,13</sup>

Εάν σε περίπτωση επιλογής προτύπου συγκέντρωσης π.χ 0,2 mM, η καμπύλη του προτύπου του διαλύματος  $\text{Fe}^{2+}$  υπερβαίνει την καμπύλη του διαλύματος FRAP-δείγματος (διάγραμμα 6), τότε απορρίπτεται η συγκέντρωση 0,2 mM. Η τιμή FRAP εκφράζεται σε mM. Το τελικό όμως αποτέλεσμα εκφράζεται σε mmol/100 g.<sup>3</sup>

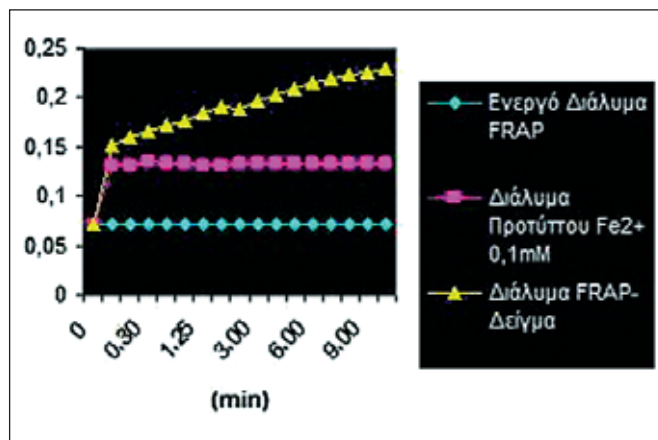
Συμπληρωματικά λαμβάνονται μετρήσεις και με πρότυπο διάλυμα ασκορβικού οξέος ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ) 0,1 mM ως αντιοξειδωτικό. Παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα ασκορβικού οξέος συγκέντρωσης  $0,1 \cdot 10^{-3}$  M. Το ασκορβικό οξύ έχει σταθερό στοιχειομετρικό συντελεστή ίσο με 2,0 στη μέθοδο FRAP. Επομένως διάλυμα ασκορβικού οξέος 0,1 mM έχει τιμή FRAP 0,2 mM.<sup>11</sup> Οι μετρήσεις που γίνονται με το πρότυπο του ασκορβικού οξέος, σχετίζονται με τον έλεγχο της ορθότητας των τιμών της πρώτης μεθόδου μέσω της επαναληψιμότητας με τη χρήση του στοιχειομετρικού συντελεστή και της εξαγωγής του μέσου όρου αποτελεσμάτων.<sup>3</sup>

## 5. Συμπεράσματα, παρατηρήσεις

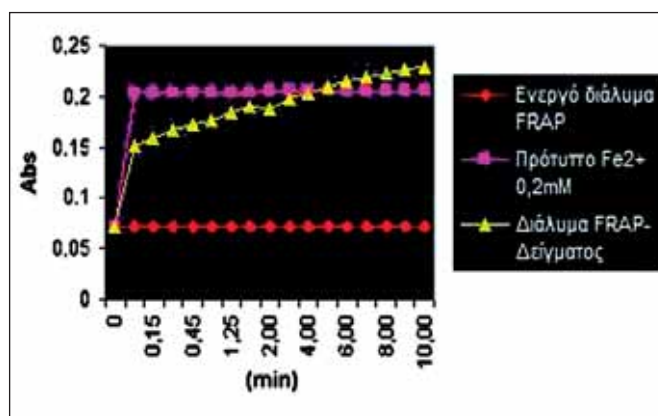
Όπως παρατηρεί ο Miller *et al.*,<sup>14</sup> στην εργασία του, καμία μέθοδος η οποία εφαρμόζεται μόνη της δε μπορεί να δώσει πλήρη εικόνα σχετικά με την αντιοξειδωτική ικανότητα των πολυφαινολών. Απαιτείται χρήση τουλάχιστον δύο διαφορετικών αντιοξειδωτικών μεθόδων για τη σύγκριση φυτικών εκχυλισμάτων, έτσι ώστε να προσδιορισθούν ιδιαιτερότητες οι οποίες με τη μία ή την άλλη μέθοδο μόνο δε θα μπορούσαν να εντοπισθούν. Οι μέθοδοι DPPH, ABTS και FRAP αποτελούν μεθόδους με διαφορετικές μηχανιστικές λειτουργίες οι οποίες ενδείκνυνται για τον ορθό προσδιορισμό της αντιοξειδωτικής ικανότητας των εκχυλισμάτων.

Χαρακτηριστικό των μεθόδων αντιοξειδωτικής δράσης αποτελεί το γεγονός ότι αυτές δεν περιορίζονται στη μέτρηση κάποιου συγκεκριμένου αντιοξειδωτικού συστατικού αλλά στη μέτρηση της συνολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας του μετρούμενου δείγματος.<sup>6,7</sup> Κάθε μέθοδος αντιπροσωπεύει μόνο μία εκτίμηση της ικανότητας η οποία εξαρτάται από την αντίδραση, από τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο, και από την πολυπλοκότητα της κινητικής της αντίδρασης.<sup>8</sup> Σύμφωνα με τον Kondo *et al.*, η αντιοξειδωτική δράση στα φρούτα πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν μία βέβαιη ελάχιστη συγκέντρωση πολυφαινολών.<sup>8</sup>

Κατά τη διενέργεια των μετρήσεων, στις μεθόδους DPPH και ABTS παρατηρήθηκε ότι η παρακολούθηση της καταστροφής της ρίζας με τη λήψη φασμάτων συνέβαλε στην αποτροπή από σφάλματα σε περιπτώσεις όπου δεν είχε πραγματοποιηθεί ικανοποιητική διάλυση της  $d_{\text{μάζας}}$  στην MeOH και EtOH. Σημαντικά σφάλματα θα προέκυπταν με απευθείας λήψη της τιμής απορρόφησης στο προβλεπόμενο για κάθε μέθοδο μήκος κύματος. Για τις μεθόδους DPPH και ABTS, ισχυρότερη αντιοξειδωτική δράση έχει η μικρότερη τιμή  $\text{IC}_{50}$ . Αντίθετα, για τη μέθοδο FRAP, η μεγαλύτερη τιμή αντιστοιχεί. Πατηρήρήθηκε ότι σε σύγκριση δειγμάτων φυτικών εκχυλισμάτων με μικρές συγκεντρώσεις πολυφαινο-



Διάγραμμα 5



Διάγραμμα 6

λών, η μέθοδος ABTS έχει γενικά τις μικρότερες τιμές σε σχέση με τις δύο άλλες μεθόδους, ενώ η μέθοδος FRAP τις μεγαλύτερες γενικά τιμές. Αντίθετα σε δείγματα με μεγάλες συγκεντρώσεις, η μέθοδος FRAP έχει γενικά τις μικρότερες τιμές σε σχέση με τις δύο άλλες μεθόδους, ενώ η μέθοδος DPPH τις μεγαλύτερες γενικά τιμές.<sup>3</sup> Με τις διαπιστώσεις αυτές συμφωνεί και ο Miller *et al.*<sup>14</sup> Ο Miller *et al.*, αναφέρει ότι αυτές οι διαφορές είναι ιδιαιτέρως εμφανείς όταν οι συγκρίσεις λαμβάνουν χώρα μεταξύ σκούρων χρωματισμένων φρούτων σε σχέση με ανοικτά χρωματισμένα φρούτα. Η πιο πιθανή εξήγηση για αυτές τις διαφορές σχετίζεται με το γεγονός ότι οι ανθοκυανίνες στα σκούρα έγχρωμα φρούτα οι οποίες αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της αντιοξειδωτικής ικανότητας, δεν αντιδρούν τόσο εύκολα με την κατιονική ρίζα  $\text{ABTS}^+$ , όσο με την σταθερή ρίζα DPPH και το TPTZ- $\text{Fe}^{3+}$  (FRAP).<sup>14</sup> Σύμφωνα με τον Miller *et al.*, οι τρεις μέθοδοι δίνουν πολύ διαφορετικές τιμές για τα φρούτα (σε απόλυτες τιμές), αλλά εμφανίζουν σχετικότητα ως προς την τάση.<sup>3,14</sup>

Η ABTS αποτελεί μία σταθερή μέθοδο και είναι καλή για συνδυασμό με τη FRAP ή με την DPPH. Η μέθοδος DPPH είναι δυνατόν να παρέχει πλεονέκτημα εάν οι αντιοξειδωτικές ενώσεις είναι περισσότερο διαλυτές σε οργανικούς διαλύτες. Εντούτοις και οι τρεις μέθοδοι αποτελούν καλή επιλογή για αντιοξειδωτικές μετρήσεις σε φρούτα και χυμούς φρούτων.<sup>8,2</sup>



