



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

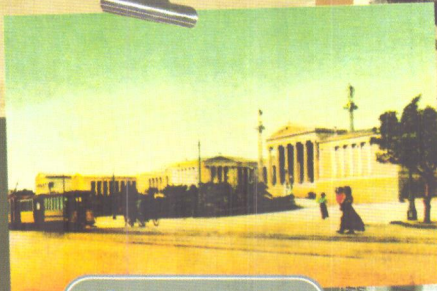
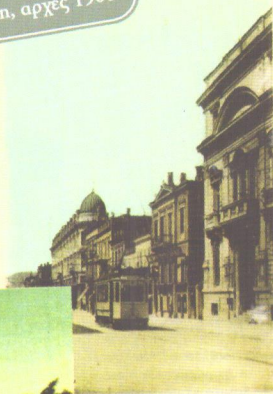
ISSN 0356-5526 • ΜΑΪΟΣ 2003 • ΤΕΥΧΟΣ 5 • ΤΟΜΟΣ 65  
CCG EAC 65 (5) • 5 • MAY 2003 • ISSUE 5 • VOL. 65



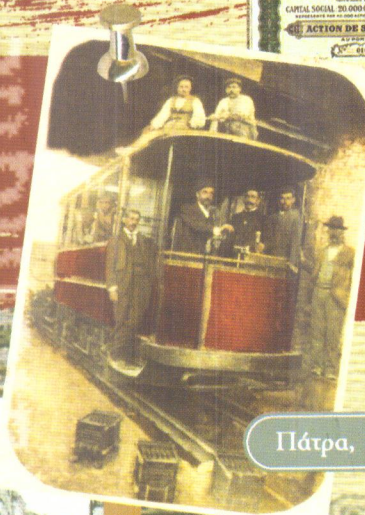
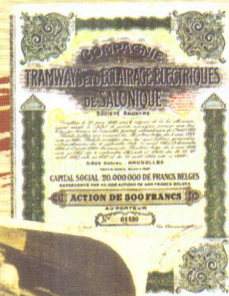
# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

Θεσσαλονίκη, αρχές 1900



Αθήναι, αρχές 1900



Πάτρα, 1902



Αθήναι, 1959

CHEMICA CHRONICA • General Edition

5/03

Association of Greek Chemists



Ανοίγουμε νέους δρόμους  
στη βιομηχανία  
μαζί με τους συνεργάτες μας

Μ. Μ. (ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ)

Έρευνα,  
τεχνολογία,  
εξυπηρέτηση.

Η Bayer πρωτοπορεί και στη βιομηχανία χρωμάτων και βερνικιών. Διαθέτει ένα από τα πιο προηγμένα κέντρα έρευνας στον κόσμο. Παρέχει εξαιρετικής ποιότητας πρώτες ύλες και άμεση εξυπηρέτηση. Γι' αυτό, τα προϊόντα της Bayer εξασφαλίζουν το υψηλότερο επίπεδο ποιότητας και στα χρώματα. Επιδίωξή μας είναι να είμαστε οι καλύτεροι συνεργάτες σας.

**Τομέας Πολυμερών**

Ακακίων 54α, 15125 Πολύδροσο Μαρούσι

Τ.Θ. 3376, 102 10 Αθήνα

Τηλ.: 210 6883596-7, Fax: 210 6841140

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

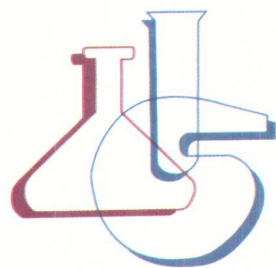


**Bayer**

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΚΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΑ



15/7/2003



**ΟΞΕΑ ΕΠΕ**

Βιβλιοθήκη  
Στέφανου (1934-2012) &  
Λιζερίστε Κώνστα (1936-2021)

**ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΥΝ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΟΛΩΝ  
ΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΛΑΔΩΝ**

**ΠΡΟΣΦΕΡΟΥΜΕ:**

- ✓ **ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ**
- ✓ **ΑΜΕΣΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ**
- ✓ **ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ**
- ✓ **ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ**

**ΣΤΟΧΟΣ ΜΑΣ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΓΙΝΟΥΜΕ ΟΙ ΚΑΛΥΤΕΡΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΑΣ**



...κερδίζετε  
χρόνο

Με τη  
Lannet

Scholz & Friends

χωρίς πάγιο  
χωρίς τέλος κλήσης

χρέωση ανά δευτερόλεπτο  
για κλήσεις προς κινητά, υπεραστικές και διεθνείς κλήσεις

δωρεάν μηνιαίος αναλυτικός λογαριασμός

εξυπηρέτηση όλο το 24ωρο, 365 μέρες το χρόνο

χαμηλότερες χρεώσεις

για αστικές, υπεραστικές, διεθνείς κλήσεις και κλήσεις προς κινητά

Η Lannet αξιοποιεί την πιο σύγχρονη τεχνολογία στη σταθερή τηλεφωνία προς όφελός σας και κάνει το χρόνο... να μετράει αλλιώς: "**Αργά**" όταν μιλάτε, "**γρήγορα**" όταν σας εξυπηρετεί.

Γιατί Lannet σημαίνει ποιότητα

επικοινωνίας και πρωτοποριακές υπηρεσίες στο χαμηλότερο δυνατό κόστος για σας. Τώρα, που μπορείτε να επιλέξετε τον τηλεπικοινωνιακό φορέα που σας ταιριάζει, κερδίστε χρόνο και χρήμα στο ρυθμό της Lannet.

**Τώρα ο χρόνος κυλάει προς όφελός σας!**

Για πληροφορίες καλέστε στο 800-111-1780 (χωρίς χρέωση)

[www.lannet.gr](http://www.lannet.gr)

ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ

**LANNET**

COMMUNICATIONS





ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΤΕΧΝΗ



ΜΕΤΑΛΛΟΒΙΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΒΕΕ. Βιομηχανικά και Ναυτιλιακά Ανταλλακτικά



Online GALLERY [www.metalliovioteknikh.gr](http://www.metalliovioteknikh.gr) Ποσειδέους 60-62, 185 45 Πειραιάς. Τ: 210 4116026-4124941 Fax: 210 4174645

# forbo

## ADHESIVES

### SWIFT

#### ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΟΛΛΕΣ

#### Η ΑΜΕΣΗ ΛΥΣΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΑΣ

#### ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΗΣΤΕ ΜΑΖΙ ΜΑΣ:

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

Τηλ.: +30 210 95 22 981, Fax: +30 210 95 81 070  
e-mail: [vicky.tsekeris@forbo-adhesives.com](mailto:vicky.tsekeris@forbo-adhesives.com)



# 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

http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail X.X.: chemchro@eex.gr

## Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Καζάνης Μ. (Πρόεδρος)  
Κατσαρός Ν. (Α' Αντιπρόεδρος), Ταραντίλης Δ. (Β' Αντιπρόεδρος)  
Χάλαρης Μ. (Γεν. Γραμματέας), Αρβανίτης Γ. (Ταμίας)  
Σειραγάκης Γ. (Ειδ. Γραμματέας), Βαρδουλάκης Εμ., Γαγλιός Ι.,  
Δασκαλόπουλος Γ., Κοΐνης Σ., Πλαστήρας Β. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Α. Κομπός)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266  
Fax: 210 3833597, e-mail :info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Β. Πλαστήρας)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax :2310 278077,  
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)  
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax : 2610 224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Ρ. Αλεξιάδης)  
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 2810 220292,  
e-mail: eex\_kritis@hotmail.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,  
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου-Κερκύρας-Λευκάδας** (Πρόεδρος: Τ. Αλμπάνης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax 26510 75695, e-mail: talbanis@cc.uoi.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας-Εύβοιας-Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ. 22310 25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Σ. Μίχα)  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 2510 831048,  
e-mail: himkavrt@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: naegean\_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)  
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,  
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Μιχάλης Καζάνης
- **Αρχισυντάκτης:** Περικλής Παπαδόπουλος
- **Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Π. Σίσκος
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Α. Ζαμπετάκης, Σ. Κάκαρη, Π. Κυπριανίδου, Χ. Μακεδόνας, Π. Μπότσας
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στην Συντακτική Επιτροπή:** Μιχάλης Χάλαρης
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Χαρούλα Ρούτνα
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες-Οργανισμοί: 74 € - Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Παραγωγή έκδοσης:** ΕΚΔΟΤΙΚΗ 3D – Ρ. Δημακοπούλου & ΣΙΑΕΕ,  
Βουλιαγμένης 49, Αθήνα 11636, τηλ.: 210 9212158, fax 210 9222743
- **Διεύθυνση διαφήμισης:** Νίκος Τσούνης
- **Διαφημίσεις:** Χρυσούλα Μουσουράκη, Βάνα Διαμαντοπούλου,  
Αρετή Κατή, Θεόδωρος Δρακόπουλος
- **DTP Service:** SHARPEN, Φίλωνος 64, Δάφνη, τηλ.: 210 9709586
- **Εκτύπωση-Βιβλιοδεσία:** Περαντινός-Κανάκης ΟΕ
- **Αποστολή:** Ευάγγελος Μοσχόφης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Επικαιρότητα

Σημείωμα του εκδότη	5
Επιστολή του Τ.Ε.Ι. Πειραιά	5
1 <sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών	6
Ομιλία στα Χανιά «Χημικός και Βιολογικός πόλεμος»	7

### Άρθρα

<b>Το θερμό γαλβάνισμα</b> <b>Μέρος II: Η τεχνολογία παραγωγής των γαλβανισμένων επικαλύψεων</b> <i>Γ. Βουρλιάς, Ν. Πιστοφίδης, Γ. Στεργιούδης, Δ. Τσιπός</i>	8
<b>Ο ρόλος της ικνπλασιμότητας στην ασφάλεια των τροφίμων:</b> <b>Η περίπτωση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών</b> <i>Συμμεών Κυριακίδης</i>	16
<b>Τοξικολογικός έγχος φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην Ελλάδα.</b> <b>Εκτίμηση επικινδυνότητας για τον καταναλωτή γεωργικών προϊόντων και τον ψεκαστή</b> <i>Κ. Μακαίρα, Β. Χριστοδούλου</i>	22
<b>Οργάνωση και λειτουργία του εργαστηρίου φασματομετρίας μάζας και ανάλυσης διοξίνων του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. « ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ »</b> <i>Ε. Βασιλειάδου, Δ. Κωστοπούλου, Θ. Παπαδόπουλος, Λ. Λεοντιάδης</i>	32
<b>Στατιστικές πιυχές της χρήσης των πιστοποιημένων υλικών αναφοράς</b> <i>Αλκιβιάδης Αλ. Γούσης</i>	36

### Ενημέρωση

12 <sup>ο</sup> σεμινάριο διδακτικής της Χημείας ή «Ο βασιλιάς είναι γυμνός αλλά δεν τολμά κανείς να του το πει» <i>Φιλλένια Σιδέρη</i>	40
---	----

<b>Βιβλιοπαρουσίαση</b>	42
-------------------------	----

### Περιφερειακά Τμήματα

Π.Τ. Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας «Οι Χημικοί στην Τέχνη» - Έκθεση μελών της ΕΕΧ	44
Δραστηριότητες του ΕΕΧ/ΠΤΒ Αιγαίου	45
Π.Τ. Νοτίου Αιγαίου	46

<b>Συνάδελφοι που έφυγαν</b>	47
------------------------------	----

**Θέμα εξωφύλλου:** Καί περνούσανε τα τραμ... (Σύνθεση). Φωτογραφίες από τη συλλογή της Επώνυμου Βιβλιοθήκης οι οποίες παρουσιάστηκαν σε πρόσφατη έκθεση στην Ν. Σύμρην





## ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Γιατί κύριε Υφυπουργέ;

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών ως ΝΠΔΔ εποπτεύεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης, και ειδικότερα από τον Υφυπουργό κ. Αλέξανδρο Καλαφάτη. Ήδη η ΔΕ της ΕΕΧ έχει καταθέσει στον κ. Υφυπουργό από τις αρχές του 2000 την πρότασή μας για τον Οργανισμό της ΕΕΧ. Αντιπροσωπεία μας συναντήθηκε τον **Απρίλιο του 2001** με τον κ. Αλέξανδρο Καλαφάτη ο οποίος δεσμεύθηκε ότι θα προωθήσει άμεσα τις διαδικασίες για υπογραφή από τους συναρμόδιους Υπουργούς και Έκδοση του σχετικού Προεδρικού Διατάγματος (Χ.Χρ τεύχος 4, Απρίλιος 2001, σελ 103)

Αντί για την προώθηση, η Ένωση πληροφορήθηκε ότι, έπρεπε να προηγηθεί θεσμοθέτηση του αριθμού θέσεων εργασίας του προσωπικού που προβλέπει ο Οργανισμός. Ακολούθησε περίοδος αδιαφορίας του αρμόδιου Υφυπουργού. Στις **9 Ιουλίου 2002**, στέλνουμε έγγραφο στον Υπουργό Ανάπτυξης κ. Α. Τσοχατζόπουλο και τον Υφυπουργό κ. Α. Καλαφάτη στο οποίο του επισυνάπτουμε ΕΙΣΗΓΗΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ & ΣΧΕΔΙΟ Άρθρου με την ακόλουθη διατύπωση: Στο Νομικό πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου με την επωνυμία «Ένωση Ελλήνων Χημικών» συνιστάται συνολικά 14 θέσεις εργασίας μονίμου προσωπικού διαφόρων κλάδων και ειδικοτήτων. Η κατανομή των θέσεων αυτών σε κλάδους και ειδικότητες θα γίνει με την έκδοση οργανισμού της Ένωσης Ελλήνων Χημικών σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 18 παρ.2 του νόμου 1804/1988 και του άρθρου 20 του νόμου 2503/1977», για να την περάσει, ως τροπολογία σε κάποιο νομοσχέδιο. Το έγγραφο αυτό κοινοποιήθηκε επίσης στα κόμματα της Βουλής. Αδράνεια και πάλι.

Ορίστηκε συνάντηση με τον κ. Υφυπουργό στις **11 Δεκεμβρίου 2002**, άκαρπη, δεν μας είδε. Έγινε συζήτηση με τον σύμβουλο του κ. Στανίτσα τον οποίο ενημερώσαμε σχετικά. Νέα συνάντηση στις **3 Απριλίου 2003** χωρίς αποτέλεσμα. Τέλος πρόσφατη τηλεφωνική επικοινωνία με τον κ. Στανίτσα. Απάντηση: Τώρα έχουμε τα πετρέλαια.

Από διάλογο λοιπόν καλά τα πήγαμε, παραμένει όμως η ΑΝΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ του κ. Υφυπουργού. Αυτό δεν έχει αντίκτυπο στο πολιτικό και κοινωνικό μας σύστημα; Δεν υπονομεύει τη δημοκρατία μας η αδυναμία της εκτελεστικής εξουσίας να προωθήσει τις δομικές αλλαγές, που προτείνει ένας επιστημονικός φορέας του κύρους της Ένωσης Ελλήνων Χημικών; Γι' αυτό και διερωτώμαστε. Γιατί κ. Υφυπουργέ;

## ΕΠΙΣΤΟΛΗ

**Λάβετε και δημοσιεύουμε την ακόλουθη επιστολή του Τ.Ε.Ι. Πειραιά προς τον Υπουργό Παιδείας.**

Κύριε Υπουργέ

Η γενική Συνέλευση του Τομέα Βαφικής – Φινιρίσματος του Τμήματος Κλωστοϋφαντουργίας (Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, ΤΕΙ Πειραιά) στη συνεδρίαση της 17ης Μαρτίου 2003 ομοφώνως αποφάσισε, με την παρούσα επιστολή, να σας θέσει το σοβαρό πρόβλημα που παρατηρείται εντονότερα τελευταία, στην υποδομή των νέων φοιτητών που εισάγονται στο Τμήμα μας.

Τα τελευταία χρόνια, με την εφαρμογή του νέου εκπαιδευτικού συστήματος στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, παρατηρείται το φαινόμενο αδυναμίας παρακολούθησης των διαλέξεων και του εργαστηρίου Χημείας, καθώς και άμεσα σχετιζόμενων μαθημάτων, από μεγάλο αριθμό νέων φοιτητών οι οποίοι έχουν εισαχθεί κυρίως από την Τεχνολογική, αλλά και από τη θεωρητική κατεύθυνση σπουδών του Ενιαίου Λυκείου. Οι φοιτητές αυτοί δεν έχουν διδαχθεί – ούτε εξεταστεί στο μάθημα Χημείας, το οποίο αποτελεί βασικό μάθημα υποδομής για το Τμήμα Κλωστοϋφαντουργίας.

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω, παρατηρείται αύξηση των ετών αποφοίτησης με διόγκωση κόστους σπουδών τόσο για την οικογένεια όσο για την πολιτεία, απογοήτευση των φοιτητών που οδηγεί ακόμη και σε εγκατάλειψη των σπουδών τους και,

επιπλέον, καθίσταται η επαγγελματική αποκατάσταση των αποφοίτων αυτής της κατηγορίας δυσκολότερη. Ειδικότερα, είναι εμφανής η ανασφάλεια των σπουδαστών απέναντι στα Βαφικά θέματα, τα οποία έχουν μεγάλη γνωστή συνάφεια με την Χημεία.

Άλλη δυσμενής συνέπεια είναι ο έμμεσος εξαναγκασμός του Τμήματος για να καλύψει ανεπάρκεια υποδομής των σπουδαστών, να καταναλώνει χρόνο για την εμπέδωση της ύλης ή διδακτικών εννοιών Χημικού περιεχομένου σε λυκειακό επίπεδο, με αποτέλεσμα να αφαιρείται πολύτιμος χρόνος διδασκαλίας από τα κύρια, τριτοβάθμια στάθμης, αντικείμενα σπουδών.

Πιστεύουμε ότι το Υ.Π.Ε.Π.Θ. σε συνεργασία με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο θα πρέπει να προχωρήσει άμεσα στο εξορθολογισμό του εκπαιδευτικού συστήματος έτσι ώστε να επιλυθεί το πρόβλημα της έλλειψης υποδομής στο μάθημα της Χημείας των επιτυχόντων σε πολλές σχολές Τεχνολογικής κατεύθυνσης και της συνακόλουθης ελλιπούς θεωρητικής κατάρτισης των πτυχιούχων.

Ο Υπεύθυνος του Τομέα  
**Δρ. Χαράλαμπος Μπούσιος**

## ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Με επιτυχία έκλεισε τις εργασίες της η PLASTICA 2003, 5η Διεθνής Έκθεση Πλαστικών, Μηχανημάτων και Ανακύκλωσης η οποία διεξαχθεί

14-17 Μαρτίου στο εκθεσιακό κέντρο MEC- Παιανίας. Η επιτυχία της ήταν προδιαγεγραμμένη εφ' όσον οι εκθέτες αυξήθηκαν κατά 3% και η επιφάνεια του συνολικώς καλυπτόμενου χώρου κατά 5%. Αύξηση παρουσίασαν και οι άμεσες συμμετοχές από το εξωτερικό όπως Ιταλία, Γερμανία, Βουλγαρία, Τουρκία, Συρία, Ινδία καθώς και οι επισκέπτες από τις γειτονικές χώρες. Η επισκεψιμότητα διέγραψε ανοδικές τάσεις, εκτός της τελευταίας ημέρας, Δευτέρα 17/3, όπου λόγω των έντονων καιρικών συνθηκών που επικρατούσαν όλη την ημέρα στο Νομό Αττικής, παρουσίασε πτώση 60% με την αντίστοιχη της προηγούμενης. Προβλήματα δημιουργήθηκαν και από το εκθεσιακό κέντρο, εφ' όσον είναι γνωστό ότι λείπουν κάποιες εκθεσιακές υποδομές.

Στην PLASTICA 2003, μοναδική στο είδος της παρουσιάστηκαν οι τελευταίες εξελίξεις της τεχνολογίας, νέα προϊόντα, καινοτομίες στο χώρο των πλαστικών, μηχανήματα ανακύκλωσης, εξτρουρντερ (για φιλμ) ύψους 9 μέτρων κ.ά. Τα εγκαίνια της έκθεσης πραγματοποίησε ο Υφυπουργός Ανάπτυξης κος Αλέξανδρος Καλαφάτης.

Στο πλαίσιο των εργασιών της PLASTICA 2003 διεξήχθη και το 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών το οποίο σημείωσε εξαιρετική επιτυχία και άφησε ικανοποιημένους τους 100 περίπου συνέδρους οι οποίοι για τρεις ημέρες παρακολούθησαν τις εργασίες του. Τα εγκαίνια του Συνεδρίου πραγματοποιήσε ο Πρόεδρος του Συνδέσμου Βιομη-



χανιών Πλαστικών Ελλάδας κος. Χρήστος Παναγιωτόπουλος. Την PLASTICA 2003 επισκέφτηκε και ο κος Άρης Σπλιωτόπουλος βουλευτής Επικρατείας της Νέας Δημοκρατίας, ο οποίος απεύθυνε χαιρετισμό προς τους συνέδρους και συνομίλησε με αρκετούς εκθέτες. Για τα πρακτικά του Συνεδρίου, όσοι ενδιαφέρονται μπορούν να απευθύνονται στο ΕΛΚΕΔΕ, κα Σ. Βαβαλίδου τηλ: 2102855580. Οι Κλαδικές Εμπορικές Εκθέσεις ευχαριστούν όλους εκθέτες και επισκέπτες για την σημαντική συμβολή τους στο έργο όλων μας.

## 1<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

15-17 ΜΑΡΤΙΟΥ 2003,  
MEC - ΠΑΙΑΝΙΑΣ

### ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Πραγματοποιήθηκε με επιτυχία το «1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών» στις 15-17 Μαρτίου 2003 στο MEC Παιανίας. Το Συνέδριο κάλυψε, για πρώτη φορά και μετά από δεκαετίες δραστηριότη-

τας, την ανάγκη επικοινωνίας μεταξύ Ακαδημαϊκών φορέων και Επιχειρηματικού κόσμου που ενασχολούνται με το δυναμικό κλάδο των πλαστικών. Επίσης σημαντική ήταν η συμμετοχή σπουδαστών.

Στο συνέδριο παρέστησαν διακεκριμένοι ερευνητές και επιστήμονες του χώρου, όπως ο Καθηγητής κ. Ι. Βλαχόπουλος (MacMaster University, Καναδάς) που επικεντρώθηκε σε θέματα μορφοποίησης πλαστικών και αριστοποίησης των σχετικών διεργασιών. Σημαντικές παρεμβάσεις και τοποθετήσεις έγιναν από τον Πρόεδρο της Σχολής Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ και Πρόεδρο της Επισημονικής Επιτροπής του Συνεδρίου Καθηγητή κ. Κ. Δ. Παπασυριδή, τον Διευθύνοντα Σύμβουλο του ΕΛΚΕΔΕ κ. Δ. Παπακωνσταντίνου, τον Πρόεδρο του Συνδέσμου Βιομηχανιών Πλαστικών Ελλάδος κ. Χρ. Παναγιωτόπουλο, τον Διευθύνοντα Σύμβουλο των Κλαδικών Εμπορικών Εκθέσεων κ. Χ. Πετρόπουλο, τον Προϊστάμενο του Γραφείου Εναλλακτικής Διαχείρισης του ΥΠΕΧΩΔΕ κ. Α. Σκορδίλη, τον Καθηγητή του Πανεπιστημίου Πατρών κ. Ι. Καλλίτση και τον Διευθύνοντα Σύμβουλο της ΣΚ ΑΙΓΣ ΕΠΕ κ. Σ. Κυριακόπουλο.

Χαιρετισμό επίσης απεύθυνε ο Βουλευτής της Ν.Δ. κ. Άρης Σπλιωτόπουλος, ο οποίος επισήμανε τη σπουδαιότητα τέτοιων εκδηλώσεων στην προσπάθεια να υποστηριχθεί και να αναβαθμισθεί ο κλάδος των πλαστικών και γενικότερα η Ελληνική μεταποίηση.

Κατά τη διάρκεια του συνεδρίου παρουσιάστηκε ένας μεγάλος αριθμός εργασιών που κάλυψαν ένα ευρύ φάσμα των Τεχνολογιών Παραγωγής, Τροποποίησης και Μορφοποίησης των πλαστικών. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην πλειοψηφία τους οι εργασίες ήταν υψηλού επιπέδου, χαρακτηρίζονταν από πρωτοτυπία και σε πολλές περιπτώσεις προτάθηκαν καινοτόμες ιδέες. Επίσης έγινε μια εμπειριστατωμένη παρουσίαση της κατάστασης στο χώρο των πλαστικών τόσο σε ελληνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

Πιο συγκεκριμένα η θεματολογία που αναπτύχθηκε συνοψίζεται στις ακόλουθες περιοχές:

- \* Παρουσίαση θεμάτων σχετικά με τις διαδικασίες μορφοποίησης πλαστικών
- \* Λογισμικά συστήματα για την προσομοίωση διεργασιών παραγωγής και μορφοποίησης πλαστικών
- \* Πρόσθετα πολυμερών
- \* Καινοτομικά προϊόντα από πολυμερή όπως:
  1. Πλαστικά υλικά με αντιμικροβιακές ιδιότητες
  2. Αγωγή πολυμερή
  3. Πολυμερή για οπτοηλεκτρονικές εφαρμογές
  4. Τροποποιημένα σύνθετα υλικά
  5. Πολυμερικά γαλακτώματα φιλικά προς το περιβάλλον
  6. Δραστικά ηπικτικά μέσα
- \* Συστήματα διαχείρισης ποιότητας στη Βιομηχανία πλαστικών

# ΔΕΚΑ Α.Ε.Β.Ε.

από το 1940

## ΓΙΑΝΝΗΣ ΔΕΣΥΛΛΑΣ ΚΑΙ ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΠΑΡΟΥΔΑΚΗΣ

### ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ - ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ - ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ



**WIKA**  
GERMANY  
ISO 9001



Μεταδότης Σήματος Πίεσης με Έξοδο 4-20 mA



Σιφόνι Μανομέτρου



Μανόμετρο Απλό-Γλυκερίνης-Ανοξειδωτό



Βιομηχανικό Θερμόμετρο Τύπου V



Μεταδότης Σήματος Θερμοκρασίας PT 100 - K - J κ.λπ. με έξοδο 4-20 mA



Ωρολογιακό Θερμόμετρο



Ψηφιακό Μανόμετρο/Θερμόμετρο



Φορητό Ψηφιακό Μανόμετρο για Φυσικό Αέριο



Φορητό Ψηφιακό Θερμόμετρο, Υγρόμετρο, Ανεμόμετρο



Κρουαός Μανομέτρου



Φορητή Συσκευή Ελέγχου Θερμομέτρων



Φορητό Ψηφιακό Σύστημα Ελέγχου Μανομέτρων



Φορητό Ψηφιακό Στροφόμετρο Οπτικό/Επαφής

**ΚΕΝΤΡΙΚΟ: Β. ΟΥΓΚΩ 18-20, 104 38 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ: 5238979-5227587, FAX: 5227587**  
**ΥΠΟΚ/ΜΑ: ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ 21α, 185 31 ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΤΗΛ: 4222325-6, FAX: 4118107**





- \* Θέματα νομοθεσίας που αφορούν τα πλαστικά
- \* Ανακύκλωση πλαστικών
- \* Εκπαίδευση στο χώρο των πλαστικών

Κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου δόθηκε ευκαιρία να παρουσιασθούν εκπαιδευτικά προγράμματα διαφόρων Πανεπιστημιακών ιδρυμάτων στο χώρο της Επιστήμης και Τεχνολογίας Πολυμερών. Από τις παρουσιάσεις αυτές έγινε εμφανές ότι η εκπαίδευση των φοιτητών μας είναι υψηλού επιπέδου, καλύπτει ένα ευρύ φάσμα γνώσεων και είναι αναμφίβολα ανταγωνιστική σε σχέση με τα διεθνή πρότυπα.

Μέσα από τις διάφορες τοποθετήσεις εντοπίστηκε το θέμα της κακής ενημέρωσης και παραπληροφόρησης που υπάρχει σχετικά με τη χρήση των πλαστικών. Συμφωνήθηκε ότι το θέμα είναι σοβαρό και πρέπει κατάλληλα να αντιμετωπισθεί, ώστε να διορθωθούν λανθασμένες νοοτροπίες και αντιλήψεις. Ακόμη τονίστηκε ότι στο σχεδιασμό πλαστικών υλικών δεν πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη μόνον η αριστοποίηση των ιδιοτήτων των τελικών προϊόντων αλλά να δίνεται έμφαση και σε περιβαλλοντικά θέματα, σε συνάρτηση με τον κύκλο ζωής των πλαστικών αντικειμένων.

Ειδικότερα, όσον αφορά την ανακύκλωση των πλαστικών, όπου η χώρα μας υστερεί σημαντικά, αναφέρθηκε ότι με την εφαρμογή του νέου Νόμου 2939 δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης εναλλακτικών συστημάτων διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων, γεγονός που θα συμπεριλάβει και την ανακύκλωση των πλαστικών. Αυτό που πρέπει όμως να γίνει ευρέως γνωστό είναι ότι τα πλαστικά, λόγω του κόστους τους μπορούν και πρέπει να ανακυκλώνονται, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να αναπτυχθεί και ένα επαρκές σύστημα διαλογής και συλλογής.

Κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου επιστήμονες από διάφορες ερευνητικές ομάδες της χώρας καθώς και από το χώρο της Βιομηχανίας είχαν την ευ-

καιρία να παρουσιάσουν τη δραστηριότητά τους και να ανταλλάξουν απόψεις. Διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν πολλές εργασίες τόσο σε βασική όσο και σε εφαρμοσμένη έρευνα στο πεδίο των πολυμερών καθώς και ένα σημαντικό ανθρώπινο δυναμικό που δραστηριοποιείται στο χώρο αυτό. Είναι εμφανές ότι εάν μέρος από αυτή τη δραστηριότητα καταφέρει να βρει διέξοδο σε βιομηχανική πράξη, μπορεί να οδηγήσει σε καινοτομία και να δώσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην Ελληνική Επιχείρηση. Με δεδομένο ότι οι περισσότερες Ελληνικές Επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται σε μια μικρή αγορά, όπου δεν μπορούν να αναπτυχθούν οικονομίες κλίμακας, μόνο μέσω της καινοτομίας είτε σε διαδικασίες παραγωγής είτε σε προϊόντα, μπορούν να επιβιώσουν και να κερδοφορήσουν μέσα σε ένα ιδιαίτερα ανταγωνιστικό περιβάλλον. Είναι θετικό και πρέπει να τονισθεί ότι πολλές επιχειρήσεις του κλάδου ξεπέρασαν τα Ελληνικά σύνορα και δραστηριοποιούνται με επιτυχία σε διεθνείς αγορές.

Ιδιαίτερα αξιόλογες ήταν επίσης οι παρουσιάσεις στελεχών των επιχειρήσεων που έλαβαν μέρος στο Συνέδριο, γεγονός που αποδεικνύει πως έχει δημιουργηθεί ένα έμπειρο και εξειδικευμένο δυναμικό επιστημόνων στον κλάδο των πλαστικών.