## Βιβλιογραφία

1. Βαλαβανίδης, Α., *Ελεύθερες Ρίζες και Μηχανισμοί Καρκινογένεσης*, Ιατρικές Εκδόσεις Βίτα, Αθήνα 2003.
2. Valavanidis, A., Vlachogianni, T., Psomas, A., Zovoili, A., Siatas, V., Polyphenolic profile and antioxidant activity of five apple cultivars grown under organic and conventional agricultural practices. *International Journal of Food Science & Technology*, **44** (6), 1167-1175, 2009.
3. Ψωμάς, Α., *Συγκριτική Μελέτη των Παραμέτρων Περιβάλλοντος Μεταξύ Συμβατικής και Βιολογικής Γεωργίας (Μηλοειδών) και Χαρακτηριστικών Αντιοξειδωτικής Δράσης Μήλων*, Ερευνητική Εργασία Μ.Δ.Ε Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2007.
4. Βαλαβανίδης, Αθ., *Ελεύθερες Ρίζες στην Οργανική Χημεία. Φυσιοχημικές Ιδιότητες, Φασματοσκοπία, Μηχανισμοί Ελευθέρων Ριζών, Σύνθεση Οργανικών Ενώσεων και Εφαρμογές*, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2006.
5. Molyneux, P., The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity, *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, **26**(2), 211-219, 2004.
6. Antolovich, M., Prenzler, P., Patsalides, E., McDonald, S., Robards, K., Methods for testing antioxidant activity, *Analyst*, **127**:183-198, 2002.
7. Kumar S., Priyaidasini, I., Sainis, B., Free Radical Scavenging Activity of Vanillin and o-vanillin using DPPH radical. *Redox Report*, **7**(1), 35-40, 2002.
8. Kondo, S., Tsuda, K., Muto, N., Ueda, J., Antioxidant activity of apple skin or flesh extracts associated with fruit development on selected apple cultivars, *Scientia Horticulturae*, **96**, 177-185, 2002.
9. Cano, A., Hernandez-Ruiz, J., Garcia-Canovas, F., Acosta M., Arnao, M., Methods for testing antioxidant activity, *Phytochemical Analysis*, **9**, 196-202, 1998.
10. Rice, E., Miller, J., Paganga, G., Structure antioxidant relationships of flavonoids and phenolic acids, *Free Radical Biology & Medicine*, **20**, 993-996, 1996.
11. Benzie F.F. Iris, Strain J.J., Ferric reducing/antioxidant power assay: Direct measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration, *Methods in Enzymology*, Vol **299**, pp.15-27, Academic Press, 1999.
12. Szeto Tom Yim, Tomlinson Brian, Benzie F.F. Iris, Total antioxidant and ascorbic acid content of fresh fruits and vegetables: implications for dietary planning and food preservation, *British Journal of Nutrition*, **87**, 55-59, 2002.
13. Imeh, U., Khokhar, S., Distribution of conjugated and free phenols in fruits: Antioxidant activity and cultivar variations, *Journal of Agricultural Food Chemistry*, **50**, 6301-6306, 2002.
14. Ozgen, M., Reeze, N., Tulio, A., Scheerens, J., Miller, R., Modified 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) method to measure antioxidant capacity of selected small fruits and comparison to ferric reducing antioxidant power (FRAP) and 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method, *Journal of Agricultural Food Chemistry*, **54**, 1151-1157, 2006.



## Chemistry – Our life, Our future. Έκθεση στην Αθήνα

Το Μουσείο της Ελληνικής Συλλογής Νόμπελ ([www.mhnc.gr](http://www.mhnc.gr)) σε συνεργασία με το Εθνικό Ιδρυμα Ερευνών ([www.eie.gr](http://www.eie.gr)) οργανώνει έκθεση με σκοπό τον εορτασμό του Διεθνούς Έτους Χημείας 2011. Το Διεθνές Έτος Χημείας (IYC2011) είναι μια παγκόσμια γιορτή για τα επιτεύγματα και τη συνεισφορά της Χημείας στην ανθρωπότητα. Η έκθεση θα φιλοξενηθεί στο κτίριο του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών για το διάστημα 1/2/2011 έως 10/3/2011. Η έκθεση θα περιλαμβάνει εκθέματα από τα Βραβεία Νόμπελ Χημείας (από το 1901 έως το 2010) όπως χειρόγραφα, γράμματα, πατέντες, μετάλλια, γραμματόσημα και φωτογραφικό υλικό.

Περισσότερες πληροφορίες για την έκθεση αλλή και για το Διεθνές Έτος Χημείας 2011 θα βρείτε στην ιστοσελίδα: [www.chemistry2011.org](http://www.chemistry2011.org)



# Παρακολούθηση της ποιότητας περιβαλλοντικών παραμέτρων με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ως εργαλείο απεικόνισης, διαχείρισης και λήψης αποφάσεων. Εφαρμογές της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ για το νερό.

Χριστόφορος Χριστοφορίδης, Ερασμία Μπιζάνη, Έλενα Μήτσικα, Κωνσταντίνος Φυτιάνος  
Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης 54 124, Ελλάδα, tel./fax:  
2310.99779, e-mail: cchrist@chem.auth.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/ΕΕ είναι να εισάγει μια ολιστική προσέγγιση της διαχείρισης που συνενώνει τη διεπιστημονική επιστημονική γνώση, προκειμένου να επιτευχθεί μακροχρόνια βελτιωμένη ποιότητα των υδάτων. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) παρέχουν ισχυρά καινοτόμα εργαλεία για τη διαχείριση, την αποθήκευση, την οπτικοποίηση και την αξιολόγηση διαφόρων δεδομένων περιβαλλοντικής ποιότητας. Τα συστήματα αυτά έχουν αποδειχθεί χρήσιμα για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών μεταβολών και την τροφοδότηση Συστημάτων Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων που περιλαμβάνουν εργαλεία για την ολοκληρωμένη διαχείριση των λεκανών απορροής.

## ABSTRACT

The scope of the Directive 2000/60/EC is to adopt a holistic management approach, which incorporates interdisciplinary scientific knowledge for the achievement of high water quality. Geographical Information Systems (GIS) provide adequate tools for the management, storage, visualization and evaluation of environmental quality information. The integration of mathematical models and Decision Making Processes provide possibilities for the prediction of long term behaviour of a system under various scenarios of anthropogenic pressure.

## 1. Οδηγία 2000/60 – Επισκόπηση των βασικών αρχών

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία-Πλαίσιο για το νερό θέτει ως στόχο την επίτευξη καλής ποιότητας για το σύνολο των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων της Ευρώπης έως το 2015. Πρόκειται για μια

σημαντική πρόκληση, καθώς πρόσφατες εκτιμήσεις υπολογίζουν ότι τουλάχιστον το 40 % των επιφανειακών υδάτινων τμημάτων κινδυνεύουν να μην πετύχουν τον προβλεπόμενο στόχο το 2015. Η Οδηγία αναφέρεται στα επιφανειακά νερά της ενδοχώρας, τα μεταφερόμενα ύδατα, τα παράκτια ύδατα και τους υπόγειους υδροφόρους.

Όσο αφορά στη διαχείριση των υδάτινων πόρων εισάγεται ο όρος της **λεκάνης απορροής (water basin)**, με βάση τον οποίο τα διάφορα υδάτινα οικοσυστήματα αντιμετωπίζονται ολοκληρωμένα, συνολικά και διασυννοριακά. Καθιερώνονται επίσης ποικίλοι καινοτόμοι κανόνες για τη διαχείριση του νερού, συμπεριλαμβανομένων της συμμετοχής των πολιτών στο σχεδιασμό και της υιοθέτησης οικονομικών προσεγγίσεων λαμβάνοντας υπόψη την ανάκτηση του κόστους από τις υπηρεσίες διαχείρισης των υδάτων.

Ο βασικός λοιπόν στόχος της Οδηγίας-πλαίσιο για την καλή ποιότητα των υδατικών συστημάτων θεωρείται ότι επιτυγχάνεται, όταν αυτά πληρούν τα κριτήρια **καλής οικολογικής κατάστασης**. Καθορίζονται τέσσερα κοινώς αποδεκτά «στοιχεία ποιότητας» που θα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της οικολογικής κατάστασης: το φυτοπλαγκτόν, άλλα είδη υδρόβιας χλωρίδας, η πανίδα των βενθικών ασπονδυλίων και η πανίδα των ψαριών. Για να διασφαλιστεί ότι οι εθνικές μέθοδοι αξιολόγησης που εφαρμόζονται στις μετρήσεις της καλής οικολογικής κατάστασης παρέχουν συγκρίσιμα αποτελέσματα και συνάδουν με την Οδηγία, απαιτείται εφαρμογή **διαβαθμονόμησης (intercalibration)** μεταξύ των κρατών-μελών με τη βοήθεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Σύμφωνα με την Οδηγία επίσης θα πρέπει να καταρτιστεί ένα σχέδιο για κάθε μία από τις λεκάνες απορροής που περιλαμβάνονται πλήρως ή μερικώς στο έδαφος της Ε.Ε. και κάθε σχέδιο θα πρέπει να περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών της περιοχής
- Περίληψη των κυριότερων πιέσεων
- Χάρτη των ειδικά προστατευόμενων περιοχών
- Χάρτη των δικτύων παρακολούθησης
- Κατάλογο των περιβαλλοντικών σχεδιασμών και στόχων
- Περίληψη του προγράμματος των μέτρων που θα ληφθούν για τη διατήρηση ή τη βελτίωση της κατάστασης των υδάτων
- Περίληψη των δημόσιων διαβουλεύσεων



- Κατάλογο των αρμόδιων αρχών και ένα σημείο επαφής για τη λήψη πληροφοριών.

Η Οδηγία για το νερό εισάγει δύο βασικές οικονομικές αρχές. Πρώτον, ζητεί από τους χρήστες του νερού –όπως οι βιομηχανίες, οι αγρότες και τα νοικοκυριά– να πληρώνουν το συνολικό κόστος των υπηρεσιών ύδατος που λαμβάνουν και δεύτερον, καλεί τα κράτη μέλη να χρησιμοποιήσουν την οικονομική ανάλυση στη διαχείριση των υδατικών πόρων τους και να εκτιμήσουν τόσο τη σχέση κόστους – αποτελεσματικότητας όσο και το συνολικό κόστος των εναλλακτικών λύσεων κατά τη λήψη σημαντικών αποφάσεων<sup>1</sup>.

## 2. Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (ΓΣΠ)

### 2.1 Γενικά

Η παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων και η εκτίμηση της φυσικοχημικής τους κατάστασης μπορεί να είναι μια εξαιρετικά περίπλοκη διαδικασία, καθώς περιλαμβάνει τη συνεχή παρακολούθηση, αποθήκευση και ανάλυση των δεδομένων των μετρήσεων και τη σχέση τους με την τοπολογία. Τα ΓΣΠ είναι ολοκληρωμένα συστήματα ικανά για την οργάνωση, τη διαχείριση, την αποθήκευση και την παρουσίαση δεδομένων που συνδέονται με το γεωγραφικό χώρο. Τα συστήματα αυτά άρχισαν ως εφαρμογές λογισμικού βασισμένα σε ισχυρές βάσεις δεδομένων και έχουν αναπτυχθεί ως ολοκληρωμένες λύσεις σύνδεσης διεπιστημονικών εννοιών, όπως για παράδειγμα γεωλογικές μελέτες και διαχείριση πόρων, παρακολούθηση της ρύπανσης και την εκτίμηση επικινδυνότητας, χρήσεις γης, περιβαλλοντική διαχείριση, αστικό σχεδιασμό κ.λπ. Όλες αυτές οι έννοιες σχετίζονται με τον όρο «γεωγραφικός χώρος» και χαρακτηρίζονται από ειδικές χωρικές ιδιότητες. Ως εκ τούτου, η εφαρμογή των σύγχρονων ΓΣΠ είναι απαραίτητη στις σύγχρονες περιβαλλοντικές επιστημονικές εφαρμογές, δεδομένου ότι γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ της συλλογής δεδομένων και της πρακτικής επίλυσης προβλημάτων, συνδυάζοντας ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα<sup>2</sup>. Προκειμένου να επιτευχθεί ο συνδυασμός αυτός, απαιτείται η σταδιακή διαμόρφωση δομημένων βάσεων δεδομένων με κοινώς αποδεκτά κριτήρια, που αποτελούν τα εργαλεία για την οργάνωση των σχέσεων και την αξιοποίηση των δεδομένων που συγκεντρώνονται.

Γενικές εφαρμογές των ΓΣΠ στην περιβαλλοντική διαχείριση ενδέχεται να περιλαμβάνουν την αποθήκευση και τη διαχείριση δεδομένων, την οπτικοποίηση της ρύπανσης, την καταγραφή των χρονικών και χωρικών διακυμάνσεων της ρύπανσης, την πολυ-παραγοντική ανάλυση των δεδομένων, τη γρήγορη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση της εκτίμησης επικινδυνότητας. Συνήθη πεδία ενδιαφέροντος αποτελούν η αποθήκευση των χωρικών δεδομένων του νερού και των δεδομένων της ρύπανσης του εδάφους, τα μοντέλα ρύπανσης των υπόγειων υδάτων, η κυκλοφορία αερομεταφερόμενης σωματιδιακής ύλης, η απεικόνιση της θερμοκρασίας, η χρήση γης, η χρήση φυτοφαρμάκων, οι μελέτες αξιολόγησης του κινδύνου, οι αποφάσεις για τη διάθεση αποβλήτων κ.λπ<sup>3</sup>.

### 2.2 Τεχνικές απαιτήσεις εφαρμογής των ΓΣΠ ως εργαλείο παρακολούθησης

#### 2.2.1. Ολιστική προσέγγιση

Μια βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της Οδηγίας, είναι η ολιστική προσέγγιση (intergration) των προς μελέτη συστημάτων και η ενσωμάτωση όλων των δυνατών δεδομένων και παραμέτρων. Για το λόγο αυτό απαιτούνται<sup>3</sup>:

- Ενοποιημένη προσέγγιση για τους διάφορους τύπους νερού (υπόγεια ύδατα, επιφανειακά ύδατα, υγρότοποι, παράκτια ύδατα) στην κλίμακα της λεκάνης απορροής
- Ολοκλήρωση των περιβαλλοντικών στόχων συμπεριλαμβανομένων των ποσοτικών και ποιοτικών οικολογικών παραμέτρων
- Ενσωμάτωση των επιστημονικών πεδίων, όπως η υδρολογία, η χημεία, η βιολογία, η οικολογία, η γεωλογία και η οικονομία, για την αξιολόγηση των απειλών σχετικά με τα υδατικά τμήματα υπό μελέτη
- Της παλαιάς κατακερματισμένης νομοθεσίας για το νερό και συντονισμό στο πλαίσιο των νέων σχεδίων για τις λεκάνες απορροής των ποταμών
- Ενσωμάτωση των μέσων εφαρμογής: οικονομικών, πολιτικών και επιστημονικών
- Ενσωμάτωση των επιπέδων λήψης αποφάσεων: εθνικών, τοπικών και ευρωπαϊκών
- Ενσωμάτωση της διαχείρισης των διασυνοριακών υδάτων



## ESOC 2011

10<sup>th</sup>-15<sup>th</sup> July 2011, Crete, Greece  
17<sup>th</sup> European Symposium on Organic Chemistry

Το 17ο Ευρωπαϊκό Συμπόσιο Οργανικής Χημείας (ESOC2011) θα διεξαχθεί στη Χερσόνησο της Κρήτης από 10 έως 15 Ιουλίου 2011. Το συμπόσιο διοργανώνει ο Τομέας Οργανικής Χημείας του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης. Πληροφορίες στην ιστοσελίδα <http://www.esoc2011.com>



Ο σχεδιασμός μιας κοινής στρατηγικής απαιτεί συνεπώς τη συνεργασία εμπειρογνομόνων από διάφορα πεδία της επιστήμης, τη συλλογή πληροφοριών καθώς και την ανάπτυξη μεθοδολογιών και προσεγγίσεων για τον κοινό στόχο.

### 2.2.2. Συλλογή και καταγραφή δεδομένων

Στα ΓΣΠ, διάφορα επίπεδα πληροφοριών παρέχουν τη δυνατότητα να επιλεχθούν μόνο τα επιθυμητά δεδομένα για την απεικόνιση και την ανάλυση, να επικεντρωθεί η μελέτη σε ορισμένες λεκάνες απορροής ποταμών ή να ληφθούν υπόψη μόνο συγκεκριμένες ομάδες πληροφοριών, που περιλαμβάνουν τα εξής στοιχεία:

1. τα χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής ποταμών, τη μορφολογία και τις βασικές πληροφορίες
2. το δίκτυο παρακολούθησης
3. τις πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα και την ποσότητα

Αποφασίστηκε επίσης ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να θέσουν κώδικες αναγνώρισης για:

- Τους δομημένους υδρολογικούς σχηματισμούς
- Τα τμήματα του κάθε ποταμού, ακόμη και σε τοπικό επίπεδο
- Την παρακολούθηση των σταθμών
- Τα διασυνοριακά υδατικά συστήματα

Μια πολύ σημαντική πτυχή του δομημένου ΓΣΠ για την εφαρμογή της Οδηγίας είναι η ενσωμάτωση των πληροφοριών διασφάλισης ποιότητας σε κάθε στρώμα ΓΣΠ. Επίσης, θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο στρώμα στοιχεία για την πληρότητα, την ακρίβεια των δεδομένων και τη λογική τους συνέπεια<sup>4</sup>.