Η συνολική εικόνα, τόσο από το συνέδριο όσο και από την έκθεση «PLASTICA 2003», που πραγματοποιήθηκε με μεγάλη επιτυχία στον ίδιο χώρο, δείχνει πως η βιομηχανία των Πλαστικών παρουσιάζει ισχυρές προοπτικές σημαντικής ανάπτυξης τόσο σε Ευρωπαϊκό όσο και σε τοπικό επίπεδο.

Τέλος, πρέπει να γίνει κατανοητό από όλους όσους ενασχολούνται με τον κλάδο ότι η καλή επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των Πανεπιστημίων, Ερευνητικών Κέντρων και Επιχειρήσεων θα οδηγήσει σε συνεργητικά αποτελέσματα και θα επιφέρει πολλαπλά οφέλη προς όλες τις συμμετέχουσες πλευρές.

Συμπερασματικά, το «1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών» χαρακτηρίστηκε από μεγάλη επιτυχία διότι, μεταξύ άλλων, υλοποίησε για πρώτη φορά τη διαπιστωμένη ανάγκη για συνεργεία και συνέβαλε στην προσέγγιση των παραπάνω φορέων. Με την εμπειρία που αποκτήθηκε σε συνδυασμό με το έντονο ενδιαφέρον και την δυναμική που εκδηλώθηκε, εκτιμάται ότι η προσπάθεια αυτή θα αναπτυχθεί και θα μετατραπεί σε θεσμό στο χώρο των πλαστικών.

## ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΟΜΙΛΙΑΣ ΣΤΑ ΧΑΝΙΑ

### Χημικός και Βιολογικός Πόλεμος

Πραγματοποιήθηκε στις 22/3/2003 εκδήλωση ομιλίας του ομότιμου καθηγητή Χημείας στο Α.Π.Θ. κ. Γ. Ε. Μανουσάκη στα Χανιά με θέμα « Χημικός και Βιολογικός Πόλεμος». Η εκδήλωση συνδιοργανώθηκε με τον Ιατρικό Σύλλογο Χανίων και λόγω της επικαιρότητας του πολέμου είχε μεγάλη επιτυχία τόσο με το περιεχόμενο της όσο και από την μαζικότητά της.

Την εκδήλωση παρουσίασε ο συνάδελφος Δ. Μαρκογιαννάκης όπου αναφέρθηκε στη σημασία της συνεργασίας αυτής με τον ιατρικό σύλλογο και την αναγκαιότητα συνέχισης της συνεργασίας αυτής. Επίσης κατάγγειλε τον πόλεμο που διεξάγεται στο Ιράκ. Στην συνέχεια χαιρέτησαν την εκδήλωση ο Πρόεδρος του Ιατρικού Συλλόγου κ. Ε. Λαμπουνάκης και ο Πρόεδρος του Π.Τ. Κρήτης της ΕΕΧ Ρομπέρτος Αλεξιάδης.

Παρουσιάζοντας τον ομιλητή τόνισε το επιστημονικό του έργο ενώ του απένειμε και τιμητική πλακέτα από τον Σύλλογο Χανίων – Ρεθύμνου για την προσφορά του στην διδασκαλία της Χημείας.

Στην ομιλία του ο κ. Μανουσάκης έδωσε τους ορισμούς του Χημικού και Βιολογικού πολέμου και έκανε μια ιστορική αναδρομή στη χρήση των όπλων αυτών, στα καταστρεπτικά αποτελέσματα τους από την αρχαιότητα (Πλαταιές) μέχρι των ημερών μας (Βαγδάτη). Στο τέλος της ομιλίας επακολούθησε διάλογος με το ακροατήριο και η εκδήλωση έκλεισε με την ευχή όλων για την σωστή χρησιμοποίηση των επιτευγμάτων των επιστημών της Χημείας και της Ιατρικής δηλαδή μόνο για την απόλυτη ανθρωπότητα. ■

### TEAX

Σας υπενθυμίζουμε ότι στην ιστοσελίδα μας [www.teax.gr](http://www.teax.gr) θα βρείτε χρήσιμες πληροφορίες για τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματά σας που αφορούν την ασφάλισή σας στο Ταμείο μας καθώς επίσης και την Σ.Σ.Ε. Χημικών Βιομηχανίας έτους 2003, με τις ανάλογες εισφορές.





# ΤΟ ΘΕΡΜΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ

## ΜΕΡΟΣ ΙΙ: Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ

Γ. Βουρλιός<sup>1</sup>, Ν. Πιστοφίδης<sup>1</sup>, Γ. Στεργιούδης<sup>1</sup>, Δ. Τσιπάζ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Φυσικής και Φυσικής Περιβάλλοντος Α.Π.Θ., <sup>2</sup> Εργαστήριο Φυσικής Μεταλλουργίας Α.Π.Θ

### Περίληψη

Η παραγωγή των γαλβανισμένων επικαλύψεων πραγματοποιείται σε τρία στάδια: την προετοιμασία της επιφάνειας του χάλυβα, την εμφάνιση σε τήγμα Zn και την κατάλληλη μετακατεργασία. Οι φάσεις αυτές τροποποιούνται ανάλογα με τη μορφή του χαλύβδινου αντικειμένου (έτοιμο-ημιέτοιμο). Βασικό πρόβλημα αυτής της παραγωγικής διαδικασίας είναι ο σχηματισμός μεγάλου όγκου επικίνδυνων αποβλήτων.

### Abstract

*The production of the galvanized coatings consists of three steps: the surface preparation of the steel, the immersion in a bath of molten Zn and the post treatment. This sequence is modified in accordance with the form of the steel substrate. A major problem of this process is that it generates a large quantity of hazardous waste.*

## 1. Εισαγωγή

Μια από τις πιο συνηθισμένες τεχνικές προστασίας του χάλυβα από τη διάβρωση είναι το θερμό γαλβάνισμα. Στην περίπτωση αυτή η προστασία του «ευαίσθητου» υποστρώματος εξασφαλίζεται με εμφάνιση σε τήγμα Zn. Η διαδικασία αυτή όμως δεν είναι τόσο απλή όσο φαίνεται εκ πρώτης όψεως. Απαιτεί ορισμένα στάδια προετοιμασίας του χαλύβδινου υποστρώματος, όπως και κάποια ενδεχόμενη μετακατεργασία του τελικού προϊόντος.

Η επικάλυψη του χάλυβα με Zn μπορεί να γίνει είτε σε έτοιμα είτε σε ημιέτοιμα αντικείμενα. Με τον όρο έτοιμα αντικείμενα χαρακτηρίζονται κάθε είδους κατασκευές ή τμήματά τους που έχουν ολοκληρωθεί και μπορούν να χρησιμοποιηθούν απευθείας χωρίς να υποστούν καμία άλλη μηχανουργική κατεργασία. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι πυλώνες φωτισμού, τα προστατευτικά στηθαία, οι αεραγωγοί κλιματισμού διαφόρων τύπων και διαστάσεων, οι θερμοσίφωνες κ.λπ. Αντίθετα ο όρος ημιέτοιμα αντικείμενα περιγράφει προϊόντα όπως μεταλλικά ελάσματα (λαμαρίνα), σύρματα, σωλήνες ή κοιλοδοκούς που αναπόφευκτα πρέπει να υποστούν περαιτέρω κατεργασία προκειμένου να παραχθεί από αυτά το τελικό προϊόν. Η τεχνική που επιλέγεται για την εφαρμογή του γαλβανισμένου στρώματος σε κάθε περίπτωση διαφέρει [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Σε γενικές γραμμές πάντως ακολουθούνται τρία στάδια: η προετοιμασία της επιφάνειας, η εμφάνιση σε τήγμα ψευδαργύρου και η μετακατεργασία.

## 2. Προετοιμασία της επιφάνειας

Αρχικά λοιπόν γίνεται προετοιμασία της επιφάνειας του χάλυβα. Στη φάση αυτή καθαρίζεται η επιφάνεια από διάφορα σώματα που επικάθονται στο υλικό κατά τη μορφοποίησή του (ορυκτέλαια, σαπωνέλαια, γράσα, υπολείμματα συγκολλήσεων κλπ), όπως επίσης και από επιφανειακά στρώματα οξειδίων που πάντοτε αναπτύσσονται κατά την παραμονή του χάλυβα στο περιβάλλον. Η προετοιμασία ολοκληρώνεται με εμφάνιση σε υδατικό διάλυμα  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  (fluxing).

Η απολίπανση, η απομάκρυνση δηλαδή των οργανικών παραγόντων (ορυκτέλαια, γράσα κλπ) γίνεται με εμφάνιση του αντικειμένου συνήθως σε θερμό διάλυμα NaOH [1, 2, 3], αν και σήμερα χρησιμοποιούνται ευρύτατα διάφορα εμπορικά σκευάσματα είτε όξινου είτε αλκαλικού χαρακτήρα. Τα σκευάσματα αυτά περιέχουν επιπλέον κατάλληλα μη ιονικά επιφανειοδραστικά, όπως π.χ. παράγωγα του αιθυλενοξειδίου, που γαλακτωματοποιούν τις ελαιώδεις φάσεις οπότε αυξάνεται η ταχύτητα και η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην αγορά διατίθενται διαλύματα μη ιονικών επιφανειοδραστικών σε φωσφορικό οξύ ( $H_3PO_4$ ) [32]. Η απομάκρυνση των οργανικών πάντως δεν είναι απαραίτητη όταν το αντικείμενο υφίσταται θερμική κατεργασία μετά τη μορφοποίηση (π.χ. παραγωγή σύρματος), οπότε λόγω της υψηλής θερμοκρασίας (περίπου 800-900°C [33]) στην οποία λαμβάνει χώρα η κατεργασία αυτή όλα τα οργανικά καίνονται.

Στη συνέχεια ακολουθεί η απομάκρυνση των επιφανειακών οξειδίων [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Αυτή πραγματοποιείται με κάποιο ισχυρό ανόργανο οξύ, συνήθως HCl (διάλυμα 16% σε νερό) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ή  $H_2SO_4$  (διάλυμα 10% σε νερό) σε υψηλότερη θερμοκρασία (40-50°C). Όπως είναι προφανές, αν η απολίπανση γίνει σε αλκαλικό περιβάλλον, είναι αναγκαίο να παρεμβληθεί ένα ενδιάμεσο στάδιο πλυσίματος με καθαρό νερό πριν την εμφάνιση στο οξύ για να αποφευχθεί η εξουδετέρωση του τελευταίου.

Το χρησιμοποιούμενο οξύ καθαρίζει το χάλυβα αντιδρώντας με τα επιφανειακά οξείδια, οπότε σχηματίζονται τα αντίστοιχα διαλυτά άλατα, π.χ. για το HCl:



Ταυτόχρονα όμως με την αντίδραση οξέος-οξειδίων λαμβάνει χώρα αυθόρμητα και η αντίδραση οξέος-σιδήρου, καθώς το οξύ έρχεται σε επαφή με «γυμνά» τμήματα του χαλύβδινου υποστρώματος:



Η αντίδραση αυτή όμως είναι γενικά ανεπιθύμητη, γιατί προκαλεί σπατάλη οξέος και σημαντική αύξηση της επιφανειακής τραχύτητας του μετάλλου με αποτέλεσμα να αυξάνεται η κατανάλωση Zn. Επιπλέον, χαρακτηρίζεται



από την έκλυση  $H_2$ , το οποίο κατά την έξοδό του προκαλεί εκκρόφηση δηλητηριωδών ατμών  $HCl$  που επιβαρύνουν το περιβάλλον εργασίας, ενώ υφίσταται και ο κίνδυνος να προσροφηθεί στο χάλυβα προκαλώντας ψαθυροποίηση. Από την άλλη πλευρά όμως, το στρώμα των οξειδίων (σκουριά) συνίστανται βασικά από τρεις ενώσεις:  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$  και  $Fe_3O_4$  (μαγνητίτης). Από τα οξείδια αυτά το μαγνητικό είναι πρακτικά αδιάλυτο στα οξέα και απομακρύνεται μόνο εφόσον αναχθεί από το υδρογόνο που εκλύεται κατά την αντίδραση του μετάλλου με το οξύ.

Συνοψίζοντας λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι η αντίδραση οξέος-μετάλλου είναι χρήσιμη όταν γίνεται σε μικρή έκταση. Όταν πραγματοποιείται ανεξέλεγκτα είναι επιζήμια. Γι' αυτό και στο διάλυμα του οξέος προστίθεται κατάλληλη οργανική ένωση [4, 34] που την αναχαιτίζει σημαντικά χωρίς όμως να παρεμποδίζει την αντίδραση οξέος-οξειδίων. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται συνήθως ενώσεις που περιέχουν δραστικά άτομα θείου (S) ή αζώτου (N), όπως υποκατεστημένες πυριδίνες, εξαμεθυλενοτετραμίνη κλπ. Οι ενώσεις αυτές προστίθενται σε μικρές ποσότητες, της τάξης του 0.1% κ.ό. Ο μηχανισμός δράσης τους δεν έχει ακόμα διευκρινιστεί πλήρως. Πιστεύεται πάντως ότι η ανασχετική δράση τους οφείλεται κυρίως σε προσρόφηση στην επιφάνεια του «γυμνού» μετάλλου, οπότε σχηματίζεται ένα στρώμα που προστατεύει το χάλυβα [4, 34]. Από την άλλη πλευρά ο αναχαιτιστής δεν προσροφάται (ή προσροφάται ελάχιστα) στην επιφάνεια των οξειδίων με αποτέλεσμα να μην επηρεάζει αισθητά το ρυθμό της αντίδρασής τους με το οξύ.

Πολύ συχνά επίσης προστίθεται ταυτόχρονα στο οξύ και κάποια ένωση που περιορίζει την έκλυση των ατμών του βελτιώνοντας το περιβάλλον εργασίας. Τέτοια δράση παρουσιάζουν π.χ. ορισμένα αιθοξυλιωμένα παράγωγα της νουλ-φαινόλης. Η δράση τους εξηγείται με διάφορους μηχανισμούς, όπως π.χ. με το σχηματισμό στρώματος αφρού στην επιφάνεια του οξέος, οπότε το οξύ απομονώνεται από το περιβάλλον εργασίας.

Όταν το γαλβάνισμα γίνεται σε εγκατάσταση συνεχούς λειτουργίας

(σύρμα ή έλασμα) η αποξείδωση μπορεί να υποβοηθηθεί με μηχανική παραμόρφωση, οπότε σπάνε τα επιφανειακά στρώματα οξειδίων, αν και ένα στάδιο αποξείδωσης με οξύ είναι και πάλι απαραίτητο.

Ο καθαρισμός της επιφάνειας μπορεί να γίνει και με αμμοβολή ή χρήση λειαντικών μέσων (τροχών, γυαλόχαρτου κ.λπ.) [4, 5]. Οι τεχνικές αυτές είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές. Παρουσιάζουν όμως το μειονέκτημα ότι αυξάνουν σημαντικά το πάχος του γαλβανισμένου στρώματος επειδή αυξάνουν σε μεγάλο βαθμό την επιφανειακή τραχύτητα του χάλυβα και κατά συνέπεια το πάχος του τελικού στρώματος  $Zn$ . Επιπλέον, συνεπάγονται μεγάλο κόστος γιατί απαιτούν πολύ περισσότερες εργατώρες από το χημικό καθαρισμό. Γι' αυτό και επιλέγονται μόνο στην περίπτωση που η επιφάνεια του μετάλλου έχει επικαλυφθεί με οργανικά χρώματα (αλκυδικά, εποξειδικά κ.λπ.) επειδή μετά την εφαρμογή τους αυτά καθίστανται αδιάλυτα τόσο σε οργανικούς όσο και σε ανόργανους διαλύτες.

Η απομάκρυνση οργανικών και οξειδίων από το μεταλλικό υπόστρωμα είναι πάρα πολύ βασική διαδικασία για το λόγο ότι οποιοδήποτε ξένο σώμα στην επιφάνεια του χάλυβα εμποδίζει το γαλβάνισμα. Το αποτέλεσμα είναι στο τελικό προϊόν να εμφανίζονται χαρακτηριστικά μαύρα ίχνη που υποβαθμίζουν αφ' ενός το αισθητικό αποτέλεσμα αφ' ετέρου την αντοχή στη διάβρωση [7]. Από την άλλη πλευρά όμως, αυτή η ιδιότητα του γαλβανίσματος δίνει ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα, γιατί η αδυναμία ανάπτυξης της επικάλυψης στα ακάθαρτα σημεία δεν επιτρέπει τον εγκλιτισμό διαφόρων ακαθαρσιών στη μάζα του  $Zn$ , που αποτελούν εστίες έναρξης της διάβρωσης. Αντίθετα τα μαύρα στίγματα που σχηματίζονται λόγω ατελούς προετοιμασίας μπορούν να επιδιορθωθούν εύκολα [8] με τρίψιμο με λειαντικό μέσο (π.χ. γυαλόχαρτο) και βαφή με επικαλυπτικά πλούσια σε  $Zn$ . Η διαδικασία αυτή δεν επηρεάζει αισθητά την αντοχή της επικάλυψης στη διάβρωση.

Το τελευταίο στάδιο πριν την εμφύσηση του χάλυβα στο τήγμα του μετάλλου είναι η εμφύσηση σε υδατικό διάλυμα  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  (fluxing) [1, 2, 3, 5]. Το χρησιμοποιούμενο διάλυμα είναι συνήθως περιεκτικότητας 50% κ.β.





Η εμβάπτιση ακολουθείται από ξήρανση του αντικειμένου σε φούρνο περίπου στους 100°C, ώστε το αντικείμενο να καλυφθεί με ένα λεπτό στρώμα του άλατος. Η ακριβής θερμοκρασία του φούρνου, που κυμαίνεται μεταξύ 80° και 110°C, όπως και ο χρόνος ξήρανσης (μεταξύ 5-20 min), είναι βασικές παράμετροι. Εσφαλμένη επιλογή των δύο αυτών δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε εκτινάξεις τήγματος ή αδυναμία γαλβανίσματος. Οι εκτινάξεις παρατηρούνται όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή ή ο χρόνος παραμονής μικρός, επειδή στο στρώμα του  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  παραμένει υγρασία που σχηματίζει ατμούς στη θερμοκρασία του τήγματος. Οι εκτινάξεις συνιστούν σημαντικό κίνδυνο για το προσωπικό του γαλβανιστηρίου. Από την άλλη πλευρά η θέρμανση σε πολύ υψηλή θερμοκρασία διασπά το  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  δίνοντας προϊόντα που δεν επιτρέπουν την «αντίδραση» Zn-χάλυβα.

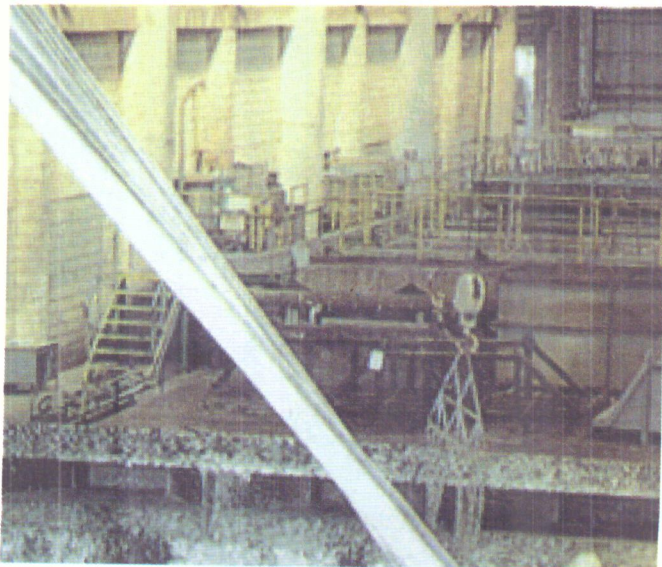
Η εμβάπτιση σε διάλυμα  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  γίνεται προκειμένου να απομακρυνθούν και τα τελευταία ίχνη οξειδίου από την επιφάνεια του χάλυβα πριν την εμβάπτιση στο τήγμα. Επίσης τον προστατεύει από τον κίνδυνο επαναοξείδωσης οξειδίων κατά την παραμονή πριν το γαλβάνισμα (που πάντοτε πρέπει να είναι της τάξης των μερικών λεπτών γιατί το  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  είναι ισχυρά υγροσκοπικό σώμα και απορροφά υγρασία από τον αέρα). Τέλος απομακρύνει τα επιφανειακά οξείδια που υφίστανται στο τήγμα του Zn ώστε να έρθουν σε επαφή καθαρός χάλυβας με καθαρό Zn.

Η απομάκρυνση των οξειδίων του χάλυβα κατά την εμβάπτιση στο διάλυμα του  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  ερμηνεύεται με βάση τις παρακάτω αντιδράσεις υδρόλυσης του  $ZnCl_2$ , από τις οποίες σχηματίζεται υδροχλωρικό οξύ που δίνει το επιθυμητό αποτέλεσμα [35]:



Από την άλλη πλευρά η απομάκρυνση των επιφανειακών οξειδίων του τήγματος γίνεται μηχανικά καθώς το εξαχνούται το στρώμα του στερεού  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  προκαλώντας αναταραχή του Zn, με αποτέλεσμα τα οξείδια να σπάνε και να απελευθερώνεται η καθαρή επιφάνεια του Zn.

Η παραπάνω μέθοδος είναι γνωστή ως ξηρή μέθοδος και χρησιμοποιείται κυρίως στην Ευρώπη. Στις ΗΠΑ πιο δημοφιλής είναι η λεγόμενη υγρή μέθοδος όπου στην επιφάνεια του τήγματος Zn επιπλέει ένα στρώμα λιωμένου  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$ . Το αντικείμενο πριν βυθιστεί στο Zn περνά από το τήγμα αυτό, οπότε παρακάμπτεται και η ανάγκη ξήρανσης. Και στις δύο μεθόδους πάντως είναι αναγκαίο το πλύσιμο του αντικειμένου με καθαρό νερό πριν την επαφή με το  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  και αμέσως μετά την έξοδο από το οξύ, γιατί η μεταφορά οξέος και ιόντων  $Fe^{2+}$  στο  $ZnCl_2 \cdot 2NH_4Cl$  υποβαθμίζουν την αποτελεσματικότητά του.



### 3. Εμβάπτιση στο τήγμα Zn

#### 3.1. Δεξαμενή τήγματος

Το ουσιαστικότερο βήμα στην παραγωγή των γαλβανισμένων στρωμάτων είναι η εμβάπτιση στο τήγμα Zn. Το τήγμα αυτό περιέχεται σε κατάλληλο δοχείο τα χαρακτηριστικά του οποίου αποτελούν εξαιρετικά κρίσιμες παραμέτρους για ολόκληρη την παραγωγική διαδικασία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι αφ' ενός είναι το ακριβότερο τμήμα της γραμμής παραγωγής και ότι αφ' ετέρου τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ρυθμίζουν τον όγκο παραγωγής και επομένως προδιαγράφουν όλες τις υπόλοιπες συσκευές που προηγούνται.

Το σχήμα κατ' αρχήν της δεξαμενής τήγματος εξαρτάται από το είδος των αντικειμένων που γαλβανίζονται. Συνήθως είναι ορθογωνική. Σε ορισμένες περιπτώσεις πάντως μπορεί να είναι και κυλινδρική, οπότε τοποθετείται κατακόρυφα, όπως π.χ. στην περίπτωση αντικειμένων μεγάλου μήκους (σωλήνες, κοιλοδοκοί). Οι διαστάσεις της καθορίζονται από τον επιθυμητό χρόνο παραμονής, εφόσον γαλβανίζονται ημιέτοιμα προϊόντα (ελάσματα, σύρματα) ή από τις διαστάσεις των αντικειμένων και την επιθυμητή δυναμικότητα, εφόσον γαλβανίζονται έτοιμα αντικείμενα. Ο ακριβής καθορισμός πάντως των διαστάσεων είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο πρόβλημα γιατί θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και αρκετοί ακόμα παράγοντες, όπως η αντοχή της δεξαμενής σε ερπυσμό και στην υδροστατική πίεση του υγρού Zn, η διάταξη των συσκευών θέρμανσης κ.λπ.

Η δεξαμενή τήγματος κατασκευάζεται συνήθως από χάλυβα Armco (C: 0,08%, Mn: 0,4%, P: 0,015%, S: 0,025%, Si: ίχνη) ή από ανοξείδωτο χάλυβα με κεραμική επικάλυψη. Η θέρμανση του Zn γίνεται με φλόγα αερίου καυσίμου ή με επαγωγικά πηνία (για κυλινδρικές δεξαμενές). Αυτός είναι και ένας λόγος που προτιμάται ο χάλυβας Armco, επειδή χάρη στην εξαιρετική θερμική αγωγιμότητά του διευκολύνει τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας. Ο χρόνος ζωής του όμως είναι περιορισμένος. Βαθμιαία διαλύεται στον Zn, οπότε μετά από ορισμένο διάστημα η δεξαμενή πρέπει να αντικατασταθεί, ανάγκη που δεν υφίσταται για τις κεραμικές δεξαμενές.

#### 3.2. Σύσταση τήγματος

Πέρα από τα προηγούμενα, πολύ βασικό ρόλο στο θερμό γαλβάνισμα διαδραματίζει και η σύσταση του τήγματος. Πράγματι, στην πράξη ποτέ δεν χρησιμοποιείται καθαρός Zn, αλλά στη μάζα του πάντα προστίθενται διάφορα χημικά στοιχεία [5, 6].

Στις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος έτοιμων αντικειμένων το τήγμα αποτελείται από 98% τουλάχιστον καθαρό Zn. Επιπλέον προστίθενται περίπου 1% Μόλυβδος (Pb) και 0,005% Αλουμίνιο (Al). Ο Pb προστίθεται επειδή μειώνει την επιφανειακή τάση του λιωμένου Zn και ευνοεί την απομάκρυνση της περίσσειας Zn από το χάλυβα. Το Al από την πλευρά του επιβραδύνει την επιφανειακή οξείδωση του τήγματος λόγω του σχηματισμού επιφανειακού στρώματος  $Al_2O_3$ . Επίσης αυξάνει την ολκιμότητα του τελικού στρώματος. Επιπλέον για την αποφυγή του φαινομένου Sandelin, σε ορισμένες εγκαταστάσεις προστίθεται και νικέλιο (Ni) σε ποσοστό 0,05-0,06% [9], ενώ έχουν προταθεί και διάφορα άλλα στοιχεία, όπως π.χ. Bi [10].

Στις εγκαταστάσεις συνεχούς παραγωγής γαλβανισμένων ελασμάτων προστίθεται μόνο Al σε συγκέντρωση 0,1-0,3%. Την τελευταία δεκαετία μεγάλη εφαρμογή έχουν βρει επίσης δύο νέα κράματα, το Galfan (Zn-5%Al) και το Galvalume (Zn-55%Al) που δίνουν ποιοτικότερο προϊόν με μεγαλύτερο όμως κόστος [6, 11, 12].

#### 3.3. Θερμοκρασία τήγματος και χρόνος παραμονής

Η θερμοκρασία του τήγματος ρυθμίζεται συνήθως μεταξύ 430 και 460°C [1, 2, 5, 6], αν και σε κάποιες ειδικές εφαρμογές μπορεί να ξεπερνά αυτά τα όρια. Έτσι, μπορεί να ρυθμιστεί στους 520-560°C με σκοπό την πλήρη εξάλειψη της η-φάσης [13, 14, 15]. Το στρώμα που σχηματίζεται με τον τρόπο





αυτό αποτελείται μόνο από κράματα Fe-Zn, πράγμα που οδηγεί σε σημαντικότερη αύξηση της επιφανειακής τραχύτητας. Έτσι η επικάλυψη παρέχει πολύ καλή πρόσφυση σε οργανικά χρώματα. Επομένως, οι θερμοκρασίες αυτές χρησιμοποιούνται μόνο όταν το αντικείμενο πρόκειται να βαφεί μετά το γαλβάνισμα. Επίσης, στην περίπτωση του Galvalume η θερμοκρασία του τήγματος είναι της τάξης των 600°C λόγω της πολύ υψηλής περιεκτικότητας σε Al.

Ο χρόνος παραμονής του χάλυβα στο τήγμα συνιστά έναν πολύ βασικό παράγοντα ρύθμισης του πάχους της επικάλυψης. Πράγματι η κινητική του ρυθμού αύξησης του πάχους του στρώματος μπορεί να εκφραστεί από την παρακάτω εξίσωση [6]:

$$Y = Kt^n$$

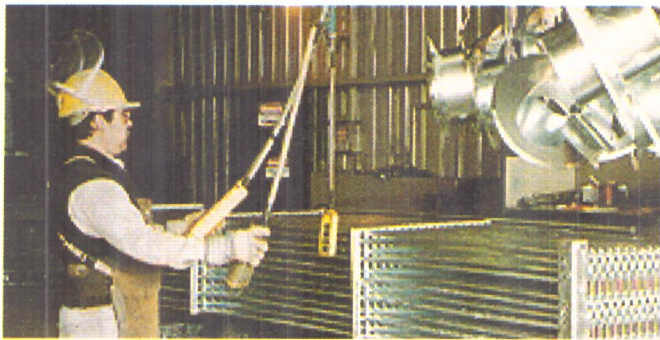
όπου: Y το πάχος του στρώματος, t ο χρόνος εμβάπτισης και K, n σταθερές. Βέβαια το n παίρνει τέτοιες τιμές ώστε μετά από έναν ορισμένο χρόνο βύθισης η αύξηση του πάχους πρακτικά να σταματά. Στην πράξη πάντως ο χρόνος εμβάπτισης κυμαίνεται από μερικά δευτερόλεπτα μέχρι μερικά λεπτά και είναι προϊόν βελτιστοποίησης των συνθηκών ανάλογα με το είδος του χάλυβα που γαλβανίζεται, ώστε να το τελικό προϊόν που λαμβάνεται να είναι συμμορφωμένο με τα ισχύοντα πρότυπα.

### 3.4. Παραπροϊόντα του γαλβανίσματος

Κατά την εμβάπτιση του χάλυβα στο τήγμα Zn σχηματίζονται δύο παραπροϊόντα [6]. Από αυτά το ένα επιπλέει στην επιφάνεια (ashes) και το άλλο καθιζάνει στον πυθμένα του λιωμένου μετάλλου (drosses). Το επιφανειακό παραπροϊόν αποτελείται βασικά από οξείδια του Zn και του Al όπως και μεσομεταλλικές ενώσεις Fe-Al-Zn ( $Fe_2Al_5Zn_x$ ), ενώ αυτό που καθιζάνει αποτελείται κυρίως από δ-φάση κορεσμένη σε Al.

Η ανάπτυξη των παραπάνω σωμάτων είναι ανεπιθύμητη, γιατί παρουσιάζουν την τάση να επικάθονται επάνω στο χάλυβα υποβαθμίζοντας την εμφάνιση της επικάλυψης (σχηματισμός μικρών εξογκωμάτων). Παρόλ' αυτά όμως, η αναστολή του σχηματισμού τους είναι αδύνατη σε βιομηχανικό περιβάλλον εξαιτίας της προσθήκης Al, της διάλυσης Fe από τα αντικείμενα που γαλβανίζονται και του γεγονότος ότι μέσα στη μάζα του τήγματος υπάρχουν μικρές διαφοροποιήσεις θερμοκρασίας και χημικής σύστασης. Η μόνη λύση λοιπόν είναι η τακτική απομάκρυνση. Ειδικά μάλιστα για τον καθαρισμό του παραπροϊόντος της επιφάνειας διατίθενται στο εμπόριο ακόμα και ορισμένοι τύποι μηχανικών βραχιόνων ρομπότ [16]. Θετικό στοιχείο είναι πάντως ότι τα παραπροϊόντα αυτά δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον, αλλά αξιοποιούνται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή καθαρού Zn.