### 2.2.3. ΓΣΠ και αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτινων διαμερισμάτων

Η διαίρεση και η καταγραφή των υδατικών περιοχών με ΓΣΠ, θα μπορούσε να αποτελέσει μια πολύπλοκη διεργασία, δεδομένου ότι οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση των υδατικών τμημάτων των διαφόρων μορφών έχουν ακολουθήσει διάφορες προσεγγίσεις ως τώρα. Η τοπογραφία, η μορφολογία, η ανθρώπινη κατανάλωση, η περιβαλλοντική χρήση και η δομή κάθε λεκάνης απορροής αποτέλεσαν ορισμένες από τις προσεγγίσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την ταξινόμηση των τμημάτων του νερού κατά το παρελθόν, ανεξαρτήτως της χρήσης των υδροφορέων, των ανθρώπινων παρεμβάσεων, καθώς και της κατάστασης των εκβολών του, όπως εκτιμάται από τη χρήση περιβαλλοντικών δεικτών, που θα μπορούσαν να επιτρέψουν μια καλύτερη εκτίμηση των ανθρώπινων παρεμβάσεων. Τελευταία, διάφοροι περιβαλλοντικοί δείκτες, όπως η φόρτιση σε θρεπτικά συστατικά, φυτοφάρμακα, χλώριο, υδρογονάνθρακες, οι μεταβολές στην πρωτογενή παραγωγή, το διαλυμένο οξυγόνο, η χλωροφύλλη α, το διαλυμένο οργανικό υλικό, κ.λπ., έχουν αναδειχθεί ως μεταβλητές πίεσης, που επηρεάζουν την ταξινόμηση του υδατικού συστήματος<sup>5</sup>. Η τελική ενσωμάτωση των δεδομένων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τόσο φυσικά όσο και ανθρωπογενή κριτήρια.

Σύμφωνα με την Οδηγία, οι υδροφορείς θα πρέπει να υπόκεινται σε παρακολούθηση μέσω της αξιολόγησης μιας σειράς βιολογικών στοιχείων ποιότητας και δευτερογενών στοιχείων ποιότητας. Τα στοιχεία αυτά οδηγούν από κοινού στην ταξινόμηση σε μία από τις πέντε κατηγορίες Οικολογικής Κατάστασης, που κυμαίνονται από Άριστη έως Κακή κατάσταση<sup>6</sup>. Οι υδροφορείς

θεωρούνται μονάδες διαχείρισης, με χωρικά ομοιόμορφη οικολογική κατάσταση.

## 3. Διεργασίες εκτίμησης κινδύνου

Η εφαρμογή της Οδηγίας απαιτεί:

- Επιλογή των σημαντικών πιέσεων
- Αξιολόγηση του κάθε φορτίου πίεσης
- Κανονικοποίηση, ανάλυση και γενίκευση στο πλαίσιο της κλίμακας κάθε λεκάνης απορροής του ποταμού

Τα κύρια βήματα προκειμένου να διαμορφωθεί μια διαδικασία εκτίμησης της επικινδυνότητας, σύμφωνα με την Οδηγία περιλαμβάνουν:

- Το χαρακτηρισμό της περιοχής
- Την επιλογή των περιβαλλοντικών μεταβλητών, που επηρεάζουν τη λεκάνη απορροής
- Την καταγραφή των γνωστών σημειακών και μη σημειακών πηγών εκπομπών, των τρόπων έκθεσης, των ζωνών προστασίας και των πιθανών στόχων
- Τα αποτελέσματα αξιολόγησης που χρησιμοποιούν οι οικοτοξικολογικές δοκιμές
- Τη γενίκευση χρησιμοποιώντας οικολογικούς δείκτες, συμπεριλαμβανομένων όλων των περιβαλλοντικών πιέσεων που επιλέχθηκαν παραπάνω. Τα επίπεδα ποιότητας σε κάθε τμήμα μιας λεκάνης απορροής, παρέχοντας χάρτες της πραγματικής οικολογικής κατάστασης
- Την πιθανή εκτίμηση του κινδύνου, συγκρίνοντας την έκθεση
- Την αξιολόγηση των τοξικολογικών δεδομένων
- Την εκτίμηση των επιπτώσεων σε συγκεκριμένο χώρο
- Την πειραματική επαλήθευση των αποτελεσμάτων

Τα ΓΣΠ είναι σε θέση να συνδυάσουν τα επίπεδα ποιότητας με την κατάταξη των κινδύνων για το υδατικό σύστημα, καθιστώντας δυνατή την πρόβλεψη της οικολογικής κατάστασης των υδατικών συστημάτων, καθώς και των τμημάτων της λεκάνης που κινδυνεύουν μετά την εισροή των ρύπων.

## 4. Χρήση μαθηματικών μοντέλων για την ενσωμάτωση των ΓΣΠ στην Ευρωπαϊκή Οδηγία για το νερό

Τα μαθηματικά μοντέλα αποτελούν ισχυρά εργαλεία πρόβλεψης και χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή πληροφοριών που σχετίζονται με τη μακροπρόθεσμη συμπεριφορά ενός υπό μελέτη συστήματος. Στην περίπτωση των ΓΣΠ και της παρακολούθησης των υδάτινων συστημάτων, η μοντελοποίηση θα μπορούσε να είναι μια σειρά από ημιαυτόματες διαδικασίες υπολογισμού και ένας συνδυασμός των διαφόρων ιδιοτήτων του συνόλου των δεδομένων που συνδέονται από τη γεωγραφική τους θέση. Η ικανότητα των μοντέλων να εφαρμόζουν διαφορετικά σενάρια για τη διαχείριση των υπό εξέταση περιοχών, είναι το κλειδί για την επιτυχία της πρόβλεψης.

Οι Pinaras *et. al.*<sup>7</sup>, κατάφεραν να ενσωματώσουν την τελευταία έκδοση του υδρολογικού μοντέλου SWAT (Soil and Water Assessment Tool) σε ΓΣΠ. Το μοντέλο βαθμονομήθηκε και επαληθεύθηκε σύμφωνα με συνεχή μετεωρολογικά δεδομένα τριών σταθμών, την απορροή καθώς και τις συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών από μετρήσεις σε τέσσερα σημεία ελέγχου που βρίσκονταν εντός της υδρολογικής λεκάνης.

Οι Cools *et. al.*<sup>8</sup>, ανέπτυξαν ένα μεγάλης κλίμακας υδρογεω-



λογικό μοντέλο (HCOV code) σε συνδυασμό με μια βάση δεδομένων γεωτρήσεων, μαζί με τα μοντέλα υδροφόρου ορίζοντα, μέσω μιας προσέγγισης στερεάς μοντελοποίησης, στην περιοχή της Φλάνδρας. Η συλλογή των δεδομένων έγινε από διάφορους οργανισμούς, όπως εταιρείες νερού, περιβαλλοντικούς οργανισμούς, εταιρείες συμβούλων επιχειρήσεων, κ.λπ. Για κάθε ένα από τα έξι συμπλέγματα των υπόγειων υδάτων της περιοχής, κατασκευάστηκε ένα περιφερειακό μοντέλο υπογείων υδάτων. Το συνολικό αποτέλεσμα, παρόλο που εμφάνιζε προβλήματα με την εναρμόνιση των δεδομένων εισόδου, ήταν ένα ισχυρό εργαλείο λήψης αποφάσεων.

Σε μια διαφορετική προσέγγιση, οι Cabecinha *et. al.*<sup>9</sup> εξέτασαν τη δυνατότητα εφαρμογής μιας ολιστικής Στοχαστικής – Δυναμικής Μεθοδολογίας (STDM), σε συνδυασμό με ένα Κυψελοειδές Αυτόματο (CA) μοντέλο, ώστε να γίνει κατανοητό πώς οι αναμενόμενες αλλαγές στο επίπεδο της χρήσης της γης θα συντελέσουν στην μεταβολή της οικολογικής κατάστασης των βενθικών οικοσυστημάτων, σε φυσικοχημικό και βιολογικό επίπεδο (ποταμός Douro, Πορτογαλία). Η μεθοδολογία έλαβε υπόψη δυσοίωνα σενάρια σχετικά με τις αλλαγές στη χρήση γης. Τα εισαγόμενα δεδομένα ήταν η περίοδος των δειγματοληψιών, το βάθος των δειγμάτων, η θερμοκρασία του νερού, η θολότητα, η αγωγιμότητα, το pH και το διαλυμένο οξυγόνο. Επίσης μελετήθηκαν το φυτοπλαγκτόν, το BOD, τα θειικά άλατα, τα φωσφορικά άλατα, τα νιτρικά, το χλώριο και τα ιόντα αμμωνίου.