#### 4. Μετακατεργασία

Πολλές διεργασίες μπορούν να ακολουθήσουν την εμφάνιση στο τήγμα Zn. Οι διεργασίες αυτές είτε απομακρύνουν την περίσσεια Zn, είτε βελτιώνουν περαιτέρω την αντοχή του γαλβανισμένου στρώματος στη διάβρωση. Ωστόσο δεν είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται σε κάθε περίπτωση. Επίσης, αντίθετα από τα δύο προηγούμενα στάδια που παρουσιάζουν μια σχετική ομοιομορφία σε όλα τα γαλβανιστήρια, η μετακατεργασία αποτελεί ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της κάθε μονάδας.

Αναλυτικότερα, η μετακατεργασία είναι αναπόφευκτη στις γραμμές συνεχούς παραγωγής γαλβανισμένου ελάσματος. Στις εγκαταστάσεις αυτές λοιπόν απομακρύνεται κατ' αρχήν η περίσσεια Zn με ρεύμα αέρα ή N<sub>2</sub> [6]. Στη συνέχεια ακολουθεί διάταξη γαλβανόπτωσης (galvannealing), ψύξης με αέρα και επίστρωσης με κατάλληλο προστατευτικό βερνίκι [17]. Τα βερνίκια αυτά είναι διαφανή και ξηραίνονται στην επιφάνεια του τελικού προϊόντος. Ως βάση έχουν διάφορα συστήματα πολυμερών, όπως π.χ. ακρυλικά. Επιπλέον, ορισμένοι παραγωγοί ενισχύουν τη δράση τους με την προσθήκη εξειδικευμένων αναχαιτιστών διάβρωσης. Επίσης, αν και δεν είναι αυτός ο κύριος ρόλος τους, παρέχουν περιορισμένη λίπανση κατά τη μετέπειτα μορφοποίηση του μετάλλου.

Η μετακατεργασία είναι κανόνας επίσης στις γραμμές παραγωγής σύρματος. Στην περίπτωση αυτή το σύρμα εξερχόμενο από τον Zn διέρχεται μέσα από κατάλληλο σύστημα που συγκρατεί την περίσσεια Zn (π.χ. οπές καλυμμένες με αμίαντο) και κατόπιν ψύχεται με νερό ώστε να σταματήσει η διάχυση του Zn στο χάλυβα.

Ωστόσο, στις εγκαταστάσεις γαλβανισμού έτοιμων αντικειμένων η μετακατεργασία εφαρμόζεται σπάνια. Στην περίπτωση κατ' αρχήν αντικειμένων μεγάλου μήκους (όπως οι σωλήνες) η ταχεία ψύξη είναι ανεπίτρεπτη γιατί προκαλεί κάμψη του αντικειμένου (banana effect) λόγω εσωτερικών τάσεων [7]. Η ψύξη με νερό, ενδεχόμενα μάλιστα μετά από φυγοκέντρωση για απομάκρυνση της περισσειας Zn, είναι συνηθισμένη στα μικρού μεγέθους αντικείμενα (βίδες, παξιμάδια κλπ), όπου δεν υπάρχει τέτοιος κίνδυνος.

Στις παραπάνω εγκαταστάσεις, προκειμένου να αυξηθεί η αντοχή του Zn στη διάβρωση συνηθίζεται η παθητικοποίηση, δηλαδή η δημιουργία επιφανειακού στρώματος οξειδίου με χρήση διαλυμάτων οξειδωτικών σωμάτων. Το πιο διαδεδομένο μέσο που εφαρμόζεται στην πράξη είναι το διάλυμα K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> που δίνει πολύ καλά αποτελέσματα [17, 18]. Το Cr<sup>6+</sup> όμως αφ' ενός έχει χαρακτηρισίως καρκινογόνο και αφ' ετέρου παρουσιάζει μεγάλη οξυτοξικότητα [19]. Έτσι την τελευταία δεκαετία η μέθοδος αυτή χάνει συνεχώς έδαφος, αν και ερευνήθηκε η δυνατότητα αντικατάστασης των διχρωμικών αλάτων από άλλα οξειδωτικά, όπως τα μολυβδαινικά και τα υπερμαγγανικά άλατα [18], χωρίς ωστόσο τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών να βρουν εκτεταμένη πρακτική εφαρμογή.

Τα μειονεκτήματα της προηγούμενης τεχνικής μπορούν να εξαλειφθούν αν η επιφάνεια του Zn επικαλυφθεί με ένα κατάλληλο οργανικό επίστρωμα το οποίο δεν επιδρά στο στρώμα του Zn, αλλά το απομονώνει από τον περιβάλλον. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει κατ' αρχήν η δυνατότητα της χρήσης βερνικιών ανάλογων με αυτά που χρησιμοποιούνται στα ελάσματα. Πολύ απο-

τελεσματικότερη όμως είναι η βαφή του γαλβανισμένου αντικειμένου, η οποία οδηγεί ακόμα και σε διπλασιασμό του αναμενόμενου χρόνου ζωής [20].

#### 5. Τα απόβλητα του γαλβανιστηρίου

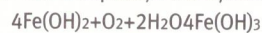
Οι μονάδες θερμού γαλβανισμού ούτε είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρες, ούτε καταναλώνουν μεγάλο όγκο φυσικών πόρων. Ωστόσο η Ευρωπαϊκή νομοθεσία τις κατατάσσει μεταξύ των πλέον ρυπογόνων δραστηριοτήτων [27]. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το γαλβανιστήριο παράγει απόβλητα μικρού όγκου, αλλά πολύ υψηλού φορτίου [28, 29].

Ειδικότερα, τα απόβλητα του γαλβανιστηρίου, χωρίς να συμπεριλάβουμε απόβλητα που δημιουργούνται από τη μετακατεργασία και τις αναπόφευκτες βοηθητικές δραστηριότητες (θέρμανση Zn κ.λπ.), αποτελούνται από:

- αέρια, που προέρχονται από ατμούς που εκλύονται από τα λουτρά αποξειδωσης και το τήγμα Zn κατά την εμφάνιση του αντικειμένου. Οι τελευταίοι αποτελούνται κυρίως από ατμούς ZnCl<sub>2</sub> και NH<sub>4</sub>Cl που εξαχνώνονται όπως και οξείδια που αιωρούνται σε μορφή σκόνης.
- υγρά, που προέρχονται από την ανάγκη διάθεσης των εξαντλημένων λουτρών απολίπανσης και αποξειδωσης.

Οι ατμοί που εκλύονται από τα οξέα αντιμετωπίζονται κατ' αρχήν με την προσθήκη διαφόρων ουσιών που περιορίζουν την έκλυσή τους, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2. Επιπλέον στο γαλβανιστήριο πρέπει να υφίστανται απορροφητήρες που καταλήγουν σε πλυντρίδες νερού, ηλεκτροστατικά φίλτρα ή σακκόφιλτρα (ανάλογα με το είδος των αποβλήτων-αέρια, αιωρούμενα στερεά) ώστε να συλλέγονται τόσο τα αέρια που διαφεύγουν από τα λουτρά του οξέος, όσο και οι ατμοί που δημιουργούνται κατά την εμφάνιση του αντικειμένου στο τήγμα. Τα επιτρεπτά όρια εκπομπής για τους ρύπους αυτούς όπως ορίζονται από την κείμενη νομοθεσία βρίσκονται για το HCl στα 20 mg/Nm<sup>3</sup> και για τα αιωρούμενα στερεά στα 100 mg/m<sup>3</sup> [36]. Για τους ατμούς ZnCl<sub>2</sub> και NH<sub>4</sub>Cl δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη ρύθμιση, προβλέπεται όμως ο καθορισμός ορίων κατά την αδειοδότηση του γαλβανιστηρίου από την αρμόδια υπηρεσία.

Όσον αφορά τα υγρά απόβλητα, τα διαλύματα των λουτρών αποξειδωσης χαρακτηρίζονται από χαμηλό pH (0) και πολύ υψηλή συγκέντρωση Fe<sup>2+</sup> (μέχρι 200 gr/l). Πριν την απόρριψή τους λοιπόν στο περιβάλλον εξουδετερώνονται με Ca(OH)<sub>2</sub>, ενώ με διαβίβαση αέρα οξειδώνονται τα ιόντα Fe<sup>2+</sup> προς Fe<sup>3+</sup> και καταβυθίζονται ως λάσπη Fe(OH)<sub>3</sub> σύμφωνα με την αντίδραση:



Η λάσπη που παράγεται από την παραπάνω αντίδραση αφού ξηρανθεί μπορεί να αποθεθεί σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους διάθεσης στερεών αποβλήτων. Το υγρό προϊόν της παραπάνω διεργασίας μπορεί να απορριφθεί σε διάφορους αποδέκτες (ρέματα κ.λπ.) εφόσον ικανοποιεί τις απαιτήσεις που θέτει η κείμενη νομοθεσία [36]. Έτσι, το pH του πρέπει να βρίσκεται στην περιοχή 6-9, ενώ η μέγιστη περιεκτικότητα σε ιόντα Fe<sup>2+</sup> εκτιμάται συμβατικά θεωρώντας ότι είναι ικανοποιητικά χαμηλή όταν απομακρύνεται το 85% του μέσου όρου του ρυπαντικού φορτίου των ακατέργαστων αποβλήτων.

Πέρα από την παραπάνω μέθοδο επεξεργασίας των εξαντλημένων λουτρών αποξειδωσης τα τελευταία χρόνια κερδίζουν συνεχώς έδαφος διάφορες τεχνικές ανακύκλωσης των οξέων [29, 30] που υπόσχονται αξιοποίηση των αποβλήτων, χωρίς όμως ακόμα να έχει καθιερωθεί καμία από αυτές.

#### 6. Συμπεράσματα

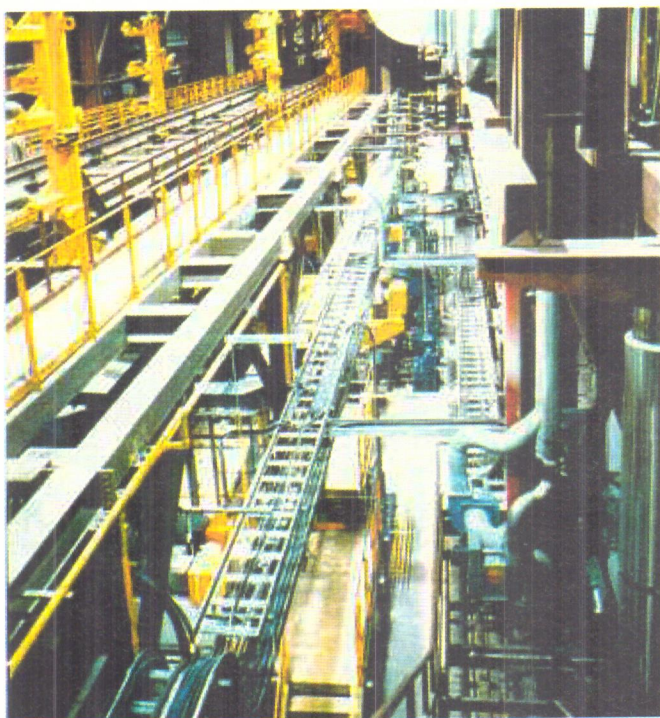
Το θερμό γαλβάνισμα, όπως ήδη αναφέρθηκε, αποτελεί μια από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους αντιδιαβρωτικής προστασίας του χάλυβα, χάρη στην εξαιρετική αποτελεσματικότητά του. Όπως όμως προκύπτει από τα προηγούμενα, η παραγωγή γαλβανισμένων επικαλύψεων σε βιομηχανική κλίμακα



είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Πράγματι, απαιτεί ακριβή έλεγχο και ρύθμιση αρκετών παραμέτρων, ενώ ταυτόχρονα μεταβάλλονται διαρκώς ακόμα και στοιχεία που θεωρούνται δεδομένα όπως π.χ. η σύσταση του χάλυβα και του ψευδαργύρου. Γι' αυτό το λόγο στην πράξη τα σφάλματα στα γαλβανισμένα αντικείμενα είναι πολύ συνηθισμένα.

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα που σχετίζεται με το θερμό γαλβάνισμα είναι η διάθεση των αποβλήτων του, τα οποία επειδή περιέχουν βαρέα μέταλλα κατατάσσονται μεταξύ των πιο επικίνδυνων, ενώ μέχρι στιγμής δεν έχει παρουσιαστεί κάποια οικονομικά βιώσιμη μέθοδος για την πλήρη αξιοποίησή τους.

Στην Ελλάδα, η βιομηχανία του θερμού γαλβανίσματος θα μπορούσε να θεωρηθεί ένας αρκετά ανεπτυγμένος τομέας του κλάδου της μεταλλουργίας. Η κατανάλωση ψευδαργύρου για το έτος 2000 ανήλθε περίπου στους 10000 τόνους [31], ενώ αυτή τη στιγμή λειτουργούν αρκετά γαλβανιστήρια, τα οποία περιλαμβάνουν μια μονάδα παραγωγής γαλβανισμένου ελάσματος, τρεις μονάδες παραγωγής γαλβανισμένου σύρματος και αρκετές ακόμα μικρότερες μονάδες γαλβανίσματος έτοιμων προϊόντων και σωλήνων.



Η αλήθεια είναι πάντως ότι στην Ελλάδα το θερμό γαλβάνισμα δεν έχει εξαπλωθεί αρκετά. Μια αιτία για το γεγονός αυτό είναι οι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες, που συνεπάγονται βραδύτερους ρυθμούς διάβρωσης απ' ό,τι στα υγρά κλίματα των άλλων χωρών. Αρνητικά επιδρά επίσης και το γεγονός ότι η πληθώρα των γαλβανιστηρίων στην πατρίδα μας είναι συγκεντρωμένη στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής και της Θεσσαλονίκης. Στην υπόλοιπη χώρα υπάρχουν λίγες μονάδες που πάλι βρίσκονται κυρίως κοντά στα δύο μεγάλα αστικά κέντρα (Βοιωτία, Εύβοια, Λάρισα, Βόλος), οπότε η πρόσβαση στα γαλβανιστήρια δεν είναι πάντοτε απλή. Το αποτέλεσμα είναι η κυριότερη μέθοδος αντιδιαβρωτικής προστασίας να είναι η βαφή με οργανικά χρώματα που ομολογουμένως είναι πολύ απλούστερη στην εφαρμογή της από το θερμό γαλβάνισμα και δεν απαιτεί ιδιαίτερες εγκαταστάσεις.

## 7. Βιβλιογραφία

- American Galvanizers Association (2000), Galvanizing for Corrosion Protection-A Specifier's Guide, Colorado
- American Galvanizers Association (2000), Hot-Dip Galvanizing for Corrosion Protection of Steel Products, Colorado
- Galvanizers Association (2000), The engineers and architects' guide to hot dip galvanizing, Sutton Coldfield, Great Britain
- Spring, S. (1965), Preparation of Metals for Painting, pp. 25-41, Reinhold Publishers Corp, New York
- ASM (2000), "Hot-dip coatings", Vol. Corrosion, pp. 432-445
- Marder, A. R. (2000), "The metallurgy of zinc-coated steel", Prog. in Mat. Sci., 45, 191-271
- Horstmann, D. (1975), Faults in Hot Dip Galvanizing, pp. 6-7/32-33, Stahleisen M.b.H., Dusseldorf
- ASTM A 780, Repair of Damaged Hot-Dip Galvanized Coatings
- Lewis, G. P., and Pedersen, J. (1996), "Optimizing the Nickel-Zinc Process for Hot Dip Galvanizing", 3rd Asian Pacific Galvanizing Conference, Australia
- Beguin, P. et al (2000), "GALVECO: A solution for galvanizing reactive steel", The Bull. of the Bism. Inst., 76, 1-4
- Galfan Technology Centre, www.galfan.org
- BIEC International, Inc., www.galvalume.com
- Verma, A. R. B., and van Ooij, W. J. (1997), "High-temperature batch hot-dip galvanizing. Part 1. General description of coatings formed at 560°C", Surf. and Coat. Tech., 89, 132-142
- Verma, A. R. B., and van Ooij, W. J. (1997), "High-temperature batch hot-dip galvanizing. Part 2. Comparison of coatings formed in the temperature range 520-555°C", Surf. and Coat. Tech., 89, 143-150
- Chidambaram, P. R. et al (1991), "Characterization of high temperature hot dip galvanized coatings", Surf. and Coat. Tech., 46, 245-253
- Cominco Technology Sales, "The Nachi dross skimming robot for strip galvanizing lines", www.cominco.com/research/PTC/nachi.html
- ILZRO/GalvInfo Center, Protecting Galvanized Steel-Sheet Products from Storage Stain, www.galvinfo.com/GalvInfoNotes PDF's/galvinfo7.pdf
- Almeida, E. et al. (1998), "Oxidising alternative species to chromium VI in zinc galvanised steel surface treatment. Part I-A morphological and chemical study", Surf. and Coat. Tech., 106, 8-17
- Irving Sax, N., (1979), Dangerous Properties of Industrial Materials, pp. 504-505, VNR, New York
- American Galvanizers Association (1998), Duplex Systems: Painting over Hot Dip Galvanized Steel, Colorado
- Οδηγία ΕΕ/96/61 για τον Ολοκληρωμένο Έλεγχο και Πρόληψη της Ρύπανσης στη Βιομηχανία
- Μαρακαντωνάτος, Γ. (1990), Επεξεργασία και διάθεση υγρών αποβλήτων, σελ. 545-553, Αθήνα
- Μαρκάτος, Ν. Χ., Παπαδόπουλος, Δ. Χ. (1994), "Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από γαλβανιστήρια θερμού γαλβανισμού", Τεχνικά Χρονικά, 4, 7-28
- U.S. Department of Energy, NICE3 (National Industrial Competitiveness through Energy, Environment, and Economics) Program, "Hydrochloric acid recovery system", http://www.oit.doe.gov/nice3/projects/successes/successes.shtml
- ΣΕΒΕ, Ινστιτούτο Εξαγωγικών Ερευνών και Σπουδών (2002), Ελληνικές εισαγωγές σε προϊόντα της κλάσης 79011100 για την περίοδο 1996-2000, Θεσσαλονίκη
- Ενημερωτικό φυλλάδιο του προϊόντος Hydronet® της εταιρείας Soprin S.r.l., Ιταλία
- Πετρόπουλος, Π. (1986), Μεταλλουργία, σελ. 76-127, Ευγενίδιο Ίδρυμα, Αθήνα
- Fontana, M. G. (1986), Corrosion Engineering, 3rd Edition, McGraw-Hill, New York
- Gabe, D. R. (1978), Principles of Metal Surface Treatment and Protection, pp. 80-83, 2nd Edition, Pergamon Press, Great Britain
- ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293 Α/6-10-81): Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει (Άρθρα 2 και 3).





Διοξείδιο τιτανίου, ρητίνες και υδατικές δια-  
σπορές, πρόσθετα, ξηραντικά, χρωστικές,  
κηροί, πυριτικά και στεατικά άλατα, μηχανή-  
ματα και όργανα και ότι χρειάζεται η βιομη-  
χανία χρώματος και μελάνης



2105227575 (8 γραμμές)

2310798066 (4 γραμμές)

[n\\_krallis@otenet.gr](mailto:n_krallis@otenet.gr)

ΔΕΛΗΓΕΩΡΓΗ 55-59, ΑΘΗΝΑ τ.χ. 10437  
Α1 και 1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡ. ΣΙΝΔΟΥ ΘΕΣ/ΝΙΚΗ

# SaniCot



## Χρώματα για:

- Βαμβακερά & Μάλλινα Χρώματα • RIDA Φακελλάκια (Βαφές ρούχων σε φάκελα 10γρ. για οικιακή χρήση)
- Χρώματα Χαρτοποιίας • Χρώματα Ελαίου (για παραφίνη - κεριά) • Χρώματα Οινοπνεύματος • Χρώματα Μελανιών
- Χρώματα Pigment • Χρώματα Καπνογόνων • Χρώματα Τροφίμων • Χρώματα Καυσίμων • Βοηθητικές Υλίες

## Sanicot

Πειραιώς 37, 18346 Μοσχάτο, τηλ.: (210) 4819315-17, fax: (210) 4813669  
E-mail: [sanicot@ath.forthnet.gr](mailto:sanicot@ath.forthnet.gr), ιστοσελίδα: [www.sanicot.gr](http://www.sanicot.gr)



# ALCOLYZER



**Anton Paar**

## Μέτρηση αλκοόλης σε κρασί

(απ'ευθείας χωρίς απόσταξη)

- Εύρος μέτρησης 0 - 20% V/V
  - Ακρίβεια  $\leq 0,1\%$  V/V
  - Χρόνος μέτρησης: 1 λεπτό
- Απαιτούμενη ποσότητα δείγματος: 3ml
  - Απλή χρήση

**ERA**  
ISO 9002

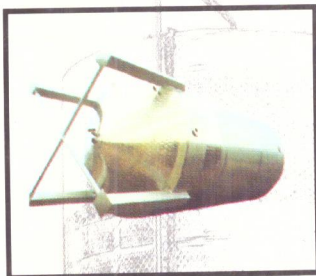


**ALFA ANALYTICAL INSTRUMENTS**

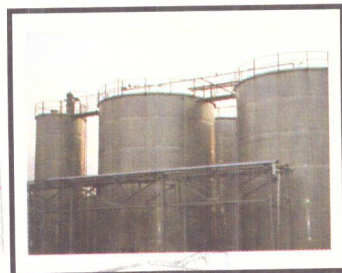
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ · ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΧΑΛΟΥΛΟΣ, Καλαφάτη 1, 176 71 Καλλιθέα, Τηλ.: 210 957 3172, 210 953 1764 - 5, Fax: 210 951 6281, <http://www.instruments.gr>, e-mail: [sales@instruments.gr](mailto:sales@instruments.gr)

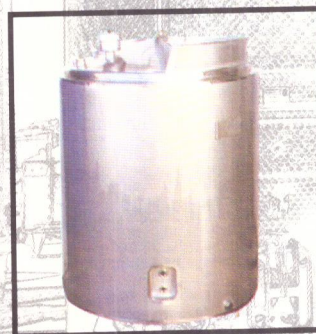
## GR.INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ



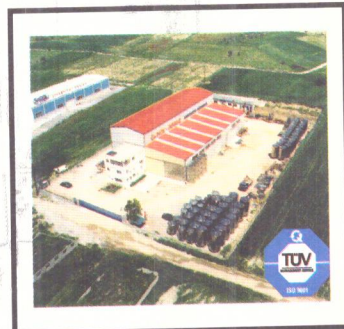
Δεξαμενή με θερμαινόμενο  
πυθμένα χωρητικότητας 60 τόνων



Συγκρότημα 3.000 τόνων



Δοχείο αναδέυσης βουτύρου



GR INOX

ΒΡΥΞΕΣ, ΒΑΘΥ ΑΥΛΙΔΟΣ, ΤΗΛ. 2262 072 101, 072 192, 072 075, FAX. 2262 071 887  
email: [grinox@internet.gr](mailto:grinox@internet.gr) internet address: [www.grekisinox.com](http://www.grekisinox.com)

Η **GR. INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ Ε.Π.Ε.** είναι μια αξιόπιστη, σύγχρονη και ευέλικτη εταιρεία με δυναμική παρουσία στο χώρο των ανοξείδωτων κατασκευών.

Η **GR. INOX** εξειδικεύεται στην κατασκευή ανοξείδωτων δεξαμενών για λάδι, κρασί, ξύδι, οινόπνευμα, χυμούς, ποτά, καθώς και χημικά προϊόντα. Ειδικότερα, το κατασκευαστικό μας πρόγραμμα περιλαμβάνει δεξαμενές αποθήκευσης, ζύμωσης, σταθεροποίησης, ερυθράς οινοποίησης, ανάδευσης, πίεσεως, δεξαμενές με μανδύα ψύξης και θέρμανσης, καθώς και συγκροτήματα τυποποίησης.

Η κάθε δεξαμενή μελετάται προσεκτικά και κατασκευάζεται σύμφωνα με τις ανάγκες του πελάτη.

Τα μεγέθη τους ποικίλουν και μπορούν να προσαρμοσθούν σε οποιαδήποτε διάσταση, ώστε να τοποθετηθούν και στους πλέον δύσκολους χώρους, ενώ πάντα είμαστε σε θέση, με ειδικά οργανωμένο συνεργείο, να εκτελούμε έργα σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας της εταιρείας μας είναι η χρησιμοποίηση υψηλής τεχνολογίας μηχανημάτων σε όλα τα στάδια επεξεργασίας και συγκόλλησης του ανοξείδωτου χάλυβα. Η αυστηρή εφαρμογή των όρων που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα για τη μεταφορά και αποθήκευση τροφίμων, ο συνεχής εκσυγχρονισμός της εταιρείας μας σε μηχανολογικό εξοπλισμό, η εξειδίκευση του ανθρώπινου δυναμικού, η πιστοποίησή της εταιρείας μας με **ISO 9001:2000** από την **TUV Γερμανίας**, η τήρηση των συμφωνηθέντων χρόνων παράδοσης, καθώς και ο μεγάλος αριθμός πελατών που μας έχει εμπιστευθεί, υπογράφουν την άριστη λειτουργία και αποτελεσματικότητα της **GR. INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ ΕΠΕ.**





# Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ\*

Δρ. Συμεών Κυριακίδης, Γενικό Χημείο του Κράτους, Διεύθυνση Τροφίμων

## Περίληψη

Η ιχνηλασιμότητα στην αλυσίδα τροφίμων συνδέεται κυρίως με την ασφάλεια των τροφίμων. Το πρώτο υποχρεωτικό σύστημα ιχνηλασιμότητας αφορά τα βοοειδή και το βόειο κρέας, ενώ ο Γενικός Νόμος Τροφίμων της ΕΕ προβλέπει την ύπαρξη ιχνηλασιμότητας για όλα τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές. Η ιχνηλασιμότητα και η επισήμανση των ΓΤΟ αποτελεί το αντικείμενο μιας πρότασης κανονισμού στην ΕΕ. Οι αντιρρήσεις που υπάρχουν για την υποχρεωτική καθιέρωση της ιχνηλασιμότητας, θα μπορούσαν να ξεπεραστούν όταν συνειδητοποιηθούν τα πολλαπλά οφέλη από την εφαρμογή της.

## Abstract

*Traceability in the food chain is mainly connected with food safety. The first mandatory traceability system concerns bovine and beef, while the EU General Food Law contains traceability requirements for all food and feed. Traceability and labeling of GMOs is the objective of a proposal for a European regulation. The benefits from the implementation of traceability in the food sector are manifold, and they could be able to overcome any existing objection.*

## 1. Εισαγωγή

Η έννοια της ιχνηλασιμότητας έχει μπει τα τελευταία χρόνια στο λεξιλόγιο όλων όσων εμπλέκονται με την ποιότητα και τα συστήματα ποιότητας, αλλά και όσων με τον ένα ή τον άλλο τρόπο ασχολούνται με τα τρόφιμα. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9000, ως ιχνηλασιμότητα (traceability) ορίζεται «η δυνατότητα ιχνηλάτησης του ιστορικού, της εφαρμογής ή της θέσης αυτού το οποίο είναι υπό εξέταση (μέσω καταγεγραμμένων αναγνωριστικών στοιχείων)» (1). Η ιχνηλασιμότητα σχετίζεται με τέσσερις διαφορετικούς τομείς σε κάθε έναν από τους οποίους εφαρμόζεται με σχετικές διαφοροποιήσεις. Έτσι, η ιχνηλασιμότητα εφαρμόζεται στα προϊόντα, στα δεδομένα, στις διακριβώσεις και στην τεχνολογία της πληροφορικής και του προγραμματισμού. Όταν αυτό το οποίο εξετάζεται είναι προϊόν, η ιχνηλασιμότητα σχετίζεται με: (α) την προέλευση των υλικών και των εξαρτημάτων (προέλευση τροφίμων και συστατικών τροφίμων), (β) το ιστορικό της κατεργασίας και (γ) τη διανομή και τη θέση του προϊόντος μετά την παράδοση (1).

Η εφαρμογή της ιχνηλασιμότητας προϋποθέτει την ανάπτυξη ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας. Στα βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων ιχνη-

λασιμότητας περιλαμβάνονται: (α) η αναγνώριση των μονάδων/παρτίδων όλων των συστατικών και των προϊόντων, (β) πληροφορίες για το πότε και πού κινήθηκαν ή μεταφέρθηκαν και (γ) ένα σύστημα που να συνδέει όλα αυτά τα δεδομένα (2). Πρακτικά, ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένας μηχανισμός καταγραφής και διατήρησης όλων των πληροφοριών που αφορούν τη διαδρομή που ακολούθησε μία συγκεκριμένη μονάδα ή παρτίδα ενός προϊόντος ή συστατικού από τον (τους) αρχικό (-ούς) προμηθευτή (-ες) έως τον τελικό καταναλωτή. Οι πληροφορίες αφορούν όλα τα ενδιάμεσα στάδια και συμπεριλαμβάνουν τόσο την πιθανή επεξεργασία όσο και την ανάμιξη συστατικών για την παρασκευή νέων προϊόντων. Οι εγγραφές φυλάσσονται από κάθε φορέα διακίνησης και όταν προκύψει ένα περιστατικό, οι πληροφορίες γνωστοποιούνται σε όλη την αλυσίδα. Η καταγραφή των στοιχείων και η διατήρηση των πληροφοριών μπορεί να γίνεται είτε με έντυπα είτε με ηλεκτρονικά μέσα. Οι ετικέτες επισήμανσης των προϊόντων μπορεί να είναι χειρόγραφες, έντυπες ή ικανές για αυτόματη ανάγνωση (π.χ. bar codes ή ετικέτες ραδιοσυχνότητας).

## 2. Ιχνηλασιμότητα στην αλυσίδα παραγωγής, μεταποίησης και διανομής τροφίμων

Η ανάγκη για την εφαρμογή συστημάτων ιχνηλασιμότητας στον τομέα των τροφίμων προέκυψε από τη στιγμή που έγινε σαφές ότι οι υπάρχουσες δομές και τα συστήματα ελέγχου δεν επαρκούν για να εξασφαλίσουν την ασφάλεια των προϊόντων. Αυτό φάνηκε καθαρά από τα επανειλημμένα κρούσματα διατροφικών κρίσεων που ξέσπασαν τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη. Μετά από μια τέτοια κρίση, αυτή που αφορούσε τις επιμολυσμένες με διοξίνες ζωοτροφές, άρχισε ουσιαστικά η συζήτηση επί του θέματος στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Στη Λευκή Βίβλο για την ασφάλεια των τροφίμων (12-01-2000) αναφέρεται μεταξύ άλλων: «Μια επιτυχημένη πολιτική τροφίμων απαιτεί την ιχνηλασιμότητα των τροφίμων και ζωοτροφών και των συστατικών τους. Για να διευκολυνθεί η ιχνηλασιμότητα πρέπει να εισαχθούν οι κατάλληλες διαδικασίες. Σε αυτές περιλαμβάνεται η υποχρέωση των επιχειρηματιών τροφίμων και ζωοτροφών να εξασφαλίζουν την ύπαρξη κατάλληλων διαδικασιών για την απόσυρση τροφίμων και ζωοτροφών όταν προκύπτει κίνδυνος για την υγεία του καταναλωτή» (3). Μέχρι τότε, στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία μπορούσε κάποιος να βρει μόνο επιμέρους δια-

\* Μία πρώιμη μορφή του άρθρου αυτού αποτέλεσε την εισήγηση του συγγραφέα στο στρογγυλό τραπέζι με θέμα «Ποιότητα και Ασφάλεια Τροφίμων» που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Αγωγής και Προαγωγής Υγείας (Αθήνα 5-6/12/2002).



τάξεις που προέβλεπαν περιορισμένη ικνηλασιμότητα σε ορισμένες περιπτώσεις.

Το πρώτο νομοθέτημα που περιγράφει ένα πλήρες σύστημα ικνηλασιμότητας, παρότι δεν αναφέρεται ως τέτοιο, προέκυψε μετά από μια άλλη διατροφική κρίση. Αυτή της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας των βοοειδών. Πρόκειται για τον κανονισμό (ΕΚ) 1760/2000 «για τη θέσπιση συστήματος αναγνώρισης και καταγραφής των βοοειδών και την επισήμανση του βοείου κρέατος και των προϊόντων με βάση το βόειο κρέας» (4). Σύμφωνα με αυτόν, κάθε κράτος μέλος θεσπίζει σύστημα αναγνώρισης και καταγραφής των βοοειδών το οποίο περιλαμβάνει: (α) ενώτια για την ατομική αναγνώριση των ζώων, (β) ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, (γ) διαβατήρια ζώων και (δ) τήρηση ατομικών μητρώων. Ο κανονισμός προβλέπει τη συνέχιση της ικνηλασιμότητας και μετά τη σφαγή του ζώου. Έτσι, οι επιχειρηματίες υποχρε-

ωπαπάνω πληροφορίες να είναι διαθέσιμες στις αρχές. Επιπλέον, τα τρόφιμα ή οι ζωοτροφές που διατίθενται στην αγορά της Κοινότητας πρέπει να φέρουν κατάλληλη επισήμανση ή σήμα αναγνώρισης έτσι ώστε να διευκολύνεται η ικνηλασιμότητά τους.

Η ισχύς των παραπάνω διατάξεων έχει μετατεθεί για την 1η Ιανουαρίου 2005. Ωστόσο, ορισμένες από τις απαιτήσεις ικνηλασιμότητας θα μπορούν να εφαρμοστούν ένα χρόνο πριν από την έναρξη ισχύος τους, αφού η αναθεωρημένη «Οδηγία για τη γενική ασφάλεια των προϊόντων», 2001/95/ΕΚ (6) που καλύπτει εν μέρει και τα τρόφιμα, προβλέπει ορισμένες απαιτήσεις περιορισμένης ικνηλασιμότητας, με ημερομηνία εφαρμογής την 15 Ιανουαρίου 2004. Ο Πίνακας Ι συγκεντρώνει τους σημαντικότερους κανονισμούς και οδηγίες που περιλαμβάνει η σχετική με ικνηλασιμότητα ισχύουσα και υπό έκδοση νομοθεσία.

**Πίνακας Ι. Ισχύουσα και υπό έκδοση Ευρωπαϊκή νομοθεσία που περιέχει διατάξεις σχετικές με απαιτήσεις πλήρους ή περιορισμένης ικνηλασιμότητας**

<b>Νομοθεσία</b>	<b>Προβλέψεις σχετικές με ικνηλασιμότητα</b>
<b>Οδηγία 89/396/ΕΟΚ:</b> Ενδείξεις & Σήματα για την αναγνώριση της Παρτίδας του Τροφίμου (ΕΕ*, L186, 30/6/1989, 21–22).	Καθιερώνει κοινό πλαίσιο για την εφαρμογή ενός συστήματος αναγνώρισης των παρτίδων των τροφίμων σε όλη την αλυσίδα παραγωγής, μεταποίησης και διανομής τους.
<b>Οδηγία 95/69/ΕΚ:</b> Θέσπιση Όρων & Κανόνων που εφαρμόζονται κατά την έγκριση και την εγγραφή ορισμένων εγκαταστάσεων και ενδιαιτησίων του τομέα της διατροφής των ζώων (ΕΕ, L332, 30/12/1995, 15–32).	Περιέχει διατάξεις που αφορούν: την αποθήκευση πρώτων υλών, δραστικών ουσιών, υποστρωμάτων, και προϊόντων έτσι ώστε να αναγνωρίζονται εύκολα, την τήρηση μητρώων για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα προσδιορισμού της προέλευσης των προϊόντων και η αναδρομή στο ιστορικό κάθε παρτίδας, την υποχρέωση του παρασκευαστή να εφαρμόζει, εφόσον αυτό καταστεί αναγκαίο, ένα σύστημα ταχείας ανάκλησης των προϊόντων.
<b>Κανονισμός (ΕΚ) 1760/2000:</b> Βοοειδή & Βόειο Κρέας (ΕΕ, L204, 11/8/2000, 1–10).	Περιλαμβάνει ένα πλήρες σύστημα ικνηλασιμότητας με πεδίο εφαρμογής τα βοοειδή & το βόειο κρέας.
<b>Κανονισμός (ΕΚ) 2065/2001:</b> Ενημέρωση καταναλωτή στον τομέα προϊόντων αλιείας και υδατοκαλλιέργειας (ΕΕ, L278, 23/10/2001, 6–8).	Προβλέπει ότι όλα τα παγωμένα, κατεψυγμένα ή καπνιστά ψάρια, φιλέτα ψαριών ή μαλάκια που προορίζονται για τον τελικό καταναλωτή πρέπει να επισημαίνονται με την εμπορική ονομασία του είδους καθώς και τον τρόπο και τη χώρα παραγωγής. Η επισήμανση διατηρείται σε όλη την αλυσίδα διανομής.
<b>Οδηγία 2001/95/ΕΚ:</b> Για την Γενική Ασφάλεια των Προϊόντων (ΕΕ, L11, 15/1/2002, 4–17).	Καλύπτει μεταξύ των άλλων και τα τρόφιμα (όχι τα συστατικά τροφίμων) και επιβάλλει στους παραγωγούς και διακινητές τροφίμων την υποχρέωση να εξασφαλίζουν τη δυνατότητα απόσυρσης των προϊόντων από την αγορά, ακόμα και ανάκλησής τους από τους καταναλωτές.
<b>Κανονισμός (ΕΚ) 178/2002:</b> Γενικός Νόμος Τροφίμων (ΕΕ, L31, 1/2/2002, 1–24).	Περιγράφει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ικνηλασιμότητας για όλους τους τομείς τροφίμων – ζωοτροφών.
<b>Πρόταση Κανονισμού για την Υγιεινή των Τροφίμων</b> (ΕΕ, C365 E, 19/12/2000, 43-57).	Προβλέπει την καταχώρηση των επιχειρήσεων τροφίμων σε καταλόγους και την απόδοση ενός αριθμού καταχώρησης. Η τα τρόφιμα που παράγονται ταυτοποιούνται με τον αριθμό καταχώρησης. Τήρηση μητρώων για τον εντοπισμό των προμηθευτών. Εξασφάλιση επαρκών διαδικασιών για την απόσυρση προϊόντων.
<b>Πρόταση κανονισμού για την Ικνηλασιμότητα και Επισήμανση ΓΤΟ</b> (ΕΕ, C304 E, 30/10/2001, 327-330).	Περιγράφει ολοκληρωμένα τις απαιτήσεις ικνηλασιμότητας για τους ΓΤΟ καθώς και τα προϊόντα που συνίστανται, έχουν παραχθεί ή περιέχουν ΓΤΟ.

\* ΕΕ: Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων

ούνται να προβαίνουν σε επισήμανση του βοείου κρέατος σε όλα τα στάδια εμπορίας.

Δύο χρόνια μετά τη Λευκή Βίβλο και ενάμιση χρόνο μετά τον κανονισμό για το βόειο κρέας δημοσιεύθηκε ο κανονισμός (ΕΚ) 178/2002 «για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφάλειας των τροφίμων» (5), αυτός που είναι γνωστός απλά ως «Γενικός Νόμος Τροφίμων». Το άρθρο 18 του κανονισμού περιγράφει το πλαίσιο των απαιτήσεων για την ανάπτυξη συστημάτων ικνηλασιμότητας. Συγκεκριμένα, προβλέπει ότι η ικνηλασιμότητα τροφίμων, ζωοτροφών και ζώων διασφαλίζεται σε όλα τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης και διανομής. Οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τροφίμων και ζωοτροφών πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τους προμηθευτές τους αλλά και τις επιχειρήσεις στις οποίες προμηθεύουν τα προϊόντα τους. Για το σκοπό αυτό, εγκαθιδρύουν συστήματα και διαδικασίες έτσι ώστε όλες οι

### **3. Ικνηλασιμότητα των Γενετικώς Τροποποιημένων Οργανισμών (ΓΤΟ) καθώς και των τροφίμων και ζωοτροφών που προέρχονται από ΓΤΟ**

#### **3.1 Το νομοθετικό πλαίσιο για τους ΓΤΟ στην ΕΕ**

Από τη στιγμή που έγινε επιστημονικά εφικτή η μαζική καλλιέργεια γενετικώς τροποποιημένων (ΓΤ) φυτών και η παραγωγή προϊόντων από αυτά, τέθηκε το ερώτημα εάν χρειάζεται να υπάρχουν κανόνες που να διέπουν την κυκλοφορία των ΓΤΟ και των προϊόντων τους. Οι απαντήσεις στο ερώτημα ποικίλουν από χώρα σε χώρα καλύπτοντας όλο το φάσμα από την σχεδόν πλήρη ελευθερία (πχ ΗΠΑ), έως την πλήρη απαγόρευση (πχ ορισμένες αραβικές χώρες) (7). Στην ΕΕ, η απελευθέρωση ΓΤΟ στο περιβάλλον, η χρήση ΓΤΟ για ερευνητικούς σκοπούς, η κυκλοφορία τροφίμων που συνίστανται, περιέχουν ή παράγονται από ΓΤΟ, η διασυννοιακή διακίνηση ΓΤΟ καθώς και άλλες επιμέρους διαστάσεις του ζητήματος, δεν είναι ανεξέλεγκτες (7). Η λεπτομερής περιγραφή του σχετικού νομοθετικού πλαισίου ξεφεύγει από τους



σκοπούς του άρθρου αυτού. Ωστόσο, μπορεί να τονιστεί ότι η προηγούμενη δεκαετία καλύφθηκε κυρίως από την οδηγία 90/220/ΕΟΚ (8) (περιβάλλον) και τον μεταγενέστερο κανονισμό (ΕΚ)258/97 (9) (τρόφιμα). Τα τελευταία χρόνια βρίσκεται σε εξέλιξη μια διαδικασία αναθεώρησης και συμπλήρωσης της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας που διέπει τους ΓΤΟ.

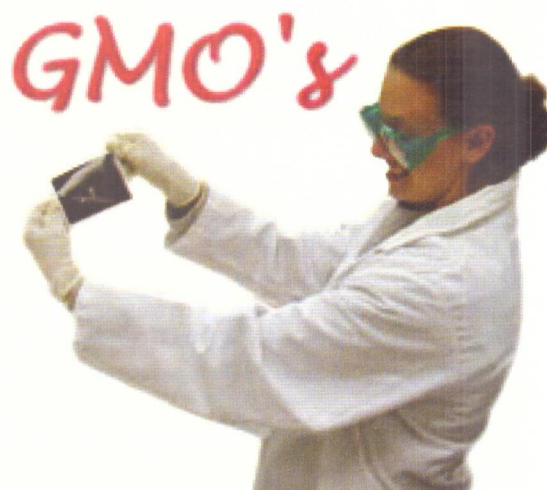
Η έννοια της ικνπλασιμότητας για τους ΓΤΟ εισήχθη στην κοινοτική νομοθεσία πρώτη φορά με την οδηγία 2001/18/ΕΚ (10) «για την σκόπιμη ελευθέρωση ΓΤΟ στο περιβάλλον». Η οδηγία υποχρεώνει τα κράτη μέλη να εξασφαλίζουν την ικνπλασιμότητα σε όλα τα στάδια της διακίνησης ΓΤΟ στην αγορά, ενώ περιλαμβάνει διατάξεις επί των οποίων είναι δυνατόν να στηριχθεί ένα σύστημα ικνπλασιμότητας για τους ΓΤΟ, χωρίς ωστόσο να ορίζει την ικνπλασιμότητα των ΓΤΟ, τους στόχους της και μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την εφαρμογή της. Επιπλέον, ενώ προβλέπει την επισήμανση των ΓΤΟ στο πλαίσιο της χορήγησης άδειας κυκλοφορίας, δεν καλύπτει την επισήμανση σε όλα τα στάδια της διακίνησης των ΓΤΟ στη αγορά καθώς και την ικνπλασιμότητα και την επισήμανση των προϊόντων που παράγονται από ΓΤΟ μεταξύ των οποίων τα τρόφιμα και οι ζωοτροφές.

Έτσι προέκυψε η ανάγκη για συμπληρωματική νομοθεσία που να καλύπτει τις απαιτήσεις αυτές. Η ανάγκη αυτή συνέπεσε με δύο ακόμα: Την ανάγκη να διαχωριστεί το νομοθετικό πλαίσιο για τα ΓΤ τρόφιμα από τα υπόλοιπα «Νέα Τρόφιμα», (μέχρι τώρα καλύπτονται από τον κανονισμό 258/97 (9)) και την ανάγκη να υπάρξει για πρώτη φορά νομοθεσία που να καλύπτει τις ΓΤ ζωοτροφές. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, με σκοπό την κάλυψη των παραπάνω αναγκών, υπέβαλε τον Ιούλιο του 2001 δύο προτάσεις κανονισμών σχετικά με: (α) «ΓΤ Τρόφιμα και ΓΤ Ζωοτροφές» (11) και (β) «ΙΚνπλασιμότητα και Επισήμανση των ΓΤΟ και Ικνπλασιμότητα Τροφίμων και Ζωοτροφών που παράγονται από ΓΤΟ και τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ» (12). Η επεξεργασία τους στο Συμβούλιο έγινε από δύο διαφορετικές αλλά συνεργαζόμενες ομάδες εργασίας. Παράλληλα με το Συμβούλιο, οι δύο κανονισμοί συζητήθηκαν στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο το οποίο πρότεινε μια σειρά από τροπολογίες. Στα τέλη του 2002, επί Δανικής Προεδρίας επιτεύχθηκε πολιτική συμφωνία στο Συμβούλιο Γεωργίας και στο Συμβούλιο Περιβάλλοντος. Αυτή τη στιγμή (Μάρτιος 2003) βρισκόμαστε σε αναμονή των προθεσμιών για τη δεύτερη ανάγνωση από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Ως πιθανότερος χρόνος υιοθέτησής τους προβλέπεται να είναι το φθινόπωρο του 2003.

### 3.2 Η πρόταση κανονισμού για την ικνπλασιμότητα των ΓΤΟ

Σύμφωνα με το σχέδιο κανονισμού, ως ικνπλασιμότητα ορίζεται η δυνατότητα εντοπισμού των ΓΤΟ και των προϊόντων που παράγονται από ΓΤΟ σε όλα τα στάδια της διάθεσης αυτών στην αγορά μέσω των αλυσίδων παραγωγής και διανομής με αποτέλεσμα να διευκολύνεται ο ποιοτικός έλεγχος καθώς και οι δυνατότητες απόσυρσης προϊόντων (12). Στους στόχους του κανονισμού, έτσι όπως τους περιγράφει η αιτιολογική έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (12), συμπεριλαμβάνονται: (α) Η απόσυρση των προϊόντων σε περίπτωση που διαπιστωθεί απρόβλεπτος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον. (β) Η με συγκεκριμένο στόχο παρακολούθηση πιθανών επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον, κατά περίπτωση. (γ) Ο έλεγχος και η επαλήθευση της αντίστοιχης επισήμανσης.

Η πρόταση κανονισμού καθορίζει τις παρακάτω απαιτήσεις προκειμένου να εξασφαλιστεί η εναρμόνιση του πλαισίου της ικνπλασιμότητας αναλόγων προϊόντων σε όλα τα στάδια της διακίνησης τους στην αγορά: (i) Οι φορείς εκμετάλλευσης πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν από ποιον προέρχεται κάθε προϊόν και να διατηρούν και να διαβιβάζουν πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα στον φορέα εκμετάλλευσης που αποτελεί τον επόμενο κρίκο της αλυσίδας παραγωγής και διανομής. (ii) Οι φορείς εκμετάλλευσης είναι υποχρεωμένοι να διαβιβάζουν συγκεκριμένες πληροφορίες: (α) ότι το προϊόν περιέχει ή συνίσταται από ΓΤΟ και (β) τους «μοναδικούς ταυ-



τοποιητές» που σχετίζονται με τον ή τους ΓΤΟ στο προϊόν (θα αναφερθούν στη συνέχεια). (iii) Οι φορείς εκμετάλλευσης καλούνται να διατηρούν εξειδικευμένες πληροφορίες για 5 έτη, τις οποίες να διαθέτουν στις αρμόδιες αρχές εφόσον ζητηθούν.

Για να εξασφαλιστούν όλα τα παραπάνω, χρειάζεται η διευκρίνιση της ταυτότητας του ΓΤΟ. Έτσι, με βάση την πρόταση κανονισμού, κάθε ΓΤΟ αποκτά μία ταυτότητα, τον «μοναδικό ταυτοποιητή» (unique identifier). Ο μοναδικός ταυτοποιητής θα είναι ένας αποκλειστικός αριθμητικός ή αλφαριθμητικός κωδικός που θα ανταποκρίνεται σε συγκεκριμένες πληροφορίες (πχ έτος έγκρισης, εταιρία, τροποποιηθείς οργανισμός, είδος γενετικής τροποποίησης, προτεινόμενη χρήση). Προβλέπεται να συγκροτηθεί επιτροπή η οποία θα διαμορφώσει σύστημα ανάπτυξης και απόδοσης των μοναδικών ταυτοποιητών με βάση τις παραπάνω γενικές αρχές, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις του πρωτοκόλλου της Καρθαγίνης για τη Βιοασφάλεια (13) και τις κατευθύνσεις που έχει καθορίσει ο ΟΟΣΑ για τους μοναδικούς ταυτοποιητές των διαγονιδιακών φυτών (14).

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, η ικνπλασιμότητα των ΓΤΟ συμβάλλει εκτός των άλλων και στην ορθή επισήμανσή τους. Η πρόταση κανονισμού προβλέπει την επισήμανση των ΓΤΟ και των προϊόντων τους σε όλα τα στάδια της διακίνησης τους στην αγορά. Προκειμένου να παρέχονται οι δέουσες πληροφορίες στον αγοραστή ή τον καταναλωτή αρκεί να αναφέρεται στην ετικέτα του προϊόντος ότι αυτό προέρχεται από ΓΤΟ. Για προϊόντα τα οποία συνίστανται από ή περιέχουν ΓΤΟ οι φορείς διακίνησης θα εξασφαλίζουν την αναγραφή στην ετικέτα της ένδειξης: «Το προϊόν αυτό περιέχει γενετικούς τροποποιημένους οργανισμούς» ή «Το προϊόν αυτό περιέχει γενετικώς τροποποιημένο [το όνομα του οργανισμού]». Ειδικά για τα ΓΤ τρόφιμα και τις ΓΤ ζωοτροφές, οι απαιτήσεις επισήμανσής τους καθορίζονται από τον αντίστοιχο κανονισμό (11).

### 4. Η διεθνής διάσταση

Όπως είναι αυτονόητο, η ικνπλασιμότητα δεν αφορά μόνο την ΕΕ. Έτσι, στα πλαίσια των στόχων της Επιτροπής του Codex Alimentarius (Codex Alimentarius Commission – CAC) και ειδικότερα στα πλαίσια της επιτροπής της CAC για τα συστήματα επιθεώρησης και πιστοποίησης των εισαγωγών – εξαγωγών τροφίμων (CCFICS) έχει συσταθεί μία ομάδα εργασίας για την ικνπλασιμότητα. Η ομάδα εργασίας η οποία είχε σκοπό να μελετήσει τη δυνατότητα εφαρμογής της ικνπλασιμότητας στα πλαίσια των στόχων της CAC, κατέληξε ήδη σε ένα σχετικό κείμενο εργασίας (15). Επιπλέον, στα πλαίσια της επιτροπής της CAC για τα τρόφιμα που παράγονται με βιοτεχνολογικές μεθόδους έχει συσταθεί ένα κείμενο εργασίας που αφορά την ικνπλασιμότητα τροφίμων που παράγονται από ΓΤΟ (16). Οι συζητήσεις γύρω από την ικνπλασιμότητα στα



πλαίσια της CAC αυξάνονται διαρκώς και μέχρι στιγμής έχουν προσφέρει πολλά στον προβληματισμό γύρω από το θέμα. Ταυτόχρονα όμως έχουν καταδείξει τη διαφορετική προσέγγιση που έχουν οι χώρες εκτός ΕΕ (17). Η πιθανότητα για μια διεθνή συμφωνία περί υποχρεωτικής εφαρμογής της ικνηλασιμότητας στο άμεσο μέλλον, μοιάζει προς το παρόν απίθανη. Με την έλλειψη μιας τέτοιας συμφωνίας, η εφαρμογή του κανονισμού για την ικνηλασιμότητα και την επισήμανση των ΓΤΟ είναι πιθανόν να συναντήσει εμπόδια. Εκτενέστερη αναφορά για το θέμα αυτό γίνεται στην παράγραφο 5.4.

## 5. Παράμετροι που σχετίζονται με την εφαρμογή της ικνηλασιμότητας στην πράξη

### 5.1 Ικνηλασιμότητα και HACCP Αξιολόγηση συστημάτων ικνηλασιμότητας

Ορισμένες βιομηχανίες τροφίμων, παρότι προς το παρόν δεν υποχρεώνονται, εφαρμόζουν συστήματα ικνηλασιμότητας και μάλιστα πιο αυστηρά από ό,τι προβλέπει η νομοθεσία, με σκοπό την ελαχιστοποίηση του επιχειρηματικού κινδύνου. Στη βιομηχανία τροφίμων είναι συνηθισμένη η ύπαρξη συστημάτων ικνηλασιμότητας παράλληλα με τα συστήματα HACCP (Hazard Analysis of Critical Control Points) για την παρακολούθηση των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCPs) αλλά και για τη λήψη διορθωτικών ενεργειών όταν αυτό κριθεί αναγκαίο. Η ικνηλασιμότητα θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν μέρος του συστήματος διαχείρισης ποιότητας έτσι όπως αυτό καθορίζεται από τις απαιτήσεις που περιγράφει το πρότυπο EN ISO 9001. Ωστόσο, ενώ το EN ISO 9001 (σύστημα ποιότητας) είναι προαιρετικό και η HACCP (σύστημα ασφάλειας) είναι υποχρεωτική, η ικνηλασιμότητα επειδή υπηρετεί την ασφάλεια πρέπει να είναι και αυτή υποχρεωτική.

Τα συστήματα ικνηλασιμότητας βασίζονται στην καταγραφή των πληροφοριών με ακρίβεια, σαφήνεια και ειλικρίνεια. Οι φορείς εκμετάλλευσης σε όλη την αλυσίδα θα πρέπει να είναι συνεπείς ως προς τις παραπάνω αρχές, αλλά και να ελέγχονται για τη συνέπειά τους αυτή. Πολλοί έλεγχοι βασίζονται στην τυχαία επιλογή προϊόντων που θεωρούνται επιμολυσμένα. Με την αντίστροφη πορεία από την πορεία παραγωγής, μεταποίησης και διανομής που ακολούθησε το «επιμολυσμένο» προϊόν, θα πρέπει ο έλεγχος να εντοπίσει την συγκεκριμένη παρτίδα της πρώτης ύλης ή του συστατικού που προκάλεσε το πρόβλημα προκειμένου να «αποσυρθεί». Στη συνέχεια, ακολουθώντας την ορθή πορεία θα αναζητηθούν και θα εντοπιστούν με σκοπό την «απόσυρση» όλα τα προϊόντα που παράχθηκαν με την ίδια διαδικασία και από την «ένοχη» παρτίδα της πρώτης ύλης. Ο έλεγχος γίνεται με βάση συγκεκριμένα κριτήρια τα οποία αξιολογούν την ταχύτητα και την αποτελεσματικότητα της ανάκλησης των προϊόντων (2). Ο δειγματοληπτικός εργαστηριακός έλεγχος –όταν υπάρχουν σχετικές αναλυτικές μέθοδοι– μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στην επαλήθευση των διακινούμενων πληροφοριών. Στην ύπαρξη αναλυτικών μεθόδων εξάλλου βασίζεται η χρησιμοποίηση ειδικών δεικτών για τη υποστήριξη και τον έλεγχο των συστημάτων ικνηλασιμότητας.

### 5.2 Οφέλη

Σε ότι αφορά τους καταναλωτές, το μέγιστο όφελος από την εφαρμογή της ικνηλασιμότητας συνδέεται με την αποτελεσματική ανάκληση των προϊόντων σε περιπτώσεις που διαπιστωθεί απρόβλεπτος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον. Εξάλλου, δεδομένου ότι παρατηρείται ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον του καταναλωτικού κοινού στο να γνωρίζει πώς και πού παράγεται αυτό που καταναλώνει και στο να αποφεύγει ορισμένα προϊόντα τα οποία περιέχουν συγκεκριμένα συστατικά (πχ. αλλεργιογόνα, πρόσθετα, ΓΤΟ), εύκολα μπορεί να γίνει αντιληπτή η συμβολή της ικνηλασιμότητας στην πληροφόρηση του καταναλωτή και στο δικαίωμά του να επιλέγει –μέσω της επισήμανσης– το προϊόν που επιθυμεί.

Το ενδιαφέρον της πολιτείας σε ότι αφορά τα συστήματα ικνηλασιμότητας εντοπίζεται κυρίως στην προστασία της υγείας των καταναλωτών. Ωστόσο, ένα σύστημα ικνηλασιμότητας μπορεί να υποστηρίξει την εφαρμογή και άλλων υποχρεωτικών κανόνων όπως η μεταφορά συγκεκριμένων πληροφοριών σε όλη την αλυσίδα ή η αναγραφή στην ετικέτα του προϊόντος, πληροφοριών που αφορούν την προέλευσή του. Ένα πρόσθετο όφελος για τις δημόσιες αρχές είναι και η διαφαινόμενη μείωση των απαιτήσεων για δειγματοληψίες και αναλυτικούς ελέγχους και της εξάρτησης από τις μεθόδους αντίχλευσης.

Σε ότι αφορά τη βιομηχανία και παρά τους αντίθετους ισχυρισμούς, υπάρχουν σημαντικά οφέλη από την εφαρμογή της ικνηλασιμότητας. Σε αυτά θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν: Η δυνατότητα για άμεση απόσυρση προϊόντων σε περίπτωση κρίσης και με τον τρόπο αυτό η προστασία της αξιοπιστίας της εταιρίας, η επιλεγμένη απόσυρση παρτίδων (ελαχιστοποίηση ζημιών), η διάγνωση, ο εντοπισμός και η διόρθωση προβλημάτων κατά την παραγωγική διαδικασία, η παραγωγή παραπλήσιων προϊόντων με διαφορές ως προς την προέλευση ή τον τρόπο παραγωγής και τέλος η συμμόρφωση προς τη σχετική νομοθεσία.

### 5.3 Κόστος

Είναι δύσκολο να υπολογισθεί το ακριβές κόστος της καθιέρωσης της ικνηλασιμότητας. Το κόστος ποικίλλει πολύ, ανάλογα με το είδος της οικονομικής δραστηριότητας και το είδος του προϊόντος, εξαρτώμενο κυρίως από την τεχνολογία που έχει υιοθετηθεί για να υποστηρίξει την ικνηλασιμότητα, από τον όγκο των πληροφοριών που πρέπει να διατηρηθούν, καθώς και από την πολυπλοκότητα της αλυσίδας παραγωγής, μεταποίησης και διακίνησης του τροφίμου. Εξαρτάται επίσης από το μέγεθος της επιχείρησης και από το διαχειριστικό σύστημα που ήδη διαθέτει.

Για να αξιολογήσει κανείς το κόστος από την εφαρμογή της ικνηλασιμότητας θα πρέπει να το εξετάσει σφαιρικά και από τη σκοπιά όλων των εμπλεκόμενων, καθώς και να το συγκρίνει με το κόστος της μη εφαρμογής







της. Η ικνηλασιμότητα αναμένεται να περιορίσει την ανάγκη δειγματοληψίας και ελέγχου των προϊόντων σε κάθε στάδιο της διακίνησής τους στην αγορά. Εξάλλου, η εφαρμογή της θα μειώσει την ανάγκη εκτέλεσης δοκιμών για τη διαπίστωση παρουσίας ΓΤ υλικού στο τελικό προϊόν. Ένα καλό παράδειγμα που χρησιμοποιείται από τους υποστηρικτές της ικνηλασιμότητας των ΓΤΟ είναι η περίπτωση μιας ΓΤ ποικιλίας αραβοσίτου η οποία εγκρίθηκε στις ΗΠΑ αποκλειστικά και μόνο για χρήση σε ζωοτροφές, αλλά εισήχθη, άγνωστο πώς, στην αλυσίδα των ειδών ανθρώπινης διατροφής. Μάλιστα, ένα μέρος του εισήχθη στην Ευρώπη και σύμφωνα με εκτιμήσεις, το 0,3% του αραβοσίτου που κυκλοφορούσε στην ΕΕ κατά την περίοδο της κρίσης (2000–2001), ήταν από αυτή ακριβώς την ποικιλία. Η περίπτωση αυτή αποδεικνύει ότι η απουσία ενός πλήρους συστήματος ικνηλασιμότητας είναι δυνατό να προκαλέσει ένα τεράστιο (οικονομικό και όχι μόνο) κόστος. Τέλος, υπάρχει και μία ακόμη παράμετρος της οικονομικής διάστασης του θέματος. Οι όλο και πιο συχνές διατροφικές κρίσεις και ότι αυτές συνεπάγονται, αποτελούν ένα νέο πεδίο ενδιαφέροντος των ασφαλιστικών εταιριών. Αυτές με τη σειρά τους αναμένεται να ευνοήσουν τη δημιουργία συστημάτων ικνηλασιμότητας προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν τους δικούς τους κινδύνους (2).