Εμπνευσμένη από τις απαιτήσεις της Οδηγίας-πλάνο για το νερό, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ξεκινήσει ένα πρόγραμμα με 26 εταίρους από 14 χώρες της Ε.Ε., που ονομάζεται MODELKEY (Μοντέλα για την αξιολόγηση και την πρόβλεψη των επιπτώσεων των βασικών περιβαλλοντικών ρύπων σε χερσαία και θαλάσσια οικοσυστήματα και στη βιοποικιλότητα)<sup>10</sup>. Το έργο αυτό θα δώσει στους επιστήμονες και τα στελέχη διαχείρισης, νέα εργαλεία μοντελοποίησης για την εκτίμηση επικινδυνότητας, συμπεριλαμβανομένων μηχανιστικών μοντέλων των τοξικών επιδράσεων στις απλούστερες τροφικές αλυσίδες, μοντέλων πρόβλεψης με υποβοήθηση νευρωνικών δικτύων και αναλύσεις βάσει των ΓΣΠ, με χρήση ολοκληρωμένων δεικτών επικινδυνότητας για την ταξινόμηση των περιβαλλοντικών πηγών ρύπανσης.

## 5. Συμπεράσματα

Προκειμένου να επιτευχθεί ο θεμελιώδης στόχος της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2000/60, με βάση τον οποίον απαιτείται η διατήρηση της ποιότητας του νερού σε υψηλό επίπεδο και μια ολιστική προσέγγιση της διαχείρισης, των διοικητικών αρχών και των φορέων χάραξης πολιτικής, θα πρέπει να ενσωματωθούν πληροφοριακά συστήματα στη διαδικασία εκτίμησης και αξιολόγησης των ποιοτικών δεδομένων ανάλυσης των προβλεπόμενων υδάτινων τμημάτων και των παρακείμενων οικοσυστημάτων τους. Προς αυτή την κατεύθυνση, τα ΓΣΠ παρέχουν τα μέσα για την παρακολούθηση των αλλαγών και των αλληλεπιδράσεων των οικολογικών παραμέτρων και των μακροπρόθεσμων σχέσεων μεταξύ των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και της περιβαλλοντικής κατάστασης. Αποτελούν επίσης ένα ισχυρό εργαλείο

για την ολοκληρωμένη διαχείριση περιοχών και για τη διαμόρφωση της έγκυρης εκτίμησης της επικινδυνότητας, σχετικά με τους σχεδιασμούς και την εξασφάλιση βιώσιμης ανάπτυξης.

Επιπλέον και για τον ίδιο σκοπό, έχουν αναπτυχθεί ισχυρά μαθηματικά και θεωρητικά μοντέλα με ενσωμάτωση σε ΓΣΠ, ώστε να περιλαμβάνουν χωρικά και χρονικά δεδομένα που σχετίζονται με τη ροή των υδάτινων υδροφορέων. Οι τεχνικές εκτίμησης επικινδυνότητας που μπορούν να εφαρμοστούν σε μια υπό μελέτη υδάτινη ήλεκνη απορροής, βασίζονται στους παράγοντες επιβάρυνσης επιλεγμένων περιβαλλοντικών απειλών. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να εισαχθούν σε συστήματα υποστήριξης αποφάσεων, τα οποία είναι σε θέση να λαμβάνουν βέλτιστες αποφάσεις με βάση τα δεδομένα που ανακτώνται από αβέβαιοι περιβαλλοντικοί χώρους. Οι δυνατότητες των ΓΣΠ να απεικονίζουν και να υπολογίζουν τους δείκτες επικινδυνότητας, έχουν αποδειχθεί χρήσιμες σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

## Βιβλιογραφία

1. Water Information System for Europe (WISE): <http://water.europa.eu>.
2. de By, R. A. (Ed.). (2001). *Principles of Geographical Information Systems*. Enchede, The Netherlands: The International Institute of Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC).
3. Pierce, F. J., Clay, D. (Eds.). (2007). *GIS applications in agriculture*. Boca Raton, FL: CRC Press.
4. Vogt, J. (Ed.). (2002). *Implementing the GIS elements of the Water Framework Directive*. Institute for Environment and Sustainability, Joint Research Centre, Ispra, Italy: European Commission. <http://eurolandscape.jrc.it>
5. Nixon, S. (Ed.). (1999). *Groundwater quality and quantity in Europe*. European Environmental Agency, Denmark. <http://www.eea.eu.int>
6. Water Note 6: Monitoring programmes: Taking the pulse of Europe's waters, Water Notes on the Implementation of the Water Framework Directive, Water Information System for Europe, Produced by © European Commission (DG Environment).
7. Pinaras, V., Petalas, C., Gikas, G.D., Gemtzi, A., Tsihrantzis, V. A. (2010). Hydrological and water quality modeling in a medium-sized basin using the Soil and Water Assessment Tool (SWAT). *Desalination*, 250, 274-286.
8. Cools, J., Meyus, Y., Woldeamlak, S. T., Batelaan, O., de Smedt, D. (2006). Large-scale GIS-based hydrogeological modeling of Flanders: a tool for groundwater management. *Environmental Geology*, 50, 1201-1209.
9. Cabecinha, E., Lourenco M., Moura, J. P., Pardal, M. B., Cabral J. A. (2009). A multi-scale approach to modelling spatial and dynamic ecological patterns for reservoir's water quality management. *Ecological Modelling* 220, 2559-2569.
10. Brack, W., Bakker, J., de Deckere, E., Deerenberg, C., van Gils, J., Hein, M., Jurajda, P., Kooijman, B., Lamoree, M., Lek, S., de Alda, M. J. L., Marcomini, A., Muñoz1, I., Ratte1, S., Segner, H., Thomas, K., von der Ohe P.C., Westrich, B., de Zwart, D., Jansen, M-S. (2005). MODELKEY - Models for assessing and forecasting the impact of environmental key pollutants on freshwater and marine ecosystems and biodiversity. *ESPR – Environmental Science & Pollution Research*, 12 (5), 252-256.



# Το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ανάγκη μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα

Θ. Σ. Λιάτσης

Διπλ. Χημικός, τέως Διευθυντής του Κέντρου, Δοκιμών-Ερευνών ΚΔΕΠ/ΔΕΗ

Παγκοσμίως, όλοι οι σοβαροί επιστήμονες συμφωνούν ότι, για πρώτη φορά στην ιστορία της, η ανθρωπότητα βάζει σε σοβαρό κίνδυνο την ίδια της την επιβίωση. Οι δραστηριότητές της αποβάλλουν συνεχώς στην ατμόσφαιρα αυξανόμενες, προϊόντος του χρόνου, ποσότητες αερίων, όπως οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το νιτρώδες οξείδιο, το όζον και οι χλωροφθοριοάνθρακες, αναφέροντας μόνο τα κυριώτερα αυτά αέρια, τα οποία όλα συμμετέχουν στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου, το οποίον αναπόφευκτα προκαλεί γενική και ταχεία άνοδο της θερμοκρασίας του πλανήτη.

Το φαινόμενο αυτό του θερμοκηπίου έχει ως κύριο παράγοντα τον υδρατμό της ατμόσφαιρας, η δημιουργία του οποίου δεν προέρχεται από τον άνθρωπο. Οι δραστηριότητές του όμως δημιουργούν την αύξησή του. Έτσι, ο υδρατμός, μαζί με τα προαναφερόμενα εκπεμπόμενα άλλα αέρια, δυναμώνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αέρια αυτά επιτρέπουν στην ηλιακή ακτινοβολία να φθάσει στην επιφάνεια της γης, συγχρόνως όμως ξαναστέλνουν στο έδαφος την θερμική ακτινοβολία, που εκπέμπεται από την επιφάνεια της γης στο διάστημα. Έτσι, μέρος των υπερύθρων ακτίνων παγιδεύεται μέσα στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα τη θέρμανση των αερίων μαζών που βρίσκονται κοντά στο έδαφος, με συνέπεια την αύξηση της θερμοκρασίας.