#### 5.4 Αντίθετες απόψεις

Η πρόταση κανονισμού για την ικνηλασιμότητα και την επισήμανση των ΓΤΟ συνάντησε από την πρώτη στιγμή την έντονη αντίθεση αρκετών χωρών εκτός ΕΕ. Ανάλογα με την τελική μορφή του κανονισμού, υπάρχει ο κίνδυνος προσφυγών στον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου (ΠΟΕ) από τρίτες χώρες. Οι προσφυγές –αν γίνουν– θα επικαλούνται παραβίαση των συμφωνιών SPS (Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures) και TBT (Agreement on Technical Barriers to Trade) του ΠΟΕ. Στο μεταξύ, η διαμάχη μεταξύ της ΕΕ και τρίτων χωρών (κυρίως ΗΠΑ) έχει ήδη αρχίσει σε βαθμό που κάνει πολλούς να μιλούν για επικείμενο εμπορικό πόλεμο ΕΕ – ΗΠΑ (18). Σε γενικές γραμμές, οι ΗΠΑ ισχυρίζονται ότι ο κανονισμός είναι μη λειτουργικός και ανεφάρμοστος, ότι θα απαιτήσει υψηλές δαπάνες και ότι τελικά δεν θα πετύχει τους στόχους του. Επιπλέον, θεωρούν ότι ο κανονισμός θέτει αδικαιολόγητους περιορισμούς με βάση τις συμφωνίες του ΠΟΕ. Κατά τις ΗΠΑ, τα ζητήματα αυτά θα έπρεπε να επιλύονται αποκλειστικά με βάση το επιστημονικό τους υπόβαθρο και να μην εξαρτώνται από πολιτικές επιλογές και αποφάσεις (19). Εκτός όμως από τις ΗΠΑ, υπάρχουν και άλλες χώρες οι οποίες αντιδρούν και οι οποίες προς το παρόν έχουν υποβάλλει ερω-

τήματα στον ΠΟΕ. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατέθεσε τις απαντήσεις της με επιχειρήματα τα οποία στήριξε τόσο στην SPS όσο και στην TBT και με βασικό στόχο να αποδείξει ότι δεν υφίσταται διακριτική μεταχείριση εκ μέρους της ΕΕ εις βάρος τρίτων χωρών (20). Παρόλα αυτά, ενδεικτική της θέσης των ΗΠΑ είναι η δήλωση του πρεσβευτή των ΗΠΑ στην ΕΕ που έγινε τον Δεκέμβριο του 2002 αναφορικά με την νέα νομοθεσία: «είναι ανεφάρμοστη, δαπανηρή και κίνητρο για απάτη». Πρόσθεσε δε για τους κανονισμούς, ότι «θα βλάψουν σοβαρά το εμπόριο των γεωργικών βιοτεχνολογικών προϊόντων και θα παρεμποδίσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες από το να αποκομίσουν τα οφέλη μιας πολλά υποσχόμενης νέας τεχνολογίας» (21).

Οι αντιδράσεις όμως δεν προέρχονται μόνο από άλλες χώρες. Η Συνομοσπονδία Βιομηχανιών Τροφίμων και Ποτών της ΕΕ (CIAA), χαρακτηρίζει και αυτή τον κανονισμό «μη πρακτικό και μη εφαρμόσιμο». Επιπλέον, εκτιμά ότι «οι νέες απαιτήσεις για την ικνηλασιμότητα και την επισήμανση θα επιφέρουν μια σοβαρή πολυπλοκότητα και ένα επιπρόσθετο κόστος στην αλυσίδα διακίνησης αλλά και στην τελική καταναλωτή χωρίς κανένα αντισταθμιστικό όφελος» (22, 23). Με την ευκαιρία της ανάληψης της Προεδρίας της ΕΕ από την Ελλάδα, η CIAA υπέβαλλε τον Ιανουάριο του 2003 ένα υπόμνημα στην Προεδρία σε συνεργασία με τον Σύνδεσμο Ελληνικών Βιομηχανιών Τροφίμων (ΣΕΒΤ). Στο υπόμνημα αυτό και κάτω από τον υπότιτλο «ΙΚνηλασιμότητα και Επισήμανση των ΓΤΟ: Η βιομηχανία τροφίμων κρούει τον κώδωνα», αναφέρεται μεταξύ άλλων: «Επομένως, η επισήμανση θα βασίζεται σε βεβαιώσεις που θα χορηγούν οι διάφοροι προμηθευτές. Οι απαιτήσεις αυτές όχι μόνο θα είναι αδύνατον να εφαρμοστούν από τη βιομηχανία, αλλά θα προξενήσουν και σοβαρότατες δυσκολίες στις ελεγκτικές αρχές. Η CIAA ζητά από την Ελληνική Προεδρία να μελετήσει τη μοναδική βιώσιμη εναλλακτική λύση: ένα σύστημα επισήμανσης το οποίο θα βασίζεται στην ανίχνευση DNA ή πρωτεΐνης που προέρχεται από γενετική τροποποίηση, στο τελικό προϊόν» (24). Ανάλογη κριτική στάση κρατάει επίσης η EuropaBio (The European Association for Bioindustries) (25).

#### 6. Συμπεράσματα

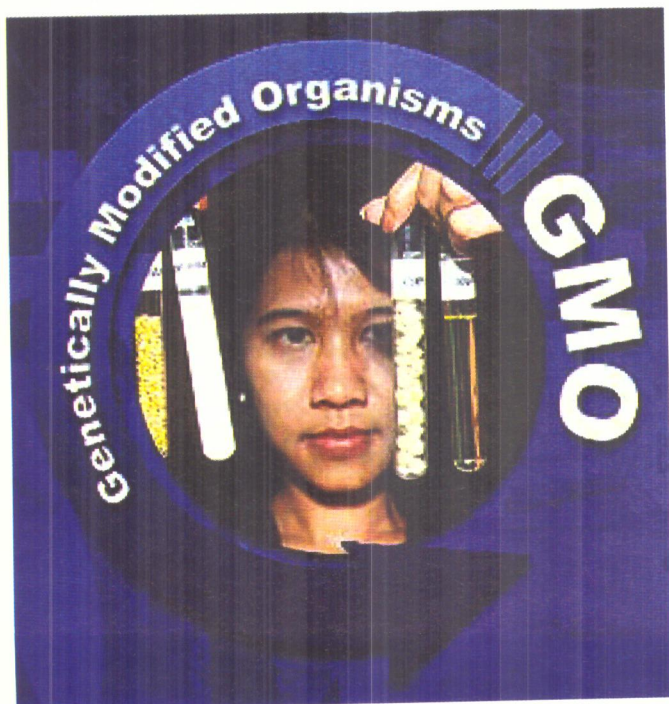
Από όσα έχουν αναφερθεί μέχρι στιγμής, θα πρέπει να έχει γίνει σαφές ότι η ικνηλασιμότητα στον κλάδο των τροφίμων δεν αποτελεί ένα καθαυτό μέτρο ασφάλειας αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διευκολύνει την εφαρμογή άλλων μέτρων, όπως η παρακολούθηση των προϊόντων και η



απόσυρση, ως μέσων για την επίτευξη της ασφάλειας. Η ικνηλασιμότητα παρέχει τη διαφάνεια που απαιτείται καθώς και τις απαραίτητες πληροφορίες για έναν αποτελεσματικό έλεγχο.

Η εφαρμογή της ικνηλασιμότητας απαιτεί την ύπαρξη ενός πλήρους και λειτουργικού συστήματος ικνηλασιμότητας το οποίο θα αφορά όλα τα συστατικά του τροφίμου. Για την επιτυχία του είναι απαραίτητη η συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων. Βεβαίως, είναι προφανές, όπως και με κάθε σύστημα ελέγχου ότι είναι σχεδόν αδύνατο να επινοηθεί ένα σύστημα ικνηλασιμότητας τέτοιο που να μπορεί να αποκλείσει την εξαπάτηση του φορέα διακίνησης από τον προηγούμενο του στην αλυσίδα και σε τελευταία ανάλυση την εξαπάτηση του καταναλωτικού κοινού. Ωστόσο, ένα αποτελεσματικό και υποκείμενο σε επαλήθευση σύστημα ικνηλασιμότητας μπορεί να λειτουργήσει ως αποτρεπτικός παράγοντας. Βεβαίως, η εφαρμογή της ικνηλασιμότητας δεν ακυρώνει τον εργαστηριακό έλεγχο. Ένα σύστημα ικνηλασιμότητας επιβάλλεται να επιβεβαιώνεται με εργαστηριακούς ελέγχους. Εξάλλου, η ικνηλασιμότητα είναι αλληλένδετη με την επισήμανση την οποία διευκολύνει, ελέγχει και επιβεβαιώνει. Με τον κανονισμό για την ικνηλασιμότητα και επισήμανση των ΓΤΟ ολοκληρώνεται το νομοθετικό πλαίσιο στην ΕΕ γύρω από τους ΓΤΟ, τουλάχιστον σε ότι αφορά τους τομείς περιβάλλον – τρόφιμα. Είναι βέβαιο ότι η εφαρμογή της ικνηλασιμότητας γενικά και των ΓΤΟ ειδικότερα κοστίζει, αλλά το κόστος από τη μη εφαρμογή της μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερο. Τα οφέλη που θα προκύψουν από την εφαρμογή του κανονισμού αυτού θα είναι πολλά και θα σχετίζονται με την προστασία του περιβάλλοντος, την προστασία των καταναλωτών, τον αποτελεσματικό έλεγχο από τις δημόσιες αρχές, την ομαλή λειτουργία της βιομηχανίας και του εμπορίου. Εξάλλου, η εφαρμογή του κανονισμού για την ικνηλασιμότητα των ΓΤΟ θα αποτελέσει το πρότυπο για την ανάπτυξη παρόμοιων συστημάτων και σε άλλους τομείς του κλάδου των τροφίμων.

Για τη συμβολή τους στο τελικό αποτέλεσμα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τη Δρ. Χημικό Διονυσία Στεφανίτση, υπάλληλο της Διεύθυνσης Τροφίμων του ΓΧΚ για τις πολύτιμες παρατηρήσεις και υποδείξεις της κατά τη διαμόρφωση και συγγραφή αυτού του άρθρου και την Διευθύντρια της Διεύθυνσης Τροφίμων του ΓΧΚ κ. Ασημίνα Παπαθανασίου, Χημικό Μsc., για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το θέμα καθώς και για την ενθάρρυνσή της όλο αυτό το διάστημα.



## 7. Βιβλιογραφία

1. Συστήματα διαχείρισης ποιότητας: Θεμελιώδεις αρχές & λεξιλόγιο (2000). Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9000.
2. Food Standards Agency, UK (2002), «Traceability in the Food Chain. A preliminary study»: <http://www.foodstandards.gov.uk/multimedia/pdfs/traceabilityinthefoodchain.pdf>
3. Λευκή Βίβλος για την Ασφάλεια των Τροφίμων (2000), COM (719) Τελικό: [http://europa.eu.int/eur-lex/el/com/wpr/1999/com1999\\_0719el01.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/el/com/wpr/1999/com1999_0719el01.pdf)
4. Κανονισμός (ΕΚ) 1760/2000: Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. L 204, 11/08/2000 σ. 1-10.
5. Κανονισμός (ΕΚ) 178/2002. Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. L 31, 01/02/2002 σ. 1-24.
6. Οδηγία 2001/95/ΕΚ 2000. Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. L 11, 15/01/2002 σ. 4-17.
7. Nap, J.-P., Metz, P.L.J., Escaler, M. & Conner, A.J. (2003) «The release of genetically modified crops into the environment. Part I: Overview of current status and regulations». The Plant Journal, 33, 1-18.
8. Οδηγία 90/220/ΕΟΚ. Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. L 117, 08/05/1990 σ. 15-27.
9. Κανονισμός (ΕΚ) 258/97. Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. L 43, 14/02/1997 σ. 1-6.
10. Οδηγία 2001/18/ΕΚ. Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. L 106, 17/04/2001 σ. 1-39
11. COM (2001) 425 Τελικό. Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. C 304 E, 30/10/2001 σ. 221 - 240.
12. COM (2001) 182 Τελικό. Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. C 304 E, 30/10/2001 σ. 327-330.
13. «Απόφαση του Συμβουλίου σχετικά με τη σύναψη, εξ ονόματος της Ευρ. Κοινότητας, του πρωτοκόλλου της Καραθάγνης για τη Βιοασφάλεια». Επίσημη Εφημ. Ευρωπ. Κοινот. αριθ. L 201, 31/07/2002 σ. 48-65.
14. OECD: «OECD guidance for the designation of a unique identifier for transgenic plants». Series on Harmonization of Regulatory Oversight in biotechnology, No 23, (2002), ENV/JM/MONO920027
15. Codex Committee on food import and export inspection and certification systems, Adelaide, Australia, 2-6 December 2002: «Discussion paper on Traceability/Product Tracing», CX/FICS 02/11/7.
16. Codex Ad Hoc intergovernmental task force on foods derived from biotechnology, Chiba, Japan, 25-29 March 2001: «Discussion paper on Traceability», CX/FBT 01/6.
17. Codex Committee on food import and export inspection and certification systems – «Working group on Traceability: Draft Discussion paper, Appendix II (comments received)».
18. Friends of the Earth: «Trade war looms in EU/US GM label row», Press Release 1/10/2002.
19. [http://www.consumerscouncil.org/trade/demarche\\_12701.pdf](http://www.consumerscouncil.org/trade/demarche_12701.pdf)
20. WTO: «Response from the Eur. Commission to comments submitted by WTO members under either or both G/TBT/N/EEC/7 & G/SPS/N/EEC/150», [http://europa.eu.int/comm/food/fs/gmo/resp\\_ec\\_com182\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/gmo/resp_ec_com182_en.pdf)
21. Food Traceability Report Weekly, Vol 2, No 49, 09-12-2002, CRC Press Ltd.
22. Confed. of the Food & Drink Industries of the EU: «Info-Flash» No 16, June 2001. (<http://www.ciaa.be>)
23. Confed. of the Food & Drink Industries of the EU: «Regulatory Requirements on Traceability» (CIAA position) ([http://www.ciaa.be/navigation/frames\\_uk/frameset1.htm](http://www.ciaa.be/navigation/frames_uk/frameset1.htm))
24. Confed. of the Food & Drink Industries of the EU: Press Release, 17 Jan. 2003. (<http://www.ciaa.be/uk/documents/press/press17-01-03.htm>)
25. EuropaBio: «Key issues raised in the Commission's proposal for a Regulation concerning Traceability & Labelling of GMOs», 23-10-2001 ([http://www.europabio.org/upload/articles/article\\_113\\_EN.pdf](http://www.europabio.org/upload/articles/article_113_EN.pdf))





# ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΨΕΚΑΣΤΗ.

Κ. Μαχαίρα, Β. Χριστοδούλου, Εργαστήριο Τοξικολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

## Περίληψη

Στο άρθρο παρουσιάζεται η Οδηγία 91/414/ΕΟΚ, και η εφαρμογή της για τον τοξικολογικό έλεγχο και την αξιολόγηση κινδύνου από τη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Η Οδηγία περιλαμβάνει την εξέταση της δραστικής ουσίας και του αντίστοιχου σκευάσματος. Με βάση την ύπαρξη ασφαλών χρήσεων του φ.π. για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία, εξάγεται η απόφαση για την έγκριση κυκλοφορίας του φ.π. και προτείνεται η κατάταξη και σήμανση της δραστικής.

## Abstract

*In the present article, 91/414/EEC Directive is presented with reference to the toxicological evaluation of pesticides and risk assessment for human health. The Directive sets the requirements and the criteria for the evaluation of active substances and the respective formulations of plant protection products. Based upon the safe uses of a plant protection product determined for the environment and public health, authorization of the plant protection product is granted and classification and labelling of the active substance(s) and the formulation is proposed.*

## 1. Εισαγωγή

Ο άνθρωπος στη συνεχή προσπάθεια ελέγχου του φυσικού περιβάλλοντός του με σκοπό την βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης, οδηγήθηκε στην ανακάλυψη πολλών φυσικών και συνθετικών ουσιών για την καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών των καλλιεργούμενων φυτών. Η πρώτη ουσία που χρησιμοποιήθηκε γι' αυτό το σκοπό ήταν το θείο, το 1000 π.χ. περίπου, όπως αναφέρει ο Όμηρος. Πολύ αργότερα, τον 17ο - 18ο αιώνα μ.Χ., αρχίζει η συστηματική προσπάθεια φυτοπροστασίας με χημικά μέσα, ενώ γύρω στο δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο εμφανίζονται τα πολύ δραστικά συνθετικά μόρια όπως το DDT και τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα. Από την αρχή ήταν σαφές ότι πολλά από τα γεωργικά φάρμακα είναι ουσίες ιδιαίτερα επικίνδυνες για τα ζώα και τον άνθρωπο. Η γνώση όμως αυτή περιοριζόταν στους κινδύνους από τις οξείες δράσεις τους και αφορούσε κυρίως τις δραστικές ουσίες υψηλής οξείας τοξικότητας και περιπτώσεις κακής χρήσης ή ατυχημάτων. Σήμερα γνωρίζουμε ότι τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά. Ένα γε-

ωργικό φάρμακο μπορεί να είναι χαμηλής οξείας τοξικότητα κι εντούτοις η επανειλημμένη έκθεση σε μικρές ποσότητες αυτού να προκαλεί σοβαρές βλάβες στους οργανισμούς. Δεν είναι, κατόπιν τούτου, η οξεία τοξικότητα ή πιο σωστά δεν είναι μόνο αυτή που καθορίζει το βαθμό επικινδυνότητας ενός γεωργικού φαρμάκου για τον άνθρωπο. Η μοριακή του δομή, οι φυσικοχημικές και οι βιολογικές ιδιότητές του σε συνδυασμό με τον τρόπο και τα επίπεδα έκθεσης των οργανισμών, διαμορφώνουν το βαθμό επικινδυνότητας. Χρειάστηκε πολύ μεγάλος χρόνος για να γίνει σαφές προς όλες τις επιστημονικές ειδικότητες που ασχολούνται άμεσα ή έμμεσα με τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, ότι η τιμή της οξείας τοξικότητας μιας χημικής ουσίας αποτελεί ένα δείκτη μόνο για τον προσδιορισμό της επικινδυνότητας της όσον αφορά στην προστασία από οξείες δηλητηριάσεις.

Στη σημερινή πραγματικότητα, στόχος μας είναι η ελαχιστοποίηση των κινδύνων από τη χρήση των γεωργικών φαρμάκων μέσω του τοξικολογικού ελέγχου των δραστικών συστατικών και των σκευασμάτων, καθώς και η σωστή και επίκαιρη εφαρμογή των αναγκαίων μόνο κάθε φορά γεωργικών φαρμάκων λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας.

Στη χώρα μας, τα πρώτα γεωργικά φάρμακα των οποίων ρυθμίστηκε η κυκλοφορία και η χρήση ήταν:

- Η χλωραιθυλική αλκοόλη για χρήση στην προβλάστηση της πατάτας, το 1955.
- Τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, το 1957.
- Το Lindane, το 1958.

Την ίδια χρονιά θεσπίστηκαν και τα πρώτα μέτρα για τους χώρους εμπορίας γεωργικών φαρμάκων, δηλαδή η απαγόρευση άσκησης εμπορίας σε χώρους που συγχρόνως ασκείται εμπορία τροφίμων και ζωοτροφών.

- Το 1963 καθορίστηκε η ανώτατη περιεκτικότητα γεωργικών φαρμάκων σε δρώντα συστατικά υψηλής τοξικότητας, όπως το παραθεϊό, για το οποίο η μέγιστη συγκέντρωση περιορίστηκε στο 20% και απαγορεύτηκαν οι μορφές σκόνης. Τον ίδιο χρόνο απαγορεύτηκε η χρήση του systox.
- Το 1972 έγινε ο νόμος εμπορίας γεωργικών φαρμάκων σύμφωνα με τον οποίο είναι απαραίτητο να υπάρχει ειδικός επιστήμονας γεωπόνος ή χημικός. Τον ίδιο χρόνο απαγορεύτηκε ένα μεγάλο μέρος οργανοχλωριωμένων γεωργικών φαρμάκων.
- Το 1973 απαγορεύτηκαν τα υδραργυρούχα γεωργικά φάρμακα και τέθηκαν οι βασικές προδιαγραφές για τα υγειονομικής σημασίας όπου καθορίστηκαν τα ανώτατα όρια περιεκτικότητας των δρώντων συστατικών, απαγορεύτηκαν κάποιοι από τους διαλύτες και καθορίστηκε ως ελάχι-



στη τιμή μέσης θανατηφόρου δόσης τα 2500 mg/kg από στόματος και 5000 mg/kg από δέρματος.

- Το 1977 έγινε ο νόμος 721 για τον έλεγχο των γεωργικών φαρμάκων ο οποίος απαγορεύει την άνευ ελέγχου και έγκρισης κυκλοφορίας εισαγωγή και εμπορία τους. Μόνο σε περιπτώσεις ειδικών αναγκών της φυτοπροστασίας, προβλέπεται από το νόμο η χορήγηση άδειας, χωρίς έλεγχο, για κατ' εξαίρεση εισαγωγή περιορισμένων ποσοτήτων για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Σύμφωνα με το Ν. 1977/721, στην ομάδα των γεωργικών φαρμάκων συμπεριλαμβάνονται, εκτός από εκείνα που χρησιμοποιούνται για την προστασία της φυτικής παραγωγής, και άλλα προϊόντα όπως εντομοκτόνα υγειονομικής σημασίας, συντηρητικά ξύλου και τρωκτικοκτόνα. Η υπεύθυνη αρχή για την εφαρμογή του νόμου στη χώρα μας είναι το Υπουργείο Γεωργίας ενώ για την πραγματοποίηση του ουσιαστικού ελέγχου και την αξιολόγηση των στοιχείων, αρμόδιο είναι το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο.

Οι πρώτες επίσημες εγκρίσεις κυκλοφορίας γεωργικών φαρμάκων στη χώρα μας χορηγήθηκαν το 1980. Ο Ν. 1977/721, είναι ακόμη σε ισχύ για τον έλεγχο των παλαιών δρώντων συστατικών, δηλαδή αυτών που κυκλοφορούσαν στα Κράτη Μέλη (Κ.Μ.) της Ε. Ε. πριν από το 1996. Στο νόμο αυτόν οι περιγραφόμενες απαιτήσεις, τουλάχιστον όσον αφορά τα τοξικολογικά στοιχεία, είχαν προφανώς καθοριστεί σύμφωνα με τα τότε κριτήρια τα οποία αξιολογούνται ως ελλιπή σύμφωνα με τη σημερινή επιστημονική

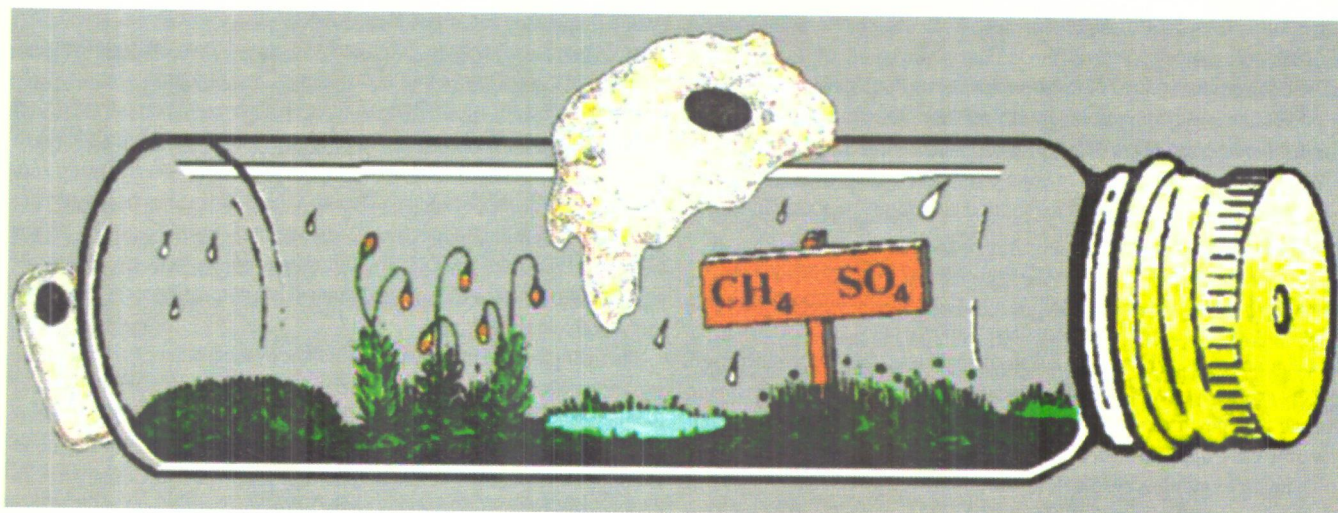
γνώση. Παρόλα αυτά, ο νόμος δίνει τη δυνατότητα στον αξιολογητή να προσαρμόζει κατά περίπτωση τις απαιτήσεις του προκειμένου να σχηματίσει ολοκληρωμένη άποψη για το υπό εξέταση προϊόν ή το δραστικό συστατικό. Αυτή η ευελιξία έδωσε και δίνει τη δυνατότητα να υπάρχει συνεχής προσαρμογή των απαιτήσεων μας στη σύγχρονη επιστημονική γνώση και τη συμμόρφωση προς τα διεθνή πρότυπα. Στη χώρα μας, εδώ και πολλά χρόνια, εξετάζονται όλες οι κύριες τοξικολογικές ιδιότητες των δραστικών συστατικών και των σκευασμάτων ενώ κατά την τελευταία δεκαετία, για τον έλεγχο των γεωργικών φαρμάκων, απαιτούνται σύμφωνα με την εθνική μας νομοθεσία σχεδόν τα ίδια στοιχεία με εκείνα που τελικά περιγράφονται στη νομοθεσία της Ε.Ε.

Με τη δημιουργία της κοινής Ευρωπαϊκής αγοράς, δημιουργήθηκε η ανάγκη της κοινής και εναρμονισμένης μεταξύ των Κ.Μ. αντιμετώπισης των προβλημάτων που απορρέουν από τη χρήση των γεωργικών φαρμάκων. Αυτό σήμαινε ότι τα Κ.Μ. έπρεπε πλέον να συμφωνήσουν για έναν κοινή αποδοχής βαθμό επικινδυνότητας από τη χρήση των γεωργικών φαρμάκων για τη δημόσια υγεία και για το περιβάλλον καθώς και σε κοινά αποδεκτά επίπεδα υπολειμμάτων στα γεωργικά προϊόντα ώστε να διασφαλιστεί η ελεύθερη διακίνηση τους μεταξύ των Κ.Μ. Αποτέλεσμα αυτής της ανάγκης ήταν το 1991 να αρχίσει η δημιουργία μιας νέας Οδηγίας της Ε.Ε. που αφορούσε στον έλεγχο, στη διακίνηση και στην εμπορία των γεωργικών φαρμάκων στην Ε.Ε.

- Το 1994 αποφασίστηκε ότι η χορήγηση έγκρισης κυκλοφορίας στα δραστικά







στικά συστατικά των γεωργικών φαρμάκων, τα οποία μετονομάστηκαν σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα (φ.π.), θα δίδεται σε επίπεδο Ε.Ε. και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νέας Οδηγίας 91/414/ΕΟΚ.

Στο Παράρτημα II της Οδηγίας 91/414/ΕΟΚ, περιγράφονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες που θα πρέπει να δίδονται για τη δραστική ουσία και στο Παράρτημα III οι απαραίτητες πληροφορίες για τα σκευάσματα, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ορθή και εναρμονισμένη προσέγγιση, όσον αφορά τον προσδιορισμό κινδύνου από τη χρήση τους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον ενώ παράλληλα να εξασφαλίζεται η βιολογική τους αποτελεσματικότητα. Η Οδηγία προβλέπει επίσης τις διαδικασίες για την τροποποίηση και προσαρμογή της στις εκάστοτε επιστημονικές ανάγκες και τεχνικές εξελίξεις.

Η Οδηγία 91/414/ΕΟΚ, προετοιμάστηκε από τη Γενική Διεύθυνση VI της ΕΕ με τη συμβολή ειδικών από όλα τα Κ.Μ. της Ε.Ε. Η Χώρα μας εναρμονίστηκε προς την ανωτέρω Οδηγία με το Προεδρικό Διάταγμα 115 το 1997 το οποίο αποτελεί πλέον νόμο του κράτους για τον έλεγχο των φ.π. στη χώρα μας. Τα στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν για την εξέταση ενός δραστικού συστατικού σύμφωνα με την Οδηγία 91/414/ΕΟΚ, χωρίζονται στις ακόλουθες θεματικές περιοχές: 1. Φυσικοχημικές ιδιότητες και μέθοδοι ανάλυσης, 2. Τύχη και συμπεριφορά στο περιβάλλον, 3. Οικοτοξικολογία, 4. Τοξικολογία θερμόαιμων και έκθεση του χρήστη και 5. Υπολείμματα. Στα πλαίσια της Οδηγίας αυτής και σύμφωνα με τις υποχρεώσεις της χώρας μας όπως αυτές απορρέουν από την ένταξή της στην Ε.Ε., έχουν γίνει οι αξιολογήσεις για τα δραστικά συστατικά και τα αντίστοιχα σκευάσματα των κυκλοφορούντων φ.π., fenthion, 2,4-D, 2,4-DB, PCNB και chlozolinat, trifluralin, καθώς και για τα νέα δραστικά συστατικά, cyclanilide και acetamiprid. Γι' αυτά τα φ.π. έχουν γίνει οι αντίστοιχες μονογραφίες και τα στοιχεία της κάθε θεματικής περιοχής έχουν υποστηριχτεί από το Εργαστήριό μας στις αντίστοιχες συσκέψεις ειδικών της Ε.Ε. Το Εργαστήριό μας είναι υπεύθυνο για την αξιολόγηση και υποστήριξη των τοξικολογικών στοιχείων, τον προσδιορισμό των επιπέδων έκθεσης του χρήστη, την εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας, καθώς και την πρόταση για την κατάλληλη σήμανση των δραστικών συστατικών και του φυτοπροστατευτικού προϊόντος.

Προκειμένου να γίνει η συνολική αξιολόγηση του κινδύνου από τη χρήση ενός φ.π. και να εξασφαλιστεί ότι υπάρχουν τρόποι εφαρμογής του που δεν θέτουν σε ανεπίτρεπτα υψηλό κίνδυνο τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη πληροφορίες που περιέχονται ουσιαστικά σε όλα τα κεφάλαια του φακέλου ενός φ.π.

Τα στοιχεία που κρίνονται ως ιδιαίτερα μεγάλης σημασίας για τον τοξικολογικό έλεγχο από τις διάφορες περιοχές του φακέλου είναι τα ακόλουθα:

## 2. Ενότητα

### A. Για τη δραστική ουσία

(Παράρτημα II της Οδηγίας 91/414/ΕΟΚ)

#### 1. Ταυτότητα της δραστικής ουσίας

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τον τοξικολογικό έλεγχο να δίδεται ο βαθμός καθαρότητας του τεχνικώς καθαρού προϊόντος καθώς και το είδος και η περιεκτικότητα των προσμίξεων. Οι προσμίξεις, κατά κανόνα διαφοροποιούν σημαντικά το τοξικολογικό προφίλ μιας δραστικής ουσίας διότι στις περισσότερες περιπτώσεις είναι υψηλότερης επικινδυνότητας ουσίες από το δρwn συστατικό (π.χ. ETU στα διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα, διοξίνες στα φαινόξυ ζιζανιοκτόνα).

#### 2. Φυσικοχημικές ιδιότητες

Μια άλλη πολύ σημαντική πληροφορία αφορά τη διαλυτότητα της δραστικής ουσίας, το συντελεστή κατανομής σε οκτανόλη/νερό, την τάση ατμών, τη σταθερότητα και την οξύτητα της ουσίας. Αυτές οι παράμετροι είναι απαραίτητες για την εκτίμηση και τον περιορισμό του κινδύνου για τον άνθρωπο και το περιβάλλον κατά την εφαρμογή του φ.π. κατά την αποθήκευση και την εφαρμογή του, καθώς και για την εκτίμηση της εμμόνης, βιομεγέθυνσης και συμπεριφοράς του στους οργανισμούς και στο περιβάλλον.

#### 3. Βιολογική δράση / βιολογικές ιδιότητες.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να δίδονται οι ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη χειρισμό της δραστικής ουσίας, π.χ. κατά τη μεταφορά της καθώς και τα μέτρα έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση ατυχήματος.

#### 4. Μέθοδοι ανάλυσης.

Οι μέθοδοι ανάλυσης θα πρέπει να είναι εφαρμόσιμες σε διάφορα είδη υποστρωμάτων. Είναι δε απαραίτητες για την ανίχνευση του φ.π. στο νερό, στο έδαφος, στα γεωργικά προϊόντα καθώς επίσης σε ιστούς και προϊόντα ζωικής προέλευσης.

Όπως είναι προφανές, τα επίπεδα ρύπανσης των διαφόρων τμημάτων (components) των οικοσυστημάτων αποτελούν ιδιαίτερης σημασίας στοιχείο για την εκτίμηση του κινδύνου.

#### 5. Μελέτες τοξικοκινητικής και τοξικότητας στα θηλαστικά

Το κεφάλαιο αυτό, είναι το κύριο κεφάλαιο για τον τοξικολογικό έλεγχο των δραστικών ουσιών.

Οι μελέτες που πρέπει να υποβάλλονται είναι οι εξής:

##### 5.1 Τοξικοκινητική (απορρόφηση, κατανομή, μεταβολισμός και απέκκριση της ουσίας)

Οι μελέτες αυτές πραγματοποιούνται μετά από στόματος χορήγηση της



ουσίας, εφάπαξ ή επανειλημμένη, σε επίμυες και θα πρέπει να δίδουν επαρκή πληροφόρηση ώστε να είναι δυνατός ο προσδιορισμός:

- Της ταχύτητας και του βαθμού απορρόφησης της ουσίας
- Της κατανομής της στους ιστούς και τα όργανα
- Της ταχύτητας και του βαθμού απέκκρισης της καθώς και το σχηματισμό πιθανών μεταβολιτών
- Του είδους των μεταβολιτών (ποσοτικός και ποιοτικός προσδιορισμός)

Εξετάζεται επίσης η επίδραση του επιπέδου της δόσης και του φύλου επί των ανωτέρω παραμέτρων καθώς επίσης και το κατά πόσον τα αποτελέσματα αυτά είναι συγκρίσιμα μετά από εφάπαξ ή επανειλημμένη χορήγηση της εξεταζόμενης ουσίας.

### 5.2 Μελέτες οξείας τοξικότητας

Στην ομάδα αυτών των μελετών συμπεριλαμβάνονται μελέτες προσδιορισμού της μέσης θανατηφόρου δόσης (LD50) καθώς και μελέτες προσδιορισμού ερεθιστικότητας και ευαισθητοποίησης.

Οι μελέτες προσδιορισμού οξείας τοξικότητας πρέπει να δίδουν επαρκή πληροφόρηση για τον προσδιορισμό της LD50 από όλες τις οδούς εισόδου της εξεταζόμενης ουσίας στον οργανισμό. Τα στοιχεία που προσδιορίζονται από αυτές τις μελέτες είναι:

- Η τοξικότητα της ουσίας από στόματος, σε δύο διαφορετικά είδη πειραματόζων, από δέρματος και από αναπνοής.
- Η περιγραφή τοξικών συμπτωμάτων και αλλαγών συμπεριφοράς σε συνάρτηση με το χρόνο μετά από τη χορήγηση καθώς και πιθανά παθολογοανατομικά ευρήματα μετά τη θανάτωση των πειραματόζων.
- Ο μηχανισμός τοξικής δράσης
- Ο σχετικός κίνδυνος που συνδέεται με τις διάφορες οδούς έκθεσης

Οι μελέτες ερεθιστικότητας και ευαισθητοποίησης πραγματοποιούνται σε κουνέλια. Οι μελέτες ερεθιστικότητας πρέπει να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την πιθανή ερεθιστικότητα που προκαλεί η εξεταζόμενη ουσία στα μάτια και στο δέρμα, συμπεριλαμβανομένης της πιθανής αναστρέψιμότητας των επιδράσεων αυτών.

Οι μελέτες ευαισθητοποίησης πρέπει να παρέχουν επαρκή πληροφόρηση προκειμένου να αξιολογηθεί η πιθανή αντίδραση ευαισθητοποίησης στην εξεταζόμενη ουσία μετά από έκθεση από δέρματος.

### 5.3 Μελέτες υποξείας και υποχρόνιας τοξικότητας

Οι μελέτες αυτές παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για την εκτίμηση του κινδύνου για όσους εφαρμόζουν ή γενικότερα έρχονται σε επαφή με σκευάσματα που περιέχουν τη δραστική ουσία. Ειδικότερα, θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες όσον αφορά την πιθανή αθροιστική τοξική δράση μιας ουσίας έτσι ώστε να είναι δυνατός ο προσδιορισμός των επιπτώσεων που ενέχει η επαναλαμβανόμενη έκθεση σε σχετικά υψηλές δόσεις της εξεταζόμενης ουσίας για μία σημαντική χρονική περίοδο. Επίσης, παρέχουν πληροφορίες για τον καθορισμό των δόσεων που θα μελετηθούν στα πειράματα χρόνιας τοξικότητας.

Οι μελέτες υποχρόνιας τοξικότητας πραγματοποιούνται σε επίμυες (28 και 90 ημερών, έκθεση μέσω της τροφής, από δέρματος ή από αναπνοής) και σε σκύλο (90 ημερών και 12 μηνών, έκθεση από στόματος). Οι παράμετροι που προσδιορίζονται είναι:

- Η σχέση μεταξύ δόσης και δυσμενών επιπτώσεων
- Οι τοξικές δράσεις και προσδιορισμός μέγιστης δόσης που δεν προκαλεί μη αναστρέψιμες βλάβες (NOAEL)
- Το όργανο(α) στόχος της τοξικής δράσης
- Η εξέλιξη τοξικών επιδράσεων στο χρόνο μετά τη χορήγηση και εμμονή τους μετά τη διακοπή έκθεσης καθώς και πιθανές επιδράσεις στη συμπεριφορά.
- Η πλήρης περιγραφή τοξικών επιδράσεων και παθολογοανατομικών ευρημάτων.

- Ο προσδιορισμός του μηχανισμού τοξικής δράσης
- Ο σχετικός κίνδυνος που αντιστοιχεί στις διάφορες οδούς έκθεσης

### 5.4 Μελέτες γονοτοξικότητας-μεταλλαξιγένεσης

Οι μελέτες γονοτοξικότητας περιλαμβάνουν ένα μεγάλο αριθμό *in vitro* και *in vivo* δοκιμών και θα πρέπει να παρέχουν επαρκή πληροφόρηση για:

- Την πρόβλεψη του δυναμικού πρόκλησης γονοτοξικότητας και των συνθηκών εκδήλωσης της.
- Τον έγκαιρο εντοπισμό γονοτοξικών ουσιών με καρκινογόνο δράση
- Τη διερεύνηση μηχανισμού δράσης πιθανών καρκινογόνων ουσιών.

### 5.5 Μελέτες χρόνιας τοξικότητας & καρκινογένεσης

Οι μελέτες αυτές παρέχουν πληροφορίες για την εκτίμηση του κινδύνου για τον καταναλωτή γεωργικών προϊόντων τα οποία μπορεί να περιέχουν τη δραστική ουσία ως υπόλειμμα.

Οι μελέτες χρόνιας τοξικότητας & καρκινογένεσης πραγματοποιούνται σε δύο είδη τρωκτικών και η χορήγηση της ουσίας γίνεται καθόλη τη διάρκεια του αναμενόμενου χρόνου ζωής τους μέσα από την τροφή. Τα στοιχεία που προκύπτουν από τις μελέτες αυτές θα πρέπει να είναι επαρκή ώστε να καταστεί δυνατός ο προσδιορισμός του βαθμού επικινδυνότητας μετά από τη μακροχρόνια έκθεση σε μικρές δόσεις της ουσίας. Ειδικότερα θα πρέπει να μπορούν να προσδιοριστούν:

- Η σχέση μεταξύ δόσης και δυσμενών επιπτώσεων
- Η τοξική δράση και η δόση που δεν προκαλεί μη αναστρέψιμες βλάβες (NOAEL)
- Το όργανο(α) στόχος της τοξικής δράσης
- Η εξέλιξη τοξικών επιδράσεων κατά το χρόνο πειραματισμού και εμμονή τους μετά την διακοπή έκθεσης, πιθανές επιδράσεις στη συμπεριφορά.
- Η πλήρης περιγραφή τοξικών επιδράσεων και παθολογοανατομικών ευρημάτων.
- Ο προσδιορισμός μηχανισμού τοξικής δράσης
- Οι επιδράσεις στη συχνότητα εμφάνισης και δοσοεξάρτηση όγκων σε σχέση με το μάρτυρα ή με το ιστορικό της εκτροφής
- Ο προσδιορισμός είδους όγκων και εξάπλωση τους στον οργανισμό
- Επιδράσεις στο χρόνο εμφάνισης των συνήθων για την εκτροφή μορφών όγκων.
- Ο μηχανισμός καρκινογόνου δράσης και η δυνατότητα προσδιορισμού ασφαλούς δόσης (δόση κατωφλίου).

### 5.6 Μελέτες αναπαραγωγής και τερατογένεσης

Οι μελέτες επιδράσεων στην αναπαραγωγή πραγματοποιούνται σε κουνέλια μετά από χορήγηση της εξεταζόμενης ουσίας με την τροφή για διάστημα δύο ή τριών γενεών. Οι πληροφορίες από τις μελέτες αυτές θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να καταστεί δυνατός ο προσδιορισμός επιπτώσεων για την αναπαραγωγή μετά από την επαναλαμβανόμενη έκθεση των πειραματοζών στην εξεταζόμενη ουσία από τον απογαλακτισμό τους, κατά την ενήλικηση, το ζευγάρι, την κύηση, τη γαλουχία και τη σεξουαλική τους ωρίμανση. Ειδικότερα, θα πρέπει να μπορούν να προσδιοριστούν:

- Οι άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις που μπορεί να προκαλούνται στους εξειδικευμένους δείκτες της αναπαραγωγής από την έκθεση στην εξεταζόμενη ουσία.
- Η πιθανή επαύξηση των γενικών τοξικών επιπτώσεων που παρατηρήθηκαν στις μελέτες υποχρόνιας και χρόνιας τοξικότητας.
- Η σχέση δόσης – απόκρισης
- Το επίπεδο δόσεων που δεν προκαλούνται μη αναστρέψιμες τοξικές επιδράσεις (NOAEL).

Οι μελέτες τερατογένεσης πραγματοποιούνται σε δύο είδη πειραματοζών και η χορήγηση της εξεταζόμενης ουσίας γίνεται με οισοφαγικό κα-



θητρισμό κατά το κύριο στάδιο της οργανογένεσης. Οι παρεχόμενες πληροφορίες θα πρέπει να είναι επαρκείς για την αξιολόγηση των πιθανών επιδράσεων στη φυσιολογική εξέλιξη της κύησης και στη φυσιολογική ανάπτυξη του εμβρύου. Ειδικότερα, θα πρέπει να μπορούν να προσδιοριστούν:

- Οι άμεσες ή οι έμμεσες επιπτώσεις στη φυσιολογική ανάπτυξη του εμβρύου.
- Η πιθανή αυξημένη ευαισθησία των μητέρων
- Η σχέση μεταξύ δόσης – απόκρισης για τις μητέρες και τα έμβρυα
- Οι διαφοροποιήσεις συμπτωμάτων τοξικότητας
- Η μέγιστη δόση στην οποία δεν προκαλούνται μη αναστρέψιμες επιδράσεις (NOAEL).

#### 5.7 Μελέτες καθυστερημένης νευροπάθειας

Οι μελέτες καθυστερημένης νευροπάθειας αφορούν αποκλειστικά την ομάδα των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων και πραγματοποιούνται σε ενήλικες όρνιθες μετά από την από στόματος χορήγηση της εξεταζόμενης ουσίας, μία ή δύο φορές, στις μέγιστες ανεκτές δόσεις. Στα πειραματόζωα γίνονται νευρολογικές εξετάσεις για 40 ημέρες μετά τη χορήγηση, σε καθορισμένα από την Οδηγία χρονικά διαστήματα και παθολογοανατομική εξέταση του ισχιακού νεύρου και του νωτιαίου μυελού ώστε να διαπιστωθούν πιθανές επιδράσεις στη φυσιολογική διάταξη της μεελίνης.

#### 5.8 Άλλες τοξικολογικές μελέτες

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η διεξαγωγή πρόσθετων μελετών μπορεί να κριθεί αναγκαία για την περαιτέρω διερεύνηση των παρατηρηθέντων επιπτώσεων. Αυτές οι μελέτες μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Τοξικολογικές μελέτες μεταβολιτών
- Μελέτες νευροτοξικότητας
- Μελέτες ανοσοτοξικότητας
- Μελέτες τοξικότητας από άλλες οδούς έκθεσης
- Μελέτες μηχανισμού εκδήλωσης τοξικής ή καρκινογόνου δράσης

#### 5.9 Ιατρικά δεδομένα και επιδημιολογικά στοιχεία

Ιατρικά δεδομένα και πληροφορίες, που αφορούν την αναγνώριση των συμπτωμάτων δηλητηρίασης και την αποτελεσματικότητα των πρώτων βοηθειών και των θεραπευτικών μέτρων, θα πρέπει να υποβάλλονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.1568/1985 κεφάλαιο Ε' (Α' 177) όπως ισχύει σε συμμόρφωση προς το Άρθρο 5 της Οδηγίας 80/1107/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την «Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που έχουν σχέση με χημικούς, φυσικούς ή βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία»

Τα ιατρικά δεδομένα που πρέπει να υποβάλλονται για κάθε δραστικό συστατικό είναι τα ακόλουθα:

- Ιατρική παρακολούθηση του προσωπικού της μονάδας παραγωγής.
- Άμεση παρατήρηση π. χ. κλινικές περιπτώσεις και περιπτώσεις δηλητηρίασης.
- Διάγνωση δηλητηρίασης (μέθοδος χημικού προσδιορισμού της ουσίας και των μεταβολιτών της), ειδικά συμπτώματα δηλητηρίασης, κλινικές δοκιμές.
- Προτεινόμενη αγωγή, πρώτες βοήθειες και αντιδοτα για την αγωγή.
- Αναμενόμενες επιπτώσεις της δηλητηρίασης.
- Παρατηρήσεις σχετικά με την έκθεση του πληθυσμού και επιδημιολογικές μελέτες κατά περίπτωση.

#### 5.10 Σύνοψη των τοξικολογικών μελετών στα θηλαστικά και προτάσεις για προσδιορισμό ADI και AOEL

Από όλες τις ανωτέρω μελέτες προκύπτει μία συνολική και λεπτομερής αξιολόγηση σύμφωνα με τα κατάλληλα κριτήρια και τις κατευθυντήριες γραμμές για την αξιολόγηση και τη λήψη αποφάσεων με ιδιαίτερη αναφορά στους πραγματικούς και στους δυνητικούς κινδύνους για τον άνθρωπο και τα ζώα. Με βάση την ποιότητα της βάσης δεδομένων, τις κατευθυντήριες γραμμές

και τα εκάστοτε κριτήρια, αιτιολογούνται οι τιμές NOAEL που προτείνονται από κάθε μελέτη. Βάσει αυτών των δεδομένων πρέπει να γίνεται επιστημονικά τεκμηριωμένη πρόταση για τον καθορισμό της Ημερήσιας Αποδεκτής Λήψης, ADI και του Αποδεκτού Επιπέδου Έκθεσης του Χρήστη, AOEL.

Το σύνολο των ανωτέρω μελετών επιτρέπουν τον καθορισμό του τοξικολογικού χαρακτήρα της δραστικής ουσίας.

#### 6. Έλεγχος Υπολειμμάτων

Η φύση και το ύψος των υπολειμμάτων που προσδιορίζονται στα γεωργικά προϊόντα ή στα παραγωγικά ζώα, εξετάζεται και από τοξικολογικής άποψης. Οι μελέτες μεταβολισμού είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό του μεταβολικού προφίλ της ουσίας στα γεωργικά προϊόντα και στα παραγωγικά ζώα ώστε να γίνει ο προσδιορισμός των τοξικολογικά σημαντικών μεταβολιτών. Επίσης λαμβάνονται υπόψη οι μελέτες κινητικής της αποικοδόμησης των δραστικών ουσιών.

#### 7. Συμπεριφορά στο περιβάλλον

Οι μελέτες κινητικότητας και αποικοδόμησης στο έδαφος, στον αέρα και στο νερό επιτρέπουν να προβλεφθούν οι συγκεντρώσεις στις οποίες πιθανόν να εκτεθούν οι οργανισμοί μη στόχοι και ο άνθρωπος. Και σε αυτή την περίπτωση πρέπει να προσδιοριστεί το μεταβολικό προφίλ της ουσίας και να ταυτοποιηθούν και να αξιολογηθούν από τοξικολογική άποψη εκείνοι οι μεταβολίτες στους οποίους δυνατόν να εκτεθεί ο άνθρωπος και τα ζώα.

#### 8. Οικοτοξικολογικές μελέτες

Οι μελέτες αυτές αν και αφορούν οργανισμούς της άγριας πανίδας, πολλές φορές τα αποτελέσματά τους είναι πιθανόν να μας δώσουν χρήσιμες πληροφορίες για την εκτίμηση επικινδυνότητας μιας ουσίας για τον άνθρωπο.

Για τον προσδιορισμό τοξικολογικών επιδράσεων μιας δραστικής ουσίας σε οργανισμούς μη στόχους μελετώνται τρεις μεγάλες ομάδες οργανισμών:

- Σπονδυλωτά της ξηράς όπως τα πουλιά και τα μικρά θηλαστικά
- Υδρόβιοι οργανισμοί (φυτοπλαγκτόν, ζωοπλαγκτόν, μικρά καρκινοειδή, ψάρια)
- Άλλοι οργανισμοί μη στόχοι όπως ωφέλιμα έντομα κ.λπ.

### 3. Ενότητα

#### Β. Για τα σκευάσματα

##### (Παράρτημα II της Οδηγίας 91/414/ΕΟΚ)

Για την ορθή εκτίμηση της τοξικότητας των σκευασμάτων πρέπει να υποβάλλονται επαρκείς πληροφορίες σχετικά με την οξεία τοξικότητα, την ερεθιστικότητα και την πιθανή ευαισθητοποίηση από την έκθεση στο σκεύασμα. Επίσης είναι ουσιώδους σημασίας να υποβάλλονται πληροφορίες για την εκτίμηση των τοξικολογικών επιπτώσεων από την παρουσία άλλων ουσιών όπως προσμίξεις, διαλύτες και σταθεροποιητικοί παράγοντες του σκευάσματος. Οι δοκιμές οξείας τοξικότητας του σκευάσματος θα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί με το φυτοπροστατευτικό προϊόν που πρόκειται να εγκριθεί. Οι απαραίτητες μελέτες για το σκεύασμα είναι:

#### 5.11 Μελέτες οξείας τοξικότητας

- Από στόματος
- Από δέρματος
- Από αναπνοής
- Ερεθιστικότητα του δέρματος
- Ερεθιστικότητα των οφθαλμών
- Ευαισθητοποίηση του δέρματος

#### 5.12 Μελέτες διαδερμικής απορρόφησης

Οι μελέτες αυτές θα πρέπει να παρέχουν επαρκή πληροφόρηση για τον προσδιορισμό περατότητας του ανθρώπινου δέρματος στη δραστική ουσία, στο πυκνό σκεύασμα αλλά και στο αραιωμένο ψεκάστικό διάλυμα. Οι μελέτες πραγματοποιούνται σε επίμους in vivo και σε δέρμα επίμους και σε δέρμα ανθρω-





που in vitro. Από τη σχετική περατότητα κατά τις in vitro δοκιμασίες υπολογίζεται η αναμενόμενη περατότητα της ανθρώπινης επιδερμίδας in vivo.

Το στοιχείο αυτό είναι απαραίτητο για τον προσδιορισμό του ποσοστού του φ.π. που διαπερνά την επιδερμίδα του χρήστη του φ.π., κατά την διάρκεια της εφαρμογής του, και εισέρχεται στη συστηματική κυκλοφορία.

#### 5.13 Τοξικολογικά δεδομένα για τα μη δραστικά συστατικά (διαλύτες κ.λπ.)

Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να αξιολογούνται τουλάχιστον τα δελτία ασφαλείας των (MSDS) συστατικών αυτών.

#### 5.14 Εκτίμηση των επιπέδων έκθεσης του χρήστη, του εργαζόμενου και των παρευρισκομένων - Αξιολόγηση κινδύνου

Τα επίπεδα έκθεσης του ψεκαστή, OEL, στο φ.π. προσδιορίζονται από μαθηματικά μοντέλα (Γερμανικό και Βρετανικό) ή από πειράματα πεδίου για κάθε αιτούμενη χρήση και τρόπο εφαρμογής, όταν ακολουθούνται οι αρχές της Καλής Γεωργικής Πρακτικής.

Η χορήγηση έγκρισης κυκλοφορίας των σκευασμάτων γίνεται σε εθνικό επίπεδο σε κάθε Κ.Μ. της Ε.Ε.

## 4. Αξιολόγηση κινδύνου

### 1. Αξιολόγηση κινδύνου για τον χρήστη των ΦΠ

Μεγάλο μέρος των μελετών που υπάρχουν στο τοξικολογικό μέρος του φακέλου ενός φ.π., αποσκοπούν στον καθορισμό των Αποδεκτών Επιπέδων Έκθεσης του Χρήστη στην εν λόγω ουσία, AOEL (Acceptable Operator

Exposure Level) καθώς και στο βαθμό απορρόφησης της από τον οργανισμό μετά την από στόματος και την από δέρματος έκθεση.

Οι μελέτες που κατά κανόνα χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της AOEL είναι εκείνες που αφορούν υποχρόνια έκθεση στη δραστική ουσία. Από το σύνολο των μελετών αυτών καθορίζεται η μέγιστη δόση που δεν προκαλεί μη αναστρέψιμες βλάβες στο πλέον ευαίσθητο πειραματόζωο, NOAEL (Non Observed Adverse Effect Level).

Η τιμή βαθμού επικινδυνότητας (AOEL) καθορίζεται από την ανωτέρω τιμή της NOAEL αφού διαιρεθεί με ένα συντελεστή ασφαλείας, ο οποίος κυμαίνεται από 100 έως 500 ανάλογα με τη βαρύτητα των παρατηρούμενων επιδράσεων και την ποιότητα και αξιοπιστία των υπαρχόντων μελετών.

Προκειμένου να προσδιοριστεί ο βαθμός επικινδυνότητας κατά την εφαρμογή ή γενικότερα κατά το χειρισμό της εν λόγω ουσίας για τον άνθρωπο, συγκρίνονται τα αποδεκτά επίπεδα έκθεσης (AOEL) με τα πραγματικά επίπεδα έκθεσης των εργαζομένων, OEL (Operator Exposure Level).

Όπως είναι προφανές, τα επίπεδα έκθεσης δεν θα πρέπει να ξεπερνάνε τα αποδεκτά επίπεδα προκειμένου ο συγκεκριμένος τρόπος έκθεσης να μην επιφυλάσσει απaráδεκτα υψηλό κίνδυνο για τον εργαζόμενο.

### AOEL>OEL

Τα επίπεδα έκθεσης των εργαζομένων, OEL, στο φ.π., προσδιορίζονται από υπολογιστικά μοντέλα (Γερμανικό και Βρετανικό) αλλά και από μετρήσεις πεδίου κατά την εφαρμογή του φ.π.



Στις περιπτώσεις που τα επίπεδα έκθεσης ξεπερνάνε τα ανώτατα αποδεκτά, προτείνεται ο κατάλληλος προστατευτικός εξοπλισμός. Εάν, ακόμη και με τη χρήση προστατευτικού εξοπλισμού, τα επίπεδα έκθεσης παραμένουν υψηλότερα των αποδεκτών, δε χορηγείται έγκριση κυκλοφορίας για τη συγκεκριμένη χρήση.

## 2. Αξιολόγηση κινδύνου για τον καταναλωτή γεωργικών προϊόντων

Οι τοξικολογικές πληροφορίες που προκύπτουν από πειράματα επανειλημμένης χορήγησης μακράς διάρκειας (μελέτες χρόνιας τοξικότητας – καρκινογένεσης) ή από μελέτες επιδράσεων στην αναπαραγωγή σε πειραματόζωα, επιτρέπουν τον καθορισμό της δόσης που δεν προκαλεί μη αναστρέψιμες βλάβες στο πλέον ευαίσθητο πειραματόζωο, NOAEL.

Για τον προσδιορισμό της Ημερήσιας Αποδεκτής Λήψης, ADI (Acceptable Daily Intake) για τον άνθρωπο σε περιπτώσεις έκθεσης στην εν λόγω δραστηρική ουσία καθόλη τη διάρκεια της ζωής του, μέσω κατανάλωσης γεωργικών προϊόντων στα οποία υπάρχει η ουσία ως υπόλειμμα, χρησιμοποιείται η αντίστοιχη τιμή NOAEL με έναν συντελεστή ασφαλείας από 100 έως 500, ανάλογα με τις τοξικολογικές ιδιότητες της ουσίας, την ποιότητα και αξιοπιστία των παρεχόμενων μελετών.

Οι συντελεστές ασφαλείας είναι αυθαίρετα καθορισμένοι αλλά κοινής αποδοχής και αντιπροσωπεύουν μία πιθανή διαφορά ευαισθησίας μεταξύ πειραματόζώου και ανθρώπου ίση με 10 καθώς και τυχόν ατομικές ευαισθησίες, δηλαδή να είναι ένα άτομο 10 φορές πιο ευαίσθητο από το μέσο όρο των ανθρώπων.

Προκειμένου η εξεταζόμενη ουσία να μη θέτει σε απaráδεκτα υψηλό κίνδυνο τη δημόσια υγεία από την εφαρμογή του αντίστοιχου προϊόντος στη φυτοπροστασία, η τιμή της ADI δε θα πρέπει να ξεπερνιέται από τα επίπεδα της Θεωρητικής Λήψης Υπολειμμάτων, TRI (Theoretical Residue Intake), στην οποία μπορεί να εκτεθεί ο καταναλωτής μέσω διαφόρων τροφίμων (γεωργικά προϊόντα, κτηνοτροφικά προϊόντα, νερό κ.λπ.) τα οποία μπορεί να περιέχουν την εν λόγω ουσία ως υπόλειμμα.

### ADI>TRI

Απαραίτητο στοιχείο για τον προσδιορισμό κινδύνου για τον καταναλωτή είναι να γνωρίζουμε τα επίπεδα υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα τρόφιμα καθώς και την ημερήσια κατανάλωση κάθε τροφίμου. Η ημερήσια κατανάλωση είναι στοιχείο χαρακτηριστικό κάθε πληθυσμού και γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να υπάρχει επακριβής προσδιορισμός εθνικού διαιτολογίου βάσει του οποίου θα γίνεται η εκτίμηση του κινδύνου. Όσον αφορά

την έκθεση από την κατανάλωση νερού, λαμβάνεται υπόψη ημερήσια κατανάλωση 2L.

## 5. Απόφαση για την έγκριση κυκλοφορίας

Προκειμένου να χορηγηθεί έγκριση κυκλοφορίας σε ένα φυτοπροστατευτικό προϊόν θα πρέπει να αποδεικνύεται από τα στοιχεία του φακέλου του ότι υπάρχουν ασφαλείς χρήσεις για το περιβάλλον και για τη δημόσια υγεία όταν η εφαρμογή του γίνεται κάτω από τις συνθήκες της Ορθής Γεωργικής Πρακτικής και τήρησης των οδηγιών και προφυλάξεων που αναγράφονται στην ετικέτα του. Τα κριτήρια αυτά περιγράφονται στο Άρθρο V της οδηγίας 91/414 ΕΟΚ.

Από την αξιολόγηση μπορεί να προκύψει θετική απόφαση με ή χωρίς περιορισμούς της χρήσης και με ή χωρίς σήμανση (R & N φράσεις) του προϊόντος. Σε αυτή την περίπτωση, η ουσία καταχωρείται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 91/414 ΕΟΚ (θετική λίστα). Στην περίπτωση που δεν προκύπτουν ασφαλείς χρήσεις για τη δημόσια υγεία και για το περιβάλλον, τότε γίνεται απόρριψη του προϊόντος και ιδιαίτερα όσον αφορά τα κυκλοφορούντα στην Ε.Ε. μόρια επιβάλλεται η απαγόρευση της κυκλοφορίας τους από τα Κ.Μ. στα οποία είχαν έγκριση κυκλοφορίας, εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος.

## 6. Σήμανση

Η προτεινόμενη σήμανση για τα δραστικά συστατικά προκύπτει τόσο από τις οξείες δράσεις τους, συμπεριλαμβανομένης της ερεθιστικότητας και της ευαισθητοποίησης, αλλά και από τις υπόλοιπες ανεπιθύμητες δράσεις τους όπως καρκινογένεση, τερατογένεση, μεταλλαξιγένεση, χρόνιες βλάβες, επιδράσεις στην αναπαραγωγή κ.λπ. (π.χ. περιβαλλοντικές επιδράσεις). Οι προϋποθέσεις για την επιβολή της εκάστοτε σήμανσης στα δ.σ. περιγράφονται από τις διατάξεις της κοινής απόφασης Υπουργών Εθνικής Οικονομίας και Γεωργίας 378/1994 (ΦΕΚ Β' 705), σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 67/548/ΕΟΚ, σχετικά με την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση επικίνδυνων ουσιών, όπως αυτή έχει εκ νέου κωδικοποιηθεί το 1993.