Κανονικά, το φυσιολογικό αυτό φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι, ως ένα βαθμό, απαραίτητο. Χωρίς αυτό, η μέση θερμοκρασία της γης θα ήταν στους -18°C. Στη θερμοκρασία αυτή δεν θα υπήρχε υγρό νερό στην επιφάνεια της υδρογείου και η ζωή θα ήταν αδύνατη. Χάρis στο φυσιολογικό, προβλεπόμενο από τη δημιουργία της φύσεως, φαινόμενο του θερμοκηπίου, η παρούσα μέση θερμοκρασία του πλανήτη είναι στους +15°C, πράγμα που επέτρεψε και επιτρέπει την ανάπτυξη και την ύπαρξη ζωής, πρώτα στη θάλασσα και μετά στην ξηρά, παρά το γεγονός ότι, στη διάρκεια των γεωλογικών περιόδων της γης, η μέση θερμοκρασία της γνώρισε πολλές μεγάλες διακυμάνσεις. Η επιστήμη απέκλιψε, ότι προ 65 εκατομμυρίων μέχρι και προ 3 εκατομμυρίων ετών, η μέση θερμοκρασία της γης ήταν κατά 5°C έως 10°C ανώτερη της σημερινής.

Χρονολογικά πλησιέστερα σε μάς, στο διάστημα των τριών τελευταίων εκατομμυρίων ετών, η γη υπέστη μία ολόκληρη σειρά από περιόδους παγετώνων, που ενδιάμεσα εναλλάσσονταν από θερμότερες εποχές. Το γεγονός αυτό, κατ' αρχήν, δεν εμπόδιζε την ανάπτυξη του ανθρωπίνου είδους, του οποίου οι πρώτοι εκπρόσωποι, οι homo habilis, εμφανίσθηκαν στην Τροπική Ανατολική Αφρική προ τριών εκατομμυρίων ετών. Αυτό δεν εμπόδιζε καθόλου τους διαδόχους του homo habilis, τους homo erectus, να εξαπλωθούν σε όλες τις ζώνες της Ευρώπης και της Ασίας, που σήμερα είναι εύκρατες και που ήταν ψυχρές κατά την περίοδο των παγετώνων. Όσον αφορά τον homo sapiens (δηλα-

δή όσον αφορά εμάς τους ίδιους), αυτός εγκαταστάθηκε παντού, ακόμη και στις ψυχρές ζώνες της Ευρασίας και της Βορείου και Νοτίου Αμερικής.

Πιθανόν, πριν περισσότερο από τετρακόσιες χιλιάδες χρόνια, ο homo erectus πραγματοποίησε την πρώτη θεμελιώδη τεχνική πρόοδο του ανθρώπου: απέκτησε δηλαδή την κυριότητα της φωτιάς, που του επέτρεψε να θερμαίνεται και να ψήνει τις τροφές του.

Πρό περίπου 18.000 ετών, μετά την τελευταία περίοδο των παγετώνων, ακολούθησε μια αναθέρμανση της γης, από την οποία επωφεληόμεθα κι εμείς σήμερα. Πραγματοποιήθηκε μέσα σε μερικές χιλιάδες χρόνια και επέτρεψε στον homo erectus να ευημερήσει στις πέντε ηπείρους, συνεχίζοντας πάντα να ζει από το κυνήγι και ενδεχομένως από το ψάρεμα και τη συγκομιδή καρπών.

Περίπου 6.000 χρόνια πριν από την εποχή μας, η θέρμανση του πλανήτη μας βρισκόταν στο μέγιστον. Οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούσαν ήταν διαφορετικές από τις σημερινές. Έτσι, οι βροχές, σε ορισμένες περιοχές, ήταν άφθονες μέχρι περίπου το 3000 π.Χ. Η Σαχάρα, με εξαίρεση μερικές μικρές ζώνες, ήταν μία στέππα όπου αφθονούσαν λίμνες και τέληματα και όπου ζούσαν ελέφαντες, ρινόκεροι, ιπποπόταμοι, καμηλοπαρδάλεις και μεγάλες αντιλόπες. Όλα αυτά τα ζώα ήταν σε μεγάλο βαθμό χορτοφάγα.

Στο ίδιο χρονικό διάστημα, ο άνθρωπος, εκμεταλλευόμενος τη βελτιωμένη αυτή κλιματική κατάσταση, εδημιούργησε έναν τελείως διαφορετικό τρόπο ζωής από εκείνον που είχε ακολουθήσει επί τρία εκατομμύρια χρόνια. Αρχικά στην Εγγύς Ανατολή και μετά σποραδικά και σε μεγάλο τμήμα του Αρχαίου Κόσμου. Από κυνηγός, ψαράς και καρποσυλλέκτης, έγινε παραγωγός, αναπτύσσοντας τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Η «νεολιθική αυτή επανάσταση» απέτέλεσε την απαρχή μιας συνεχούς επιταχυνόμενης τεχνολογικής προόδου, η οποία, πριν από 200 περίπου χρόνια, κατέληξε στην γνωστή μας «βιομηχανική επανάσταση».

Χάρis σ' αυτήν, το 25 % των 6 περίπου εκατομμυρίων σημερινών κατοίκων του πλανήτη επωφελούνται από σωρεία υπηρεσιών, μέσων και αγαθών υψηλής στάθμης, με προσδόκιμο όριο ζωής τέτοιο που η ανθρωπότητα δε γνώρισε ποτέ στο παρελθόν. Όλες όμως αυτές οι πρόοδοι απαιτούν τη μαζική χρήση ενέργειας, της οποίας το μεγαλύτερο μέρος παρέχεται από τα ορυκτά καύσιμα (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο), τα οποία αποτελούν μεγάλους παραγωγούς CO<sub>2</sub>. Το 25 % των προαναφερθέντων κατοίκων της γης που κατοικούν στις ανεπτυγμένες χώρες, αποτελούν τους προνομιούχους αλλά και τους υπεύθυνους των σημερινών εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε, ότι κοντά σ' αυτούς τους προνομιούχους, οι αναπτυσσόμενες χώρες συνεχίζουν να σπαράσσονται από συνθήκες ζωής εσχάτης φτώχειας, από μια πρωτόγονη καλ-





πλήρεια και μια εμβρυακή βιομηχανία. Έτσι, τα τρία τέταρτα της ανθρωπότητας εκπέμπουν στην ατμόσφαιρα το ένα τέταρτο μόνο των ολικών εκπομπών CO<sub>2</sub>. Η ανθρωπότητα πράγματι αντιμετωπίζει δύο αδιαχώριστα προβλήματα. Από τη μία πλευρά, την κατά το μάλλον ή ήττον σύντομη και ταχεία άνοδο της θερμοκρασίας, λόγω της χρήσεως ορυκτών καυσίμων, στα οποία οφείλεται, κατά μεγάλο μέρος, το παραγόμενο απ' αυτά CO<sub>2</sub>. Από την άλλη μεριά, σημαντικές πηγές εκπομπών μεθανίου, που είναι επίσης υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αποτελούν οι ορυζώνες και η κτηνοτροφία.

Παράλληλα με τα ανωτέρω, ο ανθρώπινος πληθυσμός, κυρίως αυτός των αναπτυσσομένων χωρών, αυξάνεται με επιταχυνόμενο ρυθμό. Για παράδειγμα αναφέρομε ότι το 1850 οι κάτοικοι του πλανήτη ανήρχοντο σε 1,6 δισεκατομμύρια, το 1950 σε 2,5 δισεκατομμύρια και σήμερα σε 6 δισεκατομμύρια, με πιθανότητα να φθάσει το 2050 τα 9 δισεκατομμύρια. Η δημογραφική αυτή έκρηξη, που έχει σαν συνέπεια τη δημιουργία τεραστίων μεγαλουπόλεων, που συχνά δημιουργούνται από άθλιες τενεκεδουπόλεις, μοιρασμένες σε μία ασυγκράτητη στάθμη και με συγκέντρωση ανθρώπων ποικίλων δραστηριοτήτων, στις παράκτιες κυρίως ζώνες της γης, όπου ήδη ζει ο μισός πληθυσμός της ανθρωπότητας.