Η σήμανση των σκευασμάτων προκύπτει αποκλειστικά και μόνο από τις οξείες δράσεις του σκευάσματος ενώ, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, δεν προβλέπονται κριτήρια για την επιβολή σήμανσης για τις υπόλοιπες ανεπιθύμητες δράσεις τους. Οι προϋποθέσεις για την επιβολή της περιορισμένης αυτής σήμανσης και κατάταξης των φ.π. απορρέει από τις διατάξεις της κοινής απόφασης Υπουργών Εθνικής Οικονομίας και Γεωργίας της 17ης

Σεπτεμβρίου 1986 (ΦΕΚ Β' 587) σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 78/631/ΕΟΚ, όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και συμπληρωθεί από νεότερες κοινοτικές Οδηγίες, σχετικά με την κατάταξη και σήμανση του αδιάλυτου ή διαλυμένου προϊόντος. Όπως είναι προφανές λοιπόν, εφόσον η Οδηγία αυτή δεν προβλέπει κριτήρια σήμανσης και ταξινόμησης ενός φ.π. όσον αφορά τις επιδράσεις μετά από την επανειλημμένη έκθεση του ανθρώπου σ' αυτό, υπάρχει ένα μεγάλο κενό όσον αφορά την παροχή πληροφόρησης προς τον τελικό αποδέκτη του φυτοπροστατευτικού προϊόντος, ένα κενό πολύ ουσιαστικό και ιδιαίτερα μεγάλης σημασίας για την ασφάλειά του. Γι' αυτό το λόγο και θεωρώντας ότι η απουσία νομοθετικής ρύθμισης που θα έκανε υποχρεωτική τη σήμανση κάποιων προϊόντων, σε καμία περίπτωση δεν σημαίνει απαγόρευση παροχής πληροφοριών που κρίνονται απαραίτητες για την ασφαλέστερη χρήση των φ.π. από τον Έλληνα καλλιεργητή, εδώ και πολλά χρόνια το Εργαστήριο μας προτείνει την επιβολή σήμανσης και στα φ.π. όταν στα περιεχόμενα δραστικά συ-





στατικά παρατηρούνται επιδράσεις όπως καρκινογένεση, τερατογένεση, μεταλλαξιγένεση, χρόνιες βλάβες ή επιδράσεις στην αναπαραγωγή. Το υπάρχον νομικό κενό πρόκειται να καλυφθεί από την Οδηγία 99/45/Ε.Ε. οι αρχές της οποίας είναι σε απόλυτη συμφωνία με την προσέγγιση που έχει ακολουθήσει το Εργαστήριο μας για τη σήμανση των σκευασμάτων και η οποία θα είναι σε ισχύ από τον Ιούλιο του 2004, οπότε η σήμανση των φ.π. θα είναι πλήρως νομοθετημένη και υποχρεωτική.

Παρά το μεγάλο όγκο των πληροφοριών και μελετών που απαιτούνται για τον τοξικολογικό έλεγχο ενός δραστικού συστατικού, δέκα χρόνια μετά από τον καθορισμό των απαιτήσεων αυτών από την Οδηγία 91/414/ΕΟΚ, προκύπτει ότι υπάρχουν κάποια σημεία για τα οποία οι παρεχόμενες πληροφορίες δεν κρίνονται επαρκείς για την ασφαλή εκτίμηση της επικινδυνότητας των φ.π. Τα σημεία που δεν καλύπτονται ικανοποιητικά από τις απαιτήσεις της Οδηγίας αφορούν θέματα ανοσοτοξικότητας, νευροτοξικότητας κυρίως κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη και επιδράσεις στο ενδοκρινές σύστημα με κύριο ενδιαφέρον στις ορμόνες φύλου. Για όλα τα ανωτέρω θέματα προετοιμάζονται επίσημα πειραματικά πρωτόκολλα από τον ΟΕCD σε συνεργασία με την Ε.Ε. και στη συνέχεια τα ανωτέρω θέματα θα ενσωματωθούν στις απαιτήσεις της Οδηγίας 91/414/ΕΟΚ. Ένα πολύ σημαντικό θέμα το οποίο θα έφερνε τις διαδικασίες εκτίμησης της επικινδυνότητας πολύ πιο κοντά στην πραγματικότητα και δυστυχώς δεν έχει απασχολήσει την Ε.Ε. αφορά τις πιθανές αλληλεπιδράσεις τοξικών παραγόντων κατά την ταυτόχρονη έκθεση σε περισσότερους από έναν τοξικούς παράγοντες οι οποίοι στην περίπτωση μας αφορούν κυρίως τα μείγματα φ.π.

Ακόμη, όσον αφορά τα σκευάσματα των φ.π. των οποίων, όπως προαναφέρθηκε, η έγκριση κυκλοφορίας χορηγείται σε επίπεδο Κ.Μ. η διαθέσιμη πληροφόρηση δεν κρίνεται αξιόπιστη για τον προσδιορισμό των επιπέδων έκθεσης του χρήστη. Αυτό ισχύει κυρίως για τις χώρες της νότιας ζώνης της Ευρώπης λόγω έλλειψης ικανού αριθμού μετρήσεων επιπέδων έκθεσης κατά τις εφαρμογές των φ.π. Λόγω αυτής της έλλειψης, οι προσδιορισμοί των επιπέδων έκθεσης πραγματοποιούνται με στοιχεία (υπολογιστικά μοντέλα και μετρήσεις) τα οποία έχουν προκύψει από πειράματα που έχουν πραγματοποιηθεί στη βόρεια Ευρώπη, με αποτέλεσμα ο βαθμός αβεβαιότητας όσον αφορά την ορθότητα των προσδιοριζόμενων επιπέδων έκθεσης κατά την εφαρμογή των φ.π. και κατ' επέκταση του αντίστοιχου βαθμού επικινδυνότητάς τους, να είναι υψηλός.

Τέλος, τα υπάρχοντα επιδημιολογικά στοιχεία που αφορούν επιδράσεις από την έκθεση πληθυσμών σε φ.π. σε πολλές περιπτώσεις δεν έχουν προκύψει με αξιόπιστο τρόπο ή περιορίζονται μόνο σε πληθυσμούς της βόρειας Ευρώπης ή της βόρειας Αμερικής και δεν κρίνονται ικανά για την πρόγνωση πιθανών επιδράσεων σε πληθυσμούς και συνθήκες φυτοπροστασίας της χώρας μας.

Το Εργαστήριο μας, στην προσπάθεια του να απαντήσει σε ερωτήματα που προκύπτουν από τα ανωτέρω κενά πληροφόρησης, έχει λάβει μέρος σε τρία ερευνητικά προγράμματα.

Στα πλαίσια του πρώτου προγράμματος, πραγματοποιήθηκε ένας σημαντικός αριθμός μετρήσεων πεδίου για τον προσδιορισμό επιπέδων έκθεσης του χρήστη των φ.π. Από τα αποτελέσματα αυτής της 5-ετούς μελέτης προκύπτει ότι ο Έλληνας ψεκαστής, σε πολλές περιπτώσεις εκτίθεται σε υψηλότερες ποσότητες φ.π. από εκείνες που προκύπτουν μέσα από τα υπολογιστικά μοντέλα και χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση επικινδυνότητας για το χρήστη του φ.π. Κατά συνέπεια, δεν μπορούμε να υποστηρίξουμε με βεβαιότητα ότι κάποιες από τις εφαρμογές φ.π. στη χώρα μας δε θέτουν τον καλλιεργητή σε απαράδεκτα υψηλό κίνδυνο.

Στο δεύτερο, 3-ετές ερευνητικό πρόγραμμα, το οποίο είναι σε εξέλιξη, μελετάται η πιθανή αλληλεπίδραση τοξικών παραγόντων κατά τη συνδυασμένη έκθεση σε φ.π. όσον αφορά τη γονοτοξική τους δράση. Η επιλογή των υπό μελέτη συνδυασμών έγινε με κριτήριο την ακολουθούμενη γεωργική πρακτική (μείγματα βυτίου) καθώς και τις ιδιότητες και τη χημική δομή των ου-

σιών. Από τη μελέτη αυτή υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ενίσχυσης της γονοτοξικής δράσης μετά από την ταυτόχρονη-έκθεση σε κάποιους από τους συνδυασμούς των αντιστοιχών φ.π.

Στο τρίτο πρόγραμμα, έγινε προσπάθεια καταγραφής και αξιολόγησης των μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί στη χώρα μας και αφορούν τις δυσμενείς επιπτώσεις από την έκθεση σε φ.π. Από τη μελέτη 80 εργασιών περίπου, προκύπτει ότι η πλειοψηφία αφορά μελέτες οξείας δηλητηρίασης ενώ ένας πολύ περιορισμένος αριθμός μελετών αναφέρεται σε άλλες επιδράσεις ή στον προσδιορισμό επιπέδων έκθεσης των ψεκαστών. Από την ανασκόπηση αυτή προκύπτει η σαφέστατη ανάγκη πραγματοποίησης επιδημιολογικών μελετών βασισμένων σε διεθνώς αποδεκτά πρωτόκολλα και ερωτηματολόγια με πρωταρχικό σκοπό την μελέτη πιθανών επιδράσεων στο γενετικό υλικό, στο ήπαρ, στο θυρεοειδή, στο αιμοποιητικό και στο νευρικό σύστημα καθώς και στην αναπαραγωγή. Επίσης άμεσα θα πρέπει να γίνει εφαρμογή προγράμματος ιατρικής παρακολούθησης αγροτών και συνεχούς καταγραφής της κατάστασης της υγείας τους καθώς και μετρήσεις εξειδικευμένων βιοχημικών παραμέτρων, όπως είναι τα επίπεδα χολινεστεράσης πλάσματος και ερυθρών αιμοσφαιρίων.

## 7. Σύμπέρασμα

Ο τοξικολογικός έλεγχος των φ.π. στη χώρα μας είναι πλήρως εναρμονισμένος με τις απαιτήσεις της Ε.Ε. και σε συνεργασία με το Υπουργείο Γεωργίας, έχουμε ανταποκριθεί ικανοποιητικά τόσο στις υποχρεώσεις μας προς την Ε.Ε. όσο και στις εθνικές ανάγκες. Παρ' όλα, αυτά και προκειμένου να είμαστε σε θέση να υποστηρίξουμε ότι οι εγκρίσεις κυκλοφορίας στη χώρα μας είναι πραγματικά υψηλής αξιοπιστίας για τον έλληνα καλλιεργητή, θα πρέπει να δημιουργηθεί βάση δεδομένων με τα πραγματικά επίπεδα έκθεσης του για τις συνθήκες φυτοπροστασίας της χώρας μας. Επίσης, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν αξιόπιστες και ολοκληρωμένες επιδημιολογικές μελέτες για τον προσδιορισμό τυχόν αυξημένης συχνότητας ανεπιθύμητων επιδράσεων στον αγροτικό πληθυσμό και να καταρτισθούν αρχεία παρακολούθησης της υγείας του αγροτικού πληθυσμού.

Τέλος, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι η χώρα μας εμφανίζει εξαιρετικά περιορισμένη ερευνητική δραστηριότητα όσον αφορά την πραγματοποίηση τοξικολογικών μελετών και ότι και αυτός ο τομέας της τοξικολογίας αξίζει να αναπτυχθεί μέσα από το ενδιαφέρον που θα δείξουν οι έλληνες ερευνητές και φυσικά με την στήριξη της πολιτείας.

## 8. Βιβλιογραφία

- COUNCIL DIRECTIVE 91/414/EEC concerning the placing of plant protection products on the market.  
[ΟΔΗΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ ΕΟΚ 91/414/ΕΟΚ σχετικά με τη διάθεση στην αγορά φυτοπροστατευτικών προϊόντων].
- ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ 115 Έγκριση, διάθεση και έλεγχος φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε συμμόρφωση προς την οδηγία 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου όπως έχει συμπληρωθεί.
- COUNCIL DIRECTIVE 78/631/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to the classification, packaging and labelling of dangerous preparations (pesticides).
- ΝΟΜΟΣ 721/77 περί εγκρίσεως κυκλοφορίας και ελέγχου των γεωργικών φαρμάκων.
- COUNCIL DIRECTIVE 67/548/EEC on the approximation of laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances.
- DIRECTIVE 1999/45/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 31 May 1999, concerning the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the classification, packaging and labelling of dangerous preparations. ■





# ΧΡΩΜΑΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ ΑΒΕΕ

Σχηματάρι Βοιωτίας 320 09

Τηλ. (22620) 59971-4 Fax (22620) 58575

E-mail: chromtri@hol.gr, Ιστοσελίδα: www.leathernet.com/chromtrip

*Δεν πουλάμε απλώς χρώματα...*

**Προσφέρουμε στην Ελληνική Βιομηχανία  
πάνω από έναν αιώνα Προστιθέμενη Αξία με:**

- Υποστήριξη πριν και μετά τη πώληση
- Παραδόσεις Just In Time
- Υψηλή ποιότητα προϊόντων

## **Οργανικά χρώματα για**

- Υφαντουργία
- Βυρσοδεψία
- Χαρτοποιία
- Καύσιμα
- Απορρυπαντικά



## **ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ**

ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ & ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

## **ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ**

ΦΑΡΜΑΚΩΝ, ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ, ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ, ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ,  
ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ Κ.ΛΠ.

## **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

ΓΙΑ ΧΗΜΙΚΑ & ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ

## **ΜΕΛΕΤΗ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

ΚΑΘΑΡΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΩΝ & ΧΩΡΩΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ  
(ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ PANNELS, ΠΑΡΑΘΥΡΑ, ΠΟΡΤΕΣ - GMP STANDARDS)

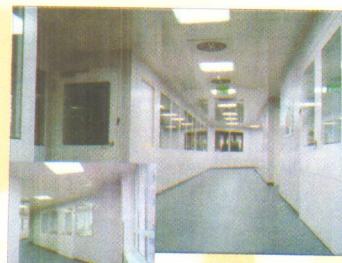
## **ΜΕΛΕΤΗ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

## **LABOCHEM ΕΠΕ**

Αντιπροσωπείες - Εμπορία

Φαρμακευτικών Πρώτων Υλών | Μηχανημάτων για Βιομηχανίες Φαρμάκων | Καλλυντικών | Τροφίμων | Χημικών  
Αριστοτικού 1, Αθήνα 116 36 | Τηλ.: 210 9213 113, 9231 927 | Fax: 210 9219 974  
e-mail: labochem@otenet.gr | site: www.labochem.gr







# ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΤΕΒΙΟΜΕ Α.Ε.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ  
CERTIFICATE OF CONFORMITY



ΕΛΟΤ EN ISO 9002/1994

## ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Κατασκευή δικτύων σωληνώσεων υψηλής και χαμηλής πίεσης, σταθμών μετρήσεως και μείωσης πίεσης και φίλτρων.

## LPG

Κατασκευή και εγκατάσταση συγκροτημάτων και σωληνώσεων LPG καθώς και κατασκευή εξαρτημάτων.

## ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ

Κατασκευή και τοποθέτηση εναλλακτών θερμότητας.

## ΑΤΜΟΣ

Κατασκευή και εγκατάσταση ολοκληρωμένων συγκροτημάτων λεβητοστασίου.

## ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

Κατασκευή και εγκατάσταση δικτύων, αεροφυλακίων, φίλτρων και διανομέων για υψηλή και χαμηλή πίεση.

## ΝΕΡΟ

Κατασκευή και εγκατάσταση δεξαμενών αντίδρασης, φίλτρων άμμου - άνθρακα, δεξαμενών αποθήκευσης νερού.

## ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

Κατασκευή και εγκατάσταση κάθε είδους πυροσβεστικών δικτύων.

## ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΑ

Κατασκευή και εγκατάσταση ανοξειδωτων δεξαμενών σωληνώσεων σε βιομηχανίες τροφίμων, χημικών και φαρμακευτικών προϊόντων.

## ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Μελέτη - κατασκευή και εγκατάσταση αεραγωγών, αερόθερμων ψύξης - θέρμησης σε βιομηχανικό χώρο.

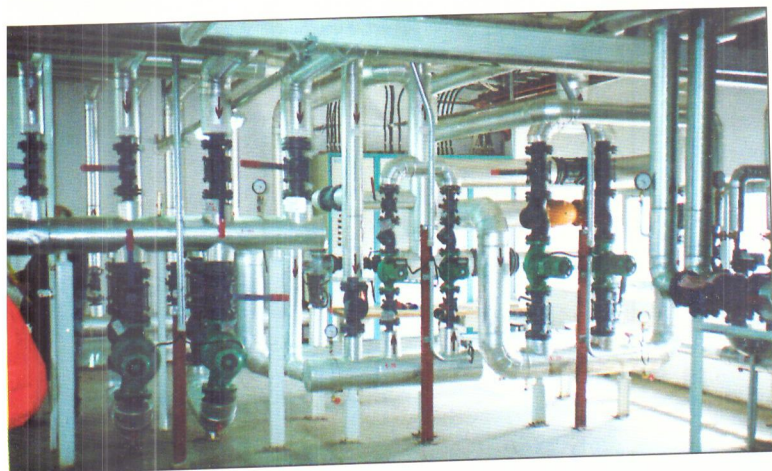
## ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Κατασκευή και εγκατάσταση κάθε τύπου και διάστασης μεταλλικών κατασκευών.



**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ  
Τ.Ε. ΒΙΟΜ.Ε. Α.Ε.**

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**



ΕΔΡΑ: Οδός Χρυσάππου, Θέση Καλυφτάκι - Κάτω Κηφισσία, τηλ.: 6209957, 6209958, Fax: 6253957





# ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑΣ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΟΥ Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»

Ειρήνη Βασιλειάδου (Δρ. Χημικός), Δανάη Κωστοπούλου (Δρ. Χημικός),  
Θανάσης Παπαδόπουλος (Δρ. Χημικός Μηχανικός) και Λεόντιος Λεοντιάδης\* (Δρ. Χημικός)

\* Εργαστήριο Φασματομετρίας Μάζας και Ανάλυσης Διοξινών, Ινστιτούτο Ραδιοϊσοτόπων και Ραδιοδιαγνωστικών Προϊόντων (Ι/ΡΡΠ),  
Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος»

## Περίληψη

Το Εργαστήριο Φασματομετρίας Μάζας και Ανάλυσης Διοξινών (ΕΦΑΜΑΔ) λειτουργεί από το 2002 στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος» και διαθέτει σύγχρονες και ασφαλείς εγκαταστάσεις, έμπειρο επιστημονικό προσωπικό και εξειδικευμένο αναλυτικό εξοπλισμό, που του παρέχουν τη δυνατότητα λεπτομερούς προσδιορισμού διοξινών και παρεμφερών ενώσεων σε διάφορα είδη δειγμάτων (π.χ. τρόφιμα, βιολογικά και περιβαλλοντικά δείγματα) και γενικότερα προσδιορισμού ουσιών σε ίχνη.

## Abstract

*The Mass Spectrometry and Dioxin Analysis Laboratory founded in 2002 in the National Center of Scientific Research "Demokritos" has modern and safe installations, qualified personnel and specialized analytical instrumentation and is fully equipped for the isolation and specific determination of dioxins and relative compounds in several types of samples (e.g. food, biological and environmental) and for the determination of trace organic compounds in general.*

## 1. Εισαγωγή

Με το γενικό όρο διοξίνες χαρακτηρίζονται τα παράγωγα πολυχλωριωμένων δι-βενζο-παρα-διοξινών (PCDDs) και δι-βενζο-φουρανίων (PCDFs). Οι διαφορετικοί συνδυασμοί του αριθμού των ατόμων χλωρίου (1 έως 8) και της σχετικής θέσης τους στο μόριο έχουν ως αποτέλεσμα την ύπαρξη 210 διαφορετικών συμπαράγωγων (congeners) από τα οποία 75 ανήκουν στην οικογένεια των διβενζοδιοξινών και 135 στην οικογένεια των διβενζοφουρανίων. Από αυτά, όσα είναι υποκατεστημένα στις θέσεις 2, 3, 7, 8 με Cl (17 μόρια) παρουσιάζουν μεγάλη τοξικότητα και προκαλούν βιολογικές διαταραχές συμπεριλαμβανομένης της καρκινογένεσης. Παρόμοια τοξική δράση με τις διοξίνες παρουσιάζουν και 12 από τα 209 πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), τα οποία έχουν κανένα ή ένα άτομο χλωρίου σε όρθο θέση (12 μόρια).

Το μέτρο τοξικότητας καθενός από τα 29 αυτά συμπαράγωγα με «παρόμοιες-με-διοξίνες» τοξικές ιδιότητες καθορίζεται από τον παράγοντα τοξι-

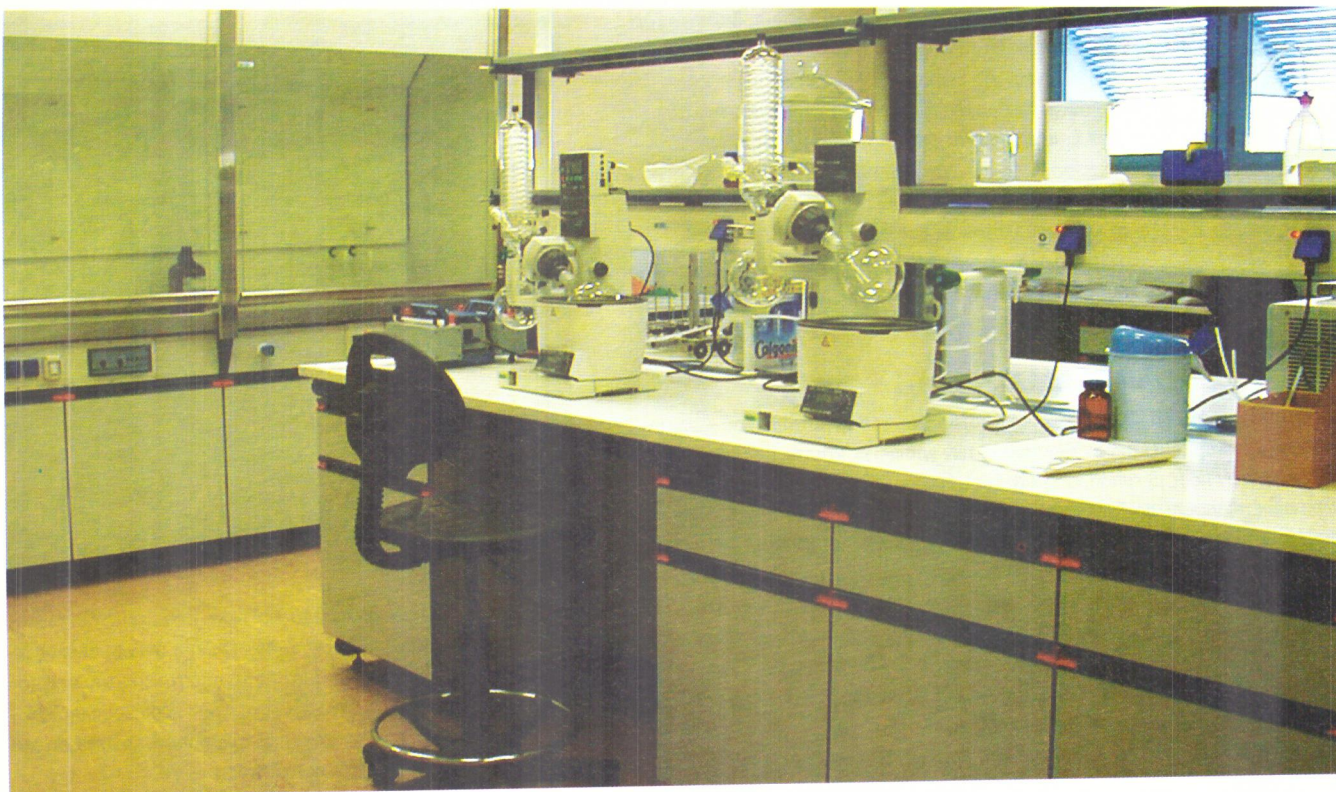
κής ισοδυναμίας TEF (Toxic Equivalency Factor). Πολλαπλασιασμός της συγκέντρωσης μιας ουσίας με το αντίστοιχο TEF δίνει το τοξικό ισοδύναμο TEQ (Toxic Equivalency). Το άθροισμα των TEQ καθεμιάς παρόμοιας με διοξίνες ουσίας που ανιχνεύεται σε ένα δείγμα δίνει τη συνολική τοξικότητα του δείγματος [1]. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα πλέον τοξικά παράγωγα είναι οι 2,3,7,8-TCDD και 2,3,7,8-TCDF (TEF=1) όπως και οι 1,2,3,7,8-TCDD και TCDF (TEF=0,5).

Μελέτες έχουν δείξει ότι περισσότερο από το 90% της έκθεσης του ανθρώπου στις τοξικές αυτές ουσίες οφείλεται στη λήψη τροφής και κυρίως στην κατανάλωση κρέατος, αυγών, γαλακτοκομικών προϊόντων και ψαριών. Λόγω της λιποφιλικότητάς τους, οι διοξίνες απορροφούνται κατά 50% περίπου και συσσωρεύονται στον λιπαρό ιστό από όπου αποδεσμεύονται πολύ αργά (ο χρόνος ημιζωής τους στον άνθρωπο έχει υπολογιστεί στα 7,5 χρόνια) [2].

Υπάρχει πλήθος μελετών που δείχνουν ότι οι σημαντικότερες βιολογικές και τοξικές δράσεις των διοξινών έχουν κοινό μηχανισμό που περιλαμβάνει πρόσδεση σε αρυλικό υδρογονανθρακικό υποδοχέα (aryl hydrocarbon receptor - AhR), ο οποίος μετατρέπεται στην ενεργοποιημένη μορφή του και επηρεάζει την έκφραση πολλών γονιδίων [2].







Σε ομάδες πληθυσμού, οι οποίες εκτέθηκαν σε αυξημένες συγκεντρώσεις διοξινών σε επαγγελματικούς χώρους ή λόγω ατυχημάτων, έχει παρατηρηθεί ότι σημαντικότερη επίδραση στην υγεία των ενηλίκων έχει όχι τόσο η βραχυχρόνια τυχόν έκθεση σε πολύ υψηλά επίπεδα, αλλά η μακροχρόνια έκθεση σε σχετικά αυξημένα επίπεδα [2]. Αντίθετα, είναι ιδιαίτερα σημαντική στην περίπτωση μικρής διάρκειας επεισοδίων, η προστασία βρεφών και εμβρύων (μέσω των γυναικών που κυοφορούν), αφού τυχόν έκθεση σε τοξίνες που επηρεάζουν την ανάπτυξη, όπως οι διοξίνες, μπορεί να έχει σοβαρότατες επιπτώσεις.

Σε αντίθεση με τα PCBs, οι διοξίνες δεν έχουν παραχθεί ποτέ απευθείας από τον άνθρωπο, αλλά σχηματίζονται ως παραπροϊόντα διαφόρων χημικών, παραγωγικών αλλά και φυσικών διεργασιών. Στη μεταβιομηχανική εποχή τα ποσά των εκλυόμενων στο περιβάλλον διοξινών αυξήθηκαν κυρίως εξαιτίας της χημικής βιομηχανίας παραγωγής χλωρίνης και χλωριωμένων ενώσεων, της χαρτοβιομηχανίας, της μεταλλουργίας, της καύσης και αποτέφρωσης σκουπιδιών και αποβλήτων νοσοκομείων, της καύσης πετρελαίου (θέρμανση, κίνηση, παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, βιομηχανία), καθώς και των πυρκαγιών σε δάση. Στην ατμόσφαιρα οι διοξίνες προσκολλώνται σε αιωρούμενα σωματίδια μέσω των οποίων καταλήγουν στο έδαφος, στις ανοικτές υδάτινες μάζες και στην επιφάνεια των φυτών. Από εκεί και μέσω της βιοσυσσώρευσής τους κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας καταλήγουν στον άνθρωπο.

Ο προσδιορισμός διοξινών και παρόμοιων με τις διοξίνες ουσιών είναι ιδιαίτερα δύσκολος καθώς απαιτείται ειδικός, αξιόπιστος και επαναλήψιμος προσδιορισμός των υπό ανάλυση μορίων σε συγκεντρώσεις της τάξης των  $pg$  ανά γραμμάριο (μέρη στο τετράκις εκατομμυριοστό του γραμμαρίου). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατά τον προσδιορισμό των διοξινών στα τρόφιμα επιτυγχάνονται όρια ανίχνευσης χαμηλότερα του  $0,1 pg/g$  λίπους και σχετική τυπική απόκλιση μικρότερη του 10% [3].

Η αναλυτική μεθοδολογία που είναι παγκοσμίως αποδεκτή [4,5] όσον αφορά στον λεπτομερή προσδιορισμό των διοξινών βασίζεται στην τεχνική της ισοτοπικής αραίωσης. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή κάθε συμπαράγωγο

PCDD, PCDF και non-ortho PCB (21 ενώσεις) προσδιορίζεται συγκριτικά με το επισημασμένο με  $^{13}C$  ανάλογό του, το οποίο προστίθεται σε κάθε δείγμα ως εσωτερικό πρότυπο. Ο διαχωρισμός και η ανίχνευση πραγματοποιείται με τη χρήση τριχοειδούς αερίου χρωματογραφίας σε συνδυασμό με φασματομετρία μάζας υψηλής διακριτικής ικανότητας της τάξης του  $1:10.000-15.000 (m/m)$ , γεγονός που συνεπάγεται υψηλό κόστος ανάλυσης, αναλυτικό εξοπλισμό υψηλών προδιαγραφών και εξειδικευμένο ερευνητικό προσωπικό με μεγάλη αναλυτική κατάρτιση και μακρά εμπειρία στη φασματομετρία μάζας.

## 2. Η ίδρυση του ΕΦΑΜΑΔ

Με αφορμή το σκάνδαλο της επιμόλυνσης κοτόπουλων με διοξίνες το 1999 στο Βέλγιο (η συγκέντρωση στον κρόκο των αυγών του Βελγίου έφτασε στα  $1500 pg/g$  λίπους, 500 φορές πάνω από το επιτρεπόμενο όριο) και την ανησυχία που προκάλεσε στην κοινή γνώμη, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αποφάσισε να λάβει μέτρα με σκοπό τη βελτίωση της ασφάλειας των τροφίμων και των ζωοτροφών σχετικά με την επιμόλυνσή τους από διοξίνες και άλλες παρόμοιες τοξικές ενώσεις. Έτσι, από την 1η Ιουλίου 2002, τέθηκαν σε ισχύ Ευρωπαϊκοί δεσμευτικοί κανόνες [6,7] που καθορίζουν τα ανώτατα επιτρεπτά όρια διοξινών σε τρόφιμα και ζωοτροφές. Όλα τα τρόφιμα και ζωοτροφές ή οι πρώτες ύλες για ζωοτροφές που ξεπερνούν τα όρια που έχουν καθοριστεί, θα πρέπει να εξαιρούνται από τη διατροφική αλυσίδα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αποφάσισε επίσης ότι το 2006 θα επανεξετάσει τα όρια που έχουν θεσπιστεί με σκοπό την περαιτέρω μείωσή τους. Για το λόγο αυτό, κρίθηκε απαραίτητη η συλλογή δεδομένων αναφορικά με το επίπεδο των διοξινών σε όλες τις κατηγορίες τροφίμων και ζωοτροφών από όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ανάλογα με το επίπεδο παραγωγής τους. Στην οδηγία 2002/69/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ορίζονται η μεθοδολογία και τα κριτήρια ποιότητας των αναλύσεων που πρέπει να εφαρμόζονται για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας των τροφίμων σε διοξίνες, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι αξιόπιστα και συγκρίσιμα μεταξύ των χωρών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Κρίθηκε λοιπόν επιβεβλημένη η οργάνωση και στην Ελλάδα ενός εξειδι-



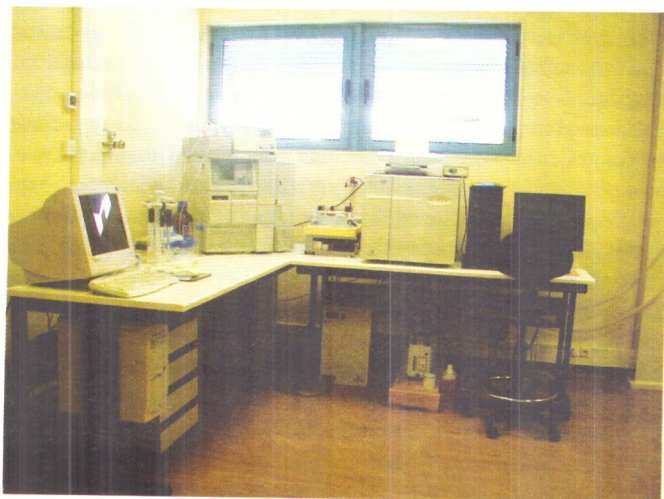
κειμένου εργαστηρίου για τον προσδιορισμό διοξινών σε τρόφιμα, βιολογικά και περιβαλλοντικά δείγματα. Η λειτουργία ενός τέτοιου εργαστηρίου αποτελεί ασπίδα για τη δημόσια υγεία στη χώρα μας αλλά και εγγύηση για τα εξαγωγίμα ελληνικά προϊόντα. Στις αρχές του 2000 το Υπουργείο Ανάπτυξης ανέθεσε στο Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος» τη δημιουργία ενός εξειδικευμένου εργαστηρίου ανάλυσης διοξινών με προϋπολογισμό 400 εκ. δρχ., συμπεριλαμβανομένης της ανέγερσης ειδικού εργαστηριακού χώρου και της αγοράς του απαραίτητου αναλυτικού εξοπλισμού. Η επιστημονική ομάδα που ανέλαβε το γχείρημα αποτελείται από τους υπογράφοντες το άρθρο αυτό, υπό την εμπνευσμένη καθοδήγηση του αείμνηστου καθηγητή και προέδρου του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος» Διονύση Ιθακήσιου.