Κατά τις δύο ή τρεις τελευταίες δεκαετίες, κανείς δεν τοιλούσε να μιλήσει ανοιχτά γι' αυτό το παγκόσμιο δημογραφικό πρόβλημα. Τελευταία, συχνά παρατηρείται η κατάργηση αυτού του ταμπού, που αφορά ένα πρόβλημα το οποίον είναι τόσο επικίνδυνο, όσο είναι και η αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Η έκταση, η ταχύτητα και οι συνέπειες αυτής της αυξήσεως είναι ακόμη αδιερεύνητες. Όλοι οι επιστήμονες παγκοσμίως συμφωνούν στην επείγουσα ανάγκη ότι « κάτι πρέπει να γίνει». Τόσο μάλλον, καθόσον οι φυσικές εναλλαγές στα κλίματα που συνέβησαν στο παρελθόν, κατά τη διάρκεια των αιώνων ή και των χιλιετιών, επέτρεψαν στα φυτικά και ζωικά είδη, καθώς και στον άνθρωπο τη δυνατότητα να προσαρμοσθεί στις εκάστοτε εμφανιζόμενες νέες συνθήκες. Η αναμενόμενη αύξηση της θερμοκρασίας της γης κινδυνεύει να πραγματοποιηθεί τις άμεσες προσε-

χείς δεκαετίες, δηλαδή σε πολύ βραχύ χρονικό διάστημα. Πρέπει επομένως από τώρα να εξασφαλισθούν οι αναγκαίες συνθήκες προσαρμογής. Ήδη έχει αποφασισθεί και συμφωνηθεί παγκοσμίως, η επιτακτική ανάγκη να ενταθούν και επιταχυνθούν οι απαιτούμενες έρευνες.

Οι φτωχές χώρες έχουν δικαιολογημένα το αντανάκλαστικό να λένε στις πλούσιες χώρες: «αφού αποτελείτε την μεγίστη πηγή των εκπομπών που δημιουργεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου, μειώστε το σε σας, στις χώρες σας, εμείς, κατά προτεραιότητα, έχουμε ανάγκη να αναπτυχθούμε, να αυξήσουμε επομένως την κατανάλωσή μας σε ενέργεια».

Οι βιομηχανικές χώρες είναι διαιρημένες. Αυτές που στερούνται ενεργειακών πρώτων υλών και που έχουν μάθει να κάνουν οικονομία στην κατανάλωσή τους σε ενέργεια κατά τη διάρκεια των τελευταίων πετρελαιοκρίσεων, εμφανίζονται έτοιμες να μειώσουν τις εκπομπές τους σε CO<sub>2</sub>. Τέτοιες χώρες είναι οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ενώσεως και η Ιαπωνία. Η Ρωσία, μεγάλη καταναλήτρια σε ενέργεια, άρα και σε παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων CO<sub>2</sub>, πιστεύει ότι έχει να επιτύχει, προς το παρόν, προβλήματα πιο επείγοντα. Υπάρχουν όμως και μερικοί ιδιόρρυθμοι Ρώσοι, οι οποίοι ελπίζουν ότι μια αύξηση της θερμοκρασίας στην υδρογόλιο, θα έχει σα συνέπεια την μετατροπή των τεραστίων εκτάσεων της Σιβηρίας σε πλούσιες εκμεταλλεύσιμες αγροτικές περιοχές.

Όσον αφορά τις Η.Π.Α., στο θέμα αυτό, οι Αμερικανοί θέλουν να πιστεύουν ότι τα απαιτούμενα μέτρα θα είναι αναγκαστικά αντιληπτά γι' αυτούς, οι οποίοι είναι συνηθισμένοι να σπαταλούν παντοιοτρόπως την ενέργεια και ότι τα μέτρα αυτά θα στοιχίσουν ακριβώς σε επενδύσεις και σε φόρους. Στηρίζονται επομένως σε αόριστες, κατ' αυτούς, μελλοντικές κλιματικές εξελίξεις, ώστε να μη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα, πριν οι έρευνες αποδώσουν τις απαιτούμενες γνώσεις.

Οι αποκλίσεις αυτές μεταξύ των διαφόρων χωρών μας επιτρέπουν να συμπεράνουμε ότι, για πρώτη φορά, η ανθρωπότητα πρέπει, πάση θυσία, να αντιμετωπίσει αυτόν τον τεράστιο παγκόσμιο κίνδυνο.



Αγαπητοί συνάδελφοι,

όλοι γνωρίζουμε ότι το 2011 έχει ονομαστεί «Έτος Χημείας». Στα πλαίσια, λοιπόν του Έτους Χημείας 2011, σας προσκαλούμε να στείлите τις ιδέες σας και κάποιες σχετικές εργασίες, με τις οποίες θα τροφοδοτήσουμε το έντυπό μας καθ' όλη τη διάρκεια του έτους 2011. Η προκήρυξη του 2011 ως Έτος Χημείας, τιμά τον κλάδο και κατ' επέκταση όλους εμάς, γι' αυτό περιμένουμε την ανταπόκρισή σας.

*Η Συντακτική Επιτροπή*



# Πάνος Σκαρλάτος Χημικός Μηχανικός, Γενικός Διευθυντής του Συνδέσμου Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών



*Πάνος Σκαρλάτος: Χημικός Μηχανικός με 27 χρόνια εμπειρία ως στέλεχος της χημικής βιομηχανίας. Γενικός Διευθυντής του Συνδέσμου Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών του οποίου διατέλεσε Πρόεδρος. Έχει διατελέσει Πρόεδρος του Επιστημονικού και Επιμορφωτικού Κέντρου των Χημικών Μηχανικών. Έχει εκπροσωπήσει την Ελλάδα σε διεθνείς διασκέψεις του ΟΗΕ και τη χημική βιομηχανία στην Ευρώπη. Έχει ιδρύσει την επιχείρηση SustChem Engineering Ε.Π.Ε. με αντικείμενο το περιβάλλον, τη διαχείριση των χημικών - REACH, τη βιώσιμη ανάπτυξη.*

*E-mail: pscarlatos@suschem.gr*

**Θα θέλαμε το σχόλιό σας για το Σχέδιο Διαβούλευσης της έκθεσης για την «Εφαρμογή των Συστάσεων της Ομάδας Υψηλού Επιπέδου» για την ανταγωνιστικότητα της Ευρωπαϊκής Χημικής Βιομηχανίας.**

Η σύσταση της Ομάδας Υψηλού Επιπέδου για τα χημικά από μόνη της αποτελεί ένα πολύ σημαντικό γεγονός για την ευρωπαϊκή χημική βιομηχανία. Είναι μία αναγνώριση του ρόλου που διαδραματίζει στην οικονομία της Ενωμένης Ευρώπης αλλά και του επαναπροσδιορισμού του ρόλου της χημικής βιομηχανίας στο μέλλον. Τα συμπεράσματα ανακοινώθηκαν το Φεβρουάριο 2009 και στη συνέχεια υιοθετήθηκαν από το Συμβούλιο Υπουργών της Ε.Ε.

Η διαβούλευση αποτελεί το ξεκίνημα της εφαρμογής και όπως γίνεται αντιληπτό μπαίνουμε στα δύσκολα, από τις έως τώρα διαβουλεύσεις πικρή είναι η απουσία της Ελλάδας. Μόνο η Ε.Ε.Χ. και ο Σύνδεσμος Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών (Σ.Ε.Χ.Β.) συμμετείχαν ενεργά στη διαδικασία. Στα συμπεράσματα μεταξύ άλλων γίνεται αναφορά και στην ανάγκη αναβάθμισης της χημικής εκπαίδευσης που τόσο έχει υποβαθμισθεί στη χώρα μας.

**Πως βλέπετε το ρόλο της χημικής βιομηχανίας στο μέλλον;**

Η χημική βιομηχανία είναι πάροχος λύσεων στις προκλήσεις που αντιμετωπίζει σήμερα ο πλανήτης. Έχει δώσει για παράδειγμα σημαντικές λύσεις στην εξοικονόμηση ενέργειας με τη παραγωγή εξειδικευμένων υλικών μόνωσης, στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ με τη χρήση εξειδικευμένων μορφών πυριτίου κ.λπ. Η χημεία είναι που δίνει λύσεις για την επάρκεια καθαρού νερού, παράγει προϊόντα ή υπηρεσίες που βελτιώνουν το επίπεδο διαβίωσης και το προσδόκιμο ζωής των ανθρώπων. Η χημική βιομηχανία έχει ήδη προσανατολισθεί στη βιώσιμη ανάπτυξη (sustainability) με σειρά δράσεων όπως η παραγωγή

πρώτων υλών από ανανεώσιμες πηγές, η εξοικονόμηση των πόρων, η μείωση του αποτυπώματος διοξειδίου άνθρακα κ.λπ.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δια του αντιπροέδρου της και αρμόδιου για την ανταγωνιστικότητα κ. Ταλιάνι διατύπωσε πρόσφατα τη θέση ότι η Ευρώπη θα πρέπει να στηρίζεται σε μία ισχυρή παραγωγική βάση, η χημική βιομηχανία αποτελεί ένα ισχυρό πυλώνα. Και στη χώρα μας η χημική βιομηχανία μπορεί να έχει καλύτερη τύχη, δεν αναμένουμε τη δημιουργία μεγάλων συγκροτημάτων αλλά μπορούν να αναπτυχθούν επιχειρήσεις που θα χρησιμοποιούν τα χημικά για να παράγουν εξειδικευμένα προϊόντα και υπηρεσίες φιλικές προς το περιβάλλον.

**Το νέο νομοθετικό πλαίσιο για την ανταγωνιστικότητα της χημικής βιομηχανίας, δίνει περιθώρια για ανάπτυξη στις μικρές βιομηχανίες; Η Ευρωπαϊκή νομοθεσία για τις μικρές βιομηχανίες είναι απαγορευτική. Πως θα μπορούσαμε να ξεφύγουμε από αυτό το πρόβλημα;**

Δεν είναι σωστό να αναφερόμαστε σε νέο νομοθετικό πλαίσιο αλλά στην γρήγορη εξέλιξη της νομοθεσίας της Ε.Ε. σε ό,τι αφορά τη λειτουργία των εργοστασίων και της αξιολόγησης της επικινδυνότητας των χημικών προϊόντων. Αναφέρομαι σε σημαντικές νομοθεσίες όπως η IPPC, η SEVEZO II, η wastes directive, η περιβαλλοντική ευθύνη κ.λπ.

Τα τελευταία τρία χρόνια εισήχθησαν οι Κανονισμοί REACH, CLP, ενώ είναι σε εξέλιξη η οδηγία για τα ηλεκτρονικά απόβλητα, η εκτίμηση της επικινδυνότητας των μειγμάτων κ.λπ.

Όλες οι βιομηχανίες οφείλουν να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα στο μέτρο που τους αναλογεί. Η έλλειψη ενημέρωσης, η έλλειψη επιστημονικού προσωπικού, οι οικονομικές δυσκολίες, η αδυναμία της δημόσιας διοίκησης η έλλειψη κουλτούρας από τις επιχειρήσεις επιτείνει τα προβλήματα της εναρμόνισης.

Οι μικρού μεγέθους επιχειρήσεις αδυνατούν να επηρεάσουν αυτές τις διαδικασίες και επηρεάζονται δυσμενώς παρά την εκπεφρασμένη πολιτική της Ε.Ε. για την ενίσχυση των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων.

Για τη χώρα μας δεν αποτελεί τη κύρια αιτία του προβλήματος που δεν ιδρύονται ή δεν έχουν βιωσιμότητα οι μικρές επιχειρήσεις. Η γραφειοκρατία, ο κρατισμός η εσωστρεφής αντίληψη, η έλλειψη καινοτομικότητας, το οικονομικό πρόβλημα τελευταία αποτελούν τροχοπέδη για την επιχειρηματικότητα με δυσμενείς επιπτώσεις στην απασχόληση του πλούσιου επιστημονικού δυναμικού που διαθέτουμε.



## ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

Τι ποσοστό Ελληνικών Εταιρειών υποχρεώνεται να συμμορφωθεί με τον κανονισμό του REACH; Είναι εφικτό στην Ελληνική πραγματικότητα ή συναντά πρακτικές δυσκολίες και ποιες είναι αυτές;

Δεν είναι γνωστός ο αριθμός των επιχειρήσεων που θα προβούν σε καταχώρηση το Νοέμβριο του 2010, υπάρχει πέραν των παραγωγών ένας μεγάλος αριθμός εισαγωγέων που είναι άγνωστο αν θα προβούν σε καταχώρηση. Εκτιμώ ότι θα υπάρξει συμμόρφωση των ελληνικών επιχειρήσεων γιατί είναι καλά ενημερωμένες από το Γενικό Χημείο του Κράτους την Ε.Ε.Χ. και τον ΣΕΧΒ. Η οικονομική επίπτωση όμως θα είναι σημαντική, στη μελέτη που πραγματοποιήσαμε το 2005 για λογαριασμό του Υπουργείου Ανάπτυξης το κόστος του REACH θα ανέλθει σε 430 εκ. Ευρώ. Ενδεικτικά αναφέρω ότι μια μεσαία επιχείρηση θα χρειαστεί να δαπανήσει κατ'ελάχιστο 30.000 ευρώ για να καταχωρήσει μια μόνο χημική ουσία.

Το REACH αποτελεί μια πραγματικότητα, από τη 1η Δεκεμβρίου θα αρχίσουμε να βλέπουμε τις αλλαγές που θα επιφέρει στα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας, στις ετικέτες, στην επικινδυνότητα των χημικών στους χώρους εργασίας και στους καταναλωτές.

Κατά πόσο συμμορφώνονται οι Ελληνικές Βιομηχανίες με τη διαχείριση των αποβλήτων αφού πρόκειται για διαδικασίες που κοστίζουν;

Θα ήθελα ότι υπάρχει ένας αυξανόμενος βαθμός συμμόρφωσης τον οποίο δε γνωρίζουμε ακριβώς αφού αξιόπιστα στατιστικά στοιχεία δεν υπάρχουν.

Θα ήθελα όμως να τονίσω ότι όσο λείπουν οι οργανωμένες υποδομές, οι συνέργειες μεταξύ των βιομηχανιών που θα εκλογίκευαν το κόστος και θα δημιουργούσαν τα κίνητρα επενδύσεις, η πρόοδος θα είναι αργή.

Δεν έχουμε εναρμονίσει ακόμη τη νομοθεσία μας προς την οδηγία της Ε.Ε. για τα απόβλητα, δεν πετύχαμε να χωροθετήσουμε χώρους διάθεσης επικίνδυνων ή μη αποβλήτων, δε διευκολύνονται οι επιχειρήσεις να συνεργασθούν ώστε τα απόβλητα της μιας να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη από μια άλλη. Η κυριαρχούσα αντίληψη σήμερα είναι του «αστυνομικού ελέγχου» και όχι της προσέγγισης του προβλήματος.

Υπάρχουν τεράστια περιθώρια βελτίωσης προς όφελος του περιβάλλοντος και της επιχειρηματικότητας.





## LC-GC-Mass Spectrometer



### Τρόφιμα & Περιβάλλον

- Φυτοφάρμακα
- Αντιβιοτικά
- Μυκοτοξίνες
- Φαινόλες - Υδατάνθρακες
- Πτητικές Οργανικές Ενώσεις

### Ανακάλυψη & Ανάπτυξη Νέων Φαρμάκων

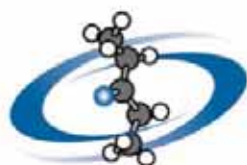
- Ανακάλυψη καινούργιων φαρμακευτικών στόχων
- Παράγωγη μηχανισμών έλεγχου ποιότητας
- Αυτόματη ταυτοποίηση και χαρακτηρισμό μεταβολιτών
- Φαρμακοκινητικές Μελέτες
- Εύρεση και κατανομή παραπροϊόντων-ακαθαρσιών
- Χαρτογράφηση ιστών



## Fast HPLC with EC

### Πλήρης Σειρά Προϊόντων και Αναλωσίμων για Εφαρμογές Πρωτεομικής

## Compact PTR-Quad- MS



Advanced  
Chemistry  
Development

## SOFTWARE for analytical chemistry



## MALDI TOF/TOF instruments

### Κλινικές Μελέτες

- Μελέτες Οξειδωτικού Στρες- Νευροδιαβιβαστές
- Θεραπευτική Δραστικότητα Φαρμάκων
- Βιολογικοί & Καρκινικοί Δείκτες

### Τοξικολογικές και Εγκληματολογικές αναλύσεις

- Επιβεβαίωση Δομής Φαρμάκων μέσω Βιβλιοθηκών
- Έλεγχος ντόπιγκ
- Εξέταση βιολογικών υγρών για ξενοβιοτικά

### Λογισμικά Επεξεργασίας και Δημιουργίας Βάσης Δεδομένων

- NMR, MS, LC-MS/MS
- UV, Vis, IR
- Χρωματογραφικές τεχνικές

## M2 AUTOMATION Micro-Dispensing instruments



## PROTEA Protein Research Products

**Biosolutions**  
Ο Α Ο Κ Α Η Π Ο Μ Ε Ν Ε Σ Υ Π Η Ρ Ε Σ Ι Ε Σ



# WE ARE PUSHING FUEL TECHNOLOGY BEYOND ALL LIMITS

From where we stand you can see the future of fuel additive technology. As the world's leading manufacturer of treatments for petroleum-based fuels and biofuels it's our job to bring innovation to the market and push the boundaries of what's possible.

We take that responsibility very seriously.

That's why Innospec Fuel Specialties is the only company out there totally focused on fuel. By continually investing in research and development we make sure our customers get tomorrow's technology today. With our vision you get cutting edge solutions, unparalleled technical expertise, first class service and true global coverage.

Let us see what the future holds for your business.



[www.innospecinc.com](http://www.innospecinc.com)