### 3. Εξοπλισμός του ΕΦΑΜΑΔ

Τον Ιούνιο του 2001 ολοκληρώθηκε η κατασκευή του εργαστηριακού χώρου που περιλαμβάνει πέραν των χώρων των γραφείων και της υποδοχής των δειγμάτων προς μέτρηση, δύο χώρους μέτρησης και τον εργαστηριακό χώρο προετοιμασίας των δειγμάτων (cleanup lab). Οι τελευταίοι αυτοί χώροι διαθέτουν κλιματιστικό σύστημα που εξασφαλίζει σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και υπερπίεσης. Δεδομένου ότι η μέση τιμή υποβάθρου στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι  $1 \text{ pg/m}^3$  για τις διοξίνες, γίνεται αντιληπτό ότι η ύπαρξη και μόνο του αέρα δημιουργεί πρόβλημα στην ανάλυση διοξινών. Για το λόγο αυτό ο αέρας που εισάγεται στον «καθαρό χώρο» φιλτράρεται με ειδικά σασκόφιλτρα που συγκρατούν τα σωματίδια του αέρα που μεταφέρουν τις διοξίνες. Επιπλέον ο χώρος διαθέτει ειδικά μελετημένες εστίες που διασφαλίζουν την υγεία των εργαζομένων, ενώ ο αέρας που εξέρχεται από τον καθαρό χώρο φιλτράρεται με ειδικά φίλτρα άνθρακα ώστε να αποφεύγεται ρύπανση του περιβάλλοντος. Τέλος, στον εργαστηριακό χώρο και στους χώρους μετρήσεων υπάρχουν εξελιγμένα συστήματα παροχής υπερκαθαρών αερίων, πυρασφάλειας και ανίχνευσης διαρροής αερίων.

Στη συνέχεια, μετά την ολοκλήρωση της επιλογής και της αγοράς του εξειδικευμένου αναλυτικού εξοπλισμού ξεκίνησε η διαδικασία εγκατάστασης και λειτουργίας των αναλυτικών οργάνων. Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου περιλαμβάνει:

- Αεριοχρωματογράφος Μάζας Υψηλής Διακριτικής Ικανότητας (High Resolution GC-MS)
- Αεριοχρωματογράφος Μάζας Παγίδευσης Ιόντων (Ion-trap GC-MS)
- Υγρός Χρωματογράφος Μάζας Ηλεκτροψεκασμού (Electron Spray Ionization LC-MS) συνδεδεμένος με αναλυτική HPLC
- Σύστημα Υγρής Χρωματογραφίας Υψηλής Απόδοσης (HPLC)
- Συσκευές εκκύλισης Soxhlet
- Συσκευές εξάτμισης - συμπύκνωσης



- Συσκευές λυοφιλοποίησης
- Συσκευές ομογενοποίησης

Ταυτόχρονα, το προσωπικό του εργαστηρίου ήρθε σε επαφή με τη διεθνή επιστημονική κοινότητα που ασχολείται με την ανάλυση και τις επιπτώσεις των διοξινών στο περιβάλλον. Ο αείμνηστος καθηγητής κ. Ιθακήσιος και ο Δρ. Λεοντιάδης συμμετείχαν στο 22ο Παγκόσμιο Συνέδριο Διοξινών που έλαβε χώρα τον Αύγουστο του 2002 στη Βαρκελώνη της Ισπανίας, όπου συζητήθηκαν μεταξύ άλλων θέματα που αφορούν τη χημική μετρολογία, τη βιολογική δράση, την εκτίμηση επικινδυνότητας και τον διεθνή συντονισμό για την αντιμετώπιση του προβλήματος των διοξινών.

### 4. Αναλυτική μεθοδολογία

Το Εργαστήριο Φασματομετρίας Μάζας και Ανάλυσης Διοξινών (ΕΦΑΜΑΔ) ανέπτυξε στενή συνεργασία με το αντίστοιχο εργαστήριο της Ολλανδίας, Laboratory of Organic Chemistry – National Institute of Public Health and Environment (RIVM), που ειδικεύεται τα τελευταία 15 χρόνια στον προσδιορισμό διοξινών σε τρόφιμα και βιολογικά υγρά. Μετά από ανταλλαγή επισκέψεων έγινε μεταφορά τεχνογνωσίας σχετικής με την αναλυτική μεθοδολογία προσδιορισμού διοξινών.

Η αναλυτική πορεία του προσδιορισμού διοξινών σε τρόφιμα και βιολογικά υγρά που έχει υιοθετηθεί από το ΕΦΑΜΑΔ περιλαμβάνει τα ακόλουθα τρία στάδια [3,4]: (1) εκκύλιση του λίπους από το υπόστρωμα του δείγματος, (2) απομόνωση και καθαρισμό των κλασμάτων που περιέχουν τις διοξίνες και τα non-ortho PCBs και (3) χρωματογραφική ανάλυση με ανιχνευτή φασματόμετρο μάζας υψηλής διακριτικής ικανότητας.

Οι διοξίνες εξαιτίας της μεγάλης λιποφιλικότητας τους βρίσκονται διαλυμένες στο λίπος που περιέχεται στις διάφορες τροφές και ιστούς. Ο διαχωρισμός του λίπους από το υπόστρωμα γίνεται συνήθως σε συσκευή εκκύλισης Soxhlet. Γίνεται αρχικά ομογενοποίηση του δείγματος και ξήρανση με θειικό νάτριο ή λυοφιλοποίηση, όπου χρειάζεται. Προστίθεται συγκεκριμένη ποσότητα των εισησασμένων πρότυπων ενώσεων, ώστε να εκτιμηθεί το ποσοστό ανάκτησης και ακολουθεί εκκύλιση σε συσκευή Soxhlet με οργανικούς διαλύτες, κυρίως τολουόλιο ή διχλωρομεθάνιο.

Τα PCDDs, PCDFs και τα non-ortho PCBs συνυπάρχουν στο λίπος των δειγμάτων και με άλλους οργανικούς ρύπους, όπως τα PCBs και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs). Οι ενώσεις αυτές είναι παρούσες στα δείγματα σε συγκεντρώσεις πολύ μεγαλύτερες από αυτές των διοξινών και φουρανίων και –εφόσον δεν απομακρυνθούν από το εκκύλιση– παρεμποδίζουν την ανάλυση. Ο εκλεκτικός διαχωρισμός των διοξινών και non-ortho PCBs από το λίπος και τις άλλες παρεμποδίζουσες ενώσεις γίνεται με διαδοχικά στάδια χρωματογραφίας στήλης. Το βασικό στάδιο διαχωρισμού στηρίζεται στην ικανότητα του ενεργού άνθρακα να συγκρατεί εκλεκτικά τις διοξίνες εξαιτίας της επίπεδης γεωμετρίας τους. Η μέθοδος που εφαρμόζεται στο ΕΦΑΜΑΔ χρησιμοποιεί το Carbosphere [8], ένα είδος ενεργού άνθρακα που μπορεί να κατακρατήσει τις διοξίνες από σημαντική ποσότητα λίπους (έως 10 g), με αποτέλεσμα το όριο ανίχνευσης της μεθόδου να είναι ιδιαίτερα χαμηλό ( $<0,1 \text{ pg/g}$  λίπους). Η έκλυση των non-ortho PCBs από τη στήλη Carbosphere γίνεται με αντιρροή (reflux) χρησιμοποιώντας διχλωρομεθάνιο, ενώ τα PCDDs και τα PCDFs παραλαμβάνονται με αντίστροφη αντιρροή (back reflux) με τολουόλιο. Στη συνέχεια γίνεται ένα τελικό στάδιο καθαρισμού των δύο κλασμάτων με τη διέλευσή τους από μικτή στήλη οξειδίου του αργιλίου (alumina) και έκλυση με εξάνιο. Μετά από εξάτμιση των εκλουσμάτων μέχρι ξηρού προστίθεται το πρότυπο αναφοράς 1,2,3,4-TCDD (injection standard) διαλυμένο σε εννεάνιο βάσει του οποίου γίνονται οι υπολογισμοί ανάκτησης και συγκέντρωσης της κάθε συμπαράγωγης ένωσης (congener). Ο τελικός διαχωρισμός των συμπαράγωγων γίνεται με αέριο χρωματογραφία. Η ταυτοποίηση και ο ποσοτικός προσδιορισμός γίνονται σε φασματόμετρο





μάζας υψηλής διακριτικής ικανότητας, που λειτουργεί σε διαχωριστικότητα (resolution) τουλάχιστον 1:10.000.

Όπως προαναφέρθηκε, ο ορθός και επαναλήψιμος προσδιορισμός των PCDDs, PCDFs και non-ortho-PCBs στα τρόφιμα και τα βιολογικά δείγματα είναι ιδιαίτερα δύσκολος και απαιτητικός και γι' αυτό θεωρείται από τις δυσκολότερες αναλυτικές εργασίες. Είναι απαραίτητο να διενεργείται από ιδιαίτερα έμπειρους και εξειδικευμένους αναλυτικούς χημικούς, ενώ είναι υποχρεωτική η εφαρμογή συστήματος διασφάλισης ποιότητας και η συνεχής ανάλυση προτύπων δειγμάτων και τυφλών. Οι διαλύτες, τα αντιδραστήρια και τα γυαλικά που χρησιμοποιούνται είναι μεγίστης καθαρότητας, η οποία ελέγχεται επανειλημμένως. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη διατήρηση καθαρότητας των επιφανειών εργασίας και των συσκευών που χρησιμοποιούνται με τακτικούς ελέγχους. Το αναλυτικό σύστημα αερίου χρωματογραφίας - φασματομετρίας μάζας υψηλής διακριτικής ικανότητας είναι μονίμως σε λειτουργία υπό υψηλό κενό ( $10^{-8}$  Torr) και συντηρείται στο μέγιστο των δυνατοτήτων του. Επιπλέον το ΕΦΑΜΑΔ, προκειμένου να εξασφαλίσει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων των αναλύσεων που πραγματοποιεί, λαμβάνει μέρος σε διεργαστηριακά προγράμματα προσδιορισμού διοξινών σε τρόφιμα που οργανώνονται από διεθνείς επίσημους φορείς όπως το Norwegian Institute of Public Health και ο Διεθνής Οργανισμός Υγείας (WHO). Τέλος, έχει ξεκινήσει την προετοιμασία ένταξής του στο σύστημα διαπίστευσης εργαστηρίων με βάση το πρότυπο EN ISO/IEC 17025, ενώ είναι μέλος της Ελληνικής Ένωσης Εργαστηρίων (HellasLab).

## 5. Δραστηριότητες του ΕΦΑΜΑΔ

Ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ) συγκρότησε επιτροπή εμπειρογνομόνων για την παρακολούθηση της παρουσίας διοξινών σε τρόφιμα και ζωοτροφές, στην οποία συμμετέχουν εμπειρογνώμονες από το ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», το Γενικό Χημείο του Κράτους, το Υπουργείο Γεωργίας, το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (που έχει αναλάβει τη συλλογή και επεξεργασία δειγμάτων ατμοσφαιρικού αέρα) και την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Ο ΕΦΕΤ, σε συνεργασία με το ΕΦΑΜΑΔ, κατάρτισε ειδικό πρωτόκολλο δειγματοληψίας και προχώρησε στη συλλογή σε προκαθορισμένα δοχεία δειγματοληψίας 100 δειγμάτων, από τα οποία 75 είναι τρόφιμα και συμπληρώματα διατροφής, 10 είναι βιολογικά δείγματα (μητρικό γάλα και αίμα), 10 είναι δείγματα ατμοσφαιρικού αέρα (τα οποία συνέλεξε και καθάρισε το Εργαστήριο Ατμοσφαιρικής Χημείας του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών) και 5 είναι δείγματα ζωοτροφών. Η ανάλυση αυτών των δειγμάτων έχει ήδη ξεκινήσει από το ΕΦΑΜΑΔ και τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν σχετικά χαμηλά επίπεδα επιμόλυνσης από διοξίνες.

Γενικό πεδίο ενδιαφέροντος του εργαστηρίου είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή αναλύσεων και ο χαρακτηρισμός μορίων μικρού και μεγάλου μοριακού βάρους με τεχνικές φασματομετρίας μάζας σε θέματα που αφορούν την υγεία, την ιατρική και το περιβάλλον. Η συνεχής και απρόσκοπτη λειτουργία του ΕΦΑΜΑΔ και η διαρκής ενημέρωσή του στο διεθνές γίγνεσθαι μπορεί να αποτελέσει εργαλείο για την πρόσπιση της δημόσιας υγείας στη χώρα μας από οργανικούς ρύπους (όχι μόνο διοξίνες αλλά και νεώτερες γενεάς, όπως οι πολυαιθέρες) και τη διαχείριση των κρίσεων όπως η προαναφερθείσα του Βελγίου. Επίσης, μπορεί να φανεί χρήσιμο στην ελληνική βιομηχανία με την παροχή εγγυημένων ποιότητας για τα εξαγωγίμα ελληνικά προϊόντα. Μπορεί τέλος να συμβάλει στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως η πιθανή ρύπανση του περιβάλλοντος λόγω της λειτουργίας αποτεφρωτήρων.

## 6. Επίλογος

Συμπερασματικά, μετά από έντονη προσπάθεια δύο ετών, το Εργαστήριο Φασματομετρίας Μάζας και Ανάλυσης Διοξινών λειτουργεί από το 2002 στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος». Διαθέτει σύγχρονες εγκαταστάσεις που πληρούν όλους τους όρους ασφαλείας και εξειδικευμένο αναλυτικό εξοπλισμό που του παρέχουν τη δυνατότητα απομόνωσης και λεπτομερούς προσδιορισμού διοξινών και παρεμφερών ενώσεων σε διάφορα είδη δειγμάτων (π.χ. τρόφιμα, βιολογικά και περιβαλλοντικά δείγματα) και γενικότερα προσδιορισμού ουσιών σε ίχνη. Η επιστημονική κατάρτιση και εμπειρία του προσωπικού, καθώς και η απόκτηση εξειδικευμένης τεχνογνωσίας μέσω διεθνών συνεργασιών και διεργαστηριακών προγραμμάτων, αποτελούν εγγύηση για την ορθή λειτουργία του εργαστηρίου και την αξιοπιστία των αναλύσεων που πραγματοποιεί.

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία του ΕΦΑΜΑΔ, τις διοξίνες και τα επίπεδα που έχει θεσμοθετήσει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα για τα τρόφιμα υπάρχουν στη σελίδα του ΕΦΑΜΑΔ στο διαδίκτυο: [www.rfp.demokritos.gr/ms-dioxin](http://www.rfp.demokritos.gr/ms-dioxin).

Τελειώνοντας το άρθρο αυτό θα θέλαμε να αναφερθούμε στην πίστη, προσπάθεια και υποστήριξη του αείμνηστου καθηγητή Διονύση Ιθακίσιου, ο αδώκτος χαμός του οποίου μας συγκλόνισε το Σεπτέμβριο του 2002. Χωρίς αυτόν η οργάνωση και λειτουργία του εργαστηρίου - επιβεβλημένο να γίνει σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα - θα ήταν αδύνατη.

## 7. Βιβλιογραφία

1. Van den Berg M., Birnbaum L., Bosveld A et al., Toxic Equivalency factors for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and wild life, *Environmental Health Perspectives*, 106(12), 775, 1998
2. U.S. Environmental Protection Agency, Exposure and Human Health Reassessment of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) and Related Compounds. Draft. EPA/600/P-00/001, 2001
3. Liem A.K.D., Basic aspects of methods for the determination of dioxins and PCBs in foodstuffs and human tissues, *Trends in Analytical Chemistry*, 18(6), 429, 1999
4. U.S. Environmental Protection Agency, Tetra- through Octa-chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS, Method 1613, 1994
5. Οδηγία 2002/69/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Ευρωπ. Εφημερίδα 26 Ιουλίου 2002
6. Οδηγία 2001/102/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Ευρωπ. Εφημερίδα 27 Νοέμβριου 2001
7. Κανονισμός ΕΚ 2375/2001 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, 29 Νοέμβριου 2001
8. Liem A.K.D., de Jong A.P.J.M., Marsman J.A., den Boer A.C., Groenemeijer G.S., den Hartog R.S., de Korte G.A.L., Hoogerbrugge R., Kooststra P.R., and Va 't Klooster H.A., A rapid clean-up procedure for the analysis of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in milk samples, *Chemosphere*, 20, 843, 1990. ■





# ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΠΤΥΧΕΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Αλκιβιάδης Αλεξ. Γούσης, Υπεύθυνος Τομέα Διαπίστευσης Φορέων Υποστηρικτική Μονάδα του ΕΣΥΔ

## Περίληψη

Οι συγκριτικές διεργαστηριακές δοκιμές, ακόμη και όταν συνδυάζονται με επιμελημένες διακριβώσεις του μετρητικού εξοπλισμού, οι οποίες με την σειρά τους διασφαλίζονται με την χρήση πιστοποιημένων υλικών αναφοράς, αποτελούν μία περίπλοκη διεργασία. Συχνά αναδεικνύουν προβλήματα τα οποία μόνον ένας ειδικός στο συγκεκριμένο θέμα μπορεί να επιλύσει. Τα προβλήματα τελικώς δεν επιλύονται δια της απόρριψης απλώς των εκτρεπομένων τιμών ενός εκάστου των συμμετεχόντων σ' αυτές εργαστηρίων.

## Abstract

*Interlaboratory testing, even when coupled with careful calibrations in terms of standard reference materials, is a complex process. It often raises problems that only the subject-matter specialists can solve. The problems are definitely not solved by rejecting test results or laboratories.*

## 1. Εισαγωγή

Κατά τα τελευταία χρόνια οι ενόργανες μέθοδοι ανάλυσης έχουν καταλάβει δεσπόζουσα θέση τα δε προτερήματά τους έχουν ευρέως αναγνωρισθεί. Από την άλλη πλευρά, ένα από τα χαρακτηριστικά αυτών των μεθόδων είναι ότι, ενίοτε, καθίστανται μη αξιοποιήσιμες, εκτός και εάν συνδυασθούν με ενδεδειγμένες διαδικασίες διακριβωσης του μετρητικού εξοπλισμού. Το παρόν άρθρο παρουσιάζει ένα συγκεκριμένο παράδειγμα χρήσης των πιστοποιημένων υλικών αναφοράς στην περίπτωση συγκριτικής διεργαστηριακής δοκιμής περιλαμβανουσας και την διακριβωση του μετρητικού εξοπλισμού.

## 2. Προσδιορισμός της γλυκόζης με την μέθοδο της εξοκίνησης

Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει ωρισμένα στάδια υγρής χημείας με επακόλουθη μέτρηση του μέτρου απορρόφησης (absorbance) του αναπτυχθέντος χρώματος σε φασματοφωτόμετρο. Είναι σημαντικό ότι το όργανο θα πρέπει προηγουμένως να έχει καταλλήλως διακριβωθεί.

Κατά την διεξαγωγή μίας συγκριτικής διεργαστηριακής δοκιμής, πέντε δείγματα ορού περιέχοντα ποσότητες γλυκόζης από 40mg/100mL έως 450mg/100mL, περίπου, εστάλησαν σε επτά συμμετέχοντα εργαστήρια. Ενα έκαστο των εργαστηρίων ανέλυσε και τα πέντα δείγματα εντός μίας ημέρας, πάντοτε όμως με προηγηθείσα και επακόλουθη εκάστης μέτρησης,

διακριβωση του φασματοφωτομέτρου. Για τις διακριβώσεις χρησιμοποιήθηκαν επτά πιστοποιημένα διαλύματα αναφοράς, γνωστής περιεκτικότητας σε γλυκόζη.

## 3. Μετρήσεις του μέτρου απορρόφησης των δειγμάτων ορού

Ο πίνακας 1 περιέχει τις τιμές του μέτρου απορρόφησης των πέντε δειγμάτων ορού, όπως αυτές μετρήθηκαν από τα επτά συμμετέχοντα εργαστήρια.

Πίνακας 1. Απορρόφησης

Εργαστήριο	Δείγμα Α	Δείγμα Β	Δείγμα Γ	Δείγμα Δ	Δείγμα Ε
1	0.117	0.208	0.369	0.571	1.246
2	0.166	0.270	0.439	0.639	1.316
3	0.167	0.265	0.423	0.620	1.292
4	0.211	0.312	0.478	0.680	1.362
5	0.178	0.272	0.429	0.624	1.270
6	0.165	0.258	0.412	0.592	1.245
7	0.173	0.287	0.415	0.594	1.243
$\overline{abs}_j$	<b>0.168</b>	<b>0.267</b>	<b>0.424</b>	<b>0.617</b>	<b>1.282</b>
$s_j$	<b>0.028</b>	<b>0.032</b>	<b>0.033</b>	<b>0.036</b>	<b>0.045</b>

Αναλύοντας τον πίνακα αυτόν κατά στήλες, δηλαδή κατά δείγματα, και χρησιμοποιώντας το μέγεθος  $h_{ij} = (abs_{i,j} - \overline{abs}_j) / s_j$ , το οποίο κατ' ουσίαν είναι μία *ανηγμένη απόκλιση* από τον μέσον όρο,  $\overline{abs}_j$ , εκάστης στήλης, όπου  $abs_{i,j}$  είναι η από το εργαστήριο  $i$  μετρηθείσα τιμή του απορρόφησης του δείγματος  $j$  και  $s_j$  η πρότυπη απόκλιση των τιμών του μέτρου απορρόφησης οι οποίες αντιστοιχούν στο δείγμα  $j$ , κατασκευάζουμε τον πίνακα 2, ο οποίος έχει την αυτή δομή με τον πίνακα 1, και περιέχει τις τιμές του μεγέθους  $h_{ij}$ .

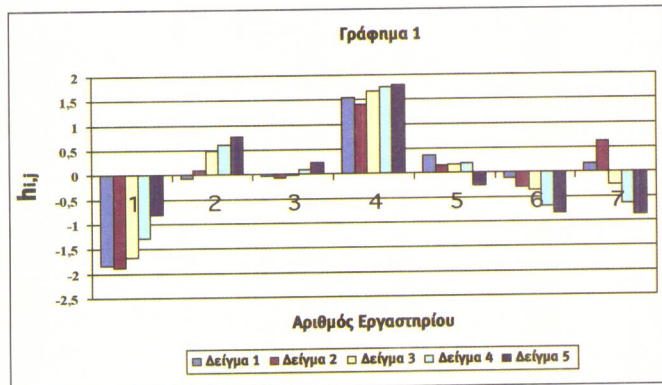
Πίνακας 2. Μέγεθος  $h_{ij}$

Εργαστήριο	Δείγμα Α	Δείγμα Β	Δείγμα Γ	Δείγμα Δ	Δείγμα Ε
1	-1.849	-1.876	-1.669	-1.281	-0.805
2	-0.077	0.081	0.472	0.607	0.761
3	-0.041	-0.077	-0.017	0.079	0.224
4	1.550	1.407	1.664	1.745	1.790
5	0.356	0.144	0.166	0.190	-0.268
6	-0.114	-0.298	-0.354	-0.698	-0.828
7	0.176	0.618	-0.262	-0.643	-0.873

Είναι προφανές ότι μία θετική τιμή του μεγέθους  $h_{ij}$ , αντιστοιχεί σε τιμή του μέτρου απορρόφησης  $abs_{i,j}$ , άνω του μέσου όρου  $\overline{abs}_j$ , ενώ μία αρνη-



τική τιμή του μεγέθους  $h_{ij}$ , αντιστοιχεί σε τιμή του μέτρου απορρόφησης  $abs_{ij}$ , κάτω του μέσου όρου  $abs_j$ . Εάν απεικονίσουμε τις τιμές αυτού του πίνακα όχι κατά στήλες αλλά κατά γραμμές, δηλαδή κατά εργαστήρια, λαμβάνουμε το γράφημα 1 από το οποίο καθίστανται εμφανείς οι στρεβλότητες των εργαστηρίων, καθώς διαπιστώνονται συγκεκριμένες τάσεις μεταξύ τους.



#### 4. Μετατροπή του μέτρου απορρόφησης σε συγκεντρώσεις γλυκόζης

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, οι διακρίβωσεις του φασματοφωτομέτρου ενός εκάστου εργαστηρίου πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά από κάθε μέτρηση του μέτρου απορρόφησης, ενώ για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν επτά πιστοποιημένα διαλύματα αναφοράς, δεδομένης περιεκτικότητας σε γλυκόζη. Στον πίνακα 3 παρατίθενται οι μετρηθείσες τιμές των μέτρων απορρόφησης ανά εργαστήριο και ανά πιστοποιημένο διάλυμα αναφοράς.

Πίνακας 3. Μέτρα απορρόφησης των πιστοποιημένων διαλυμάτων αναφοράς

Εργαστήριο	Συγκέντρωση σε γλυκόζη (mg/mL)						
	0	50	100	150	200	400	600
1	0.050	0.189	0.327	0.467	0.605	1.156	1.704
2	0.049	0.191	0.334	0.471	0.615	1.172	1.720
3	0.058	0.197	0.337	0.468	0.611	1.156	1.709
4	0.094	0.237	0.375	0.520	0.661	1.221	1.776
5	0.075	0.202	0.340	0.480	0.613	1.135	1.620
6	0.055	0.183	0.312	0.439	0.567	1.089	1.605
7	0.062	0.191	0.321	0.459	0.580	1.109	1.634
$abs_j$	<b>0.063</b>	<b>0.199</b>	<b>0.335</b>	<b>0.472</b>	<b>0.607</b>	<b>1.148</b>	<b>1.681</b>

Η μετατροπή των μέτρων απορρόφησης των πέντε χρησιμοποιηθέντων στην συγκριτική διεργαστηριακή δοκιμή δειγμάτων, οι οποίες περιέχονται στον πίνακα 1, στις αντίστοιχες συγκεντρώσεις τους σε γλυκόζη, μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους ακόλουθους δύο διαφορετικούς τρόπους:

- (1) με την χρήση *μίας* μόνον καμπύλης διακρίβωσης, δηλαδή της καμπύλης της προκύπτουσας από τους μέσους όρους των μέτρων απορρόφησης των επτά πιστοποιημένων διαλυμάτων αναφοράς, μετρηθέντος από τα επτά συμμετέχοντα εργαστήρια, και οι οποίοι περιέχονται στην τελευταία σειρά του πίνακα 3, ή
- (2) με την χρήση *μεμονωμένων* καμπυλών διακρίβωσης, δηλαδή των καμπυλών των προκύπτουσών από τα μέτρα απορρόφησης τις μετρηθέντα από ένα έκαστο εργαστήριο και περιεχόμενα στον πίνακα 3.

Και στις δύο περιπτώσεις επελέγει το κλασικό γραμμικό, ως προς τις παραμέτρους του, μοντέλο:

$$abs_i = a + bc_i \quad (1)$$

όπου  $c_i$  είναι η συγκέντρωση σε γλυκόζη του ου πιστοποιημένου διαλύματος αναφοράς, ενώ για τον υπολογισμό των, μέσω της τεχνικής των γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων, αριθμητικών τιμών των βέλτιστων εκτιμητών  $\hat{a}$  και  $\hat{b}$  και των παραμέτρων  $a$  και  $b$ , αντιστοίχως, χρησιμοποιήθηκε η αριθμητικώς ευσταθής μέθοδος γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων, γνωστή ως «τροποποιημένη μέθοδος ορθογωνιοποίησης κατά Gram-Schmidt» [1], [2], [3], [4].

#### 4.1 Μία μόνον καμπύλη διακρίβωσης

Η εφαρμογή της μεθόδου κατά Gram-Schmidt, έδωσε τις ακόλουθες αριθμητικές τιμές για τους βέλτιστους εκτιμητές  $\hat{a}$  και  $\hat{b}$  και των παραμέτρων  $a$  και  $b$ :

$$\hat{a} = 6.5430809E - 02 \quad \hat{b} = 2.697989E - 03 \quad (2)$$

Η αντικατάσταση στην σχέση (2) των τιμών των μέτρων απορρόφησης των περιεχομένων στον πίνακα 1, δίνει τις τιμές των συγκεντρώσεων  $c_i$  οι οποίες περιέχονται στον πίνακα 4. Στον αυτό πίνακα περιέχονται επίσης στην προτελευταία και στην τελευταία γραμμή ο μέσος όρος,  $\bar{c}_i$ , και η μεταξύ εργαστηρίων πρότυπη απόκλιση αναπαραγωγιμότητας,  $S_{R_i}$ , αντιστοίχως.

Πίνακας 4. Συγκεντρώσεις σε γλυκόζη (mg/mL)

Εργαστήριο	Δείγμα Α	Δείγμα Β	Δείγμα Γ	Δείγμα Δ	Δείγμα Ε
1	19.114	52.843	112.517	187.387	437.574
2	37.276	75.823	138.462	212.591	463.519
3	37.646	73.970	132.532	205.549	454.623
4	53.955	91.390	152.917	227.788	480.569
5	41.723	76.564	134.756	207.032	446.469
6	36.905	71.375	128.455	195.171	437.203
7	39.870	82.124	129.567	195.912	436.462
$\bar{c}_i$	<b>38.070</b>	<b>74.870</b>	<b>132.744</b>	<b>204.490</b>	<b>450.917</b>
$S_{R_i}$	<b>10.250</b>	<b>11.744</b>	<b>12.120</b>	<b>13.347</b>	<b>16.566</b>

Όπως είναι δυνατόν να διαπιστώσει κανείς, η  $S_{R_i}$  αυξάνει ελαφρά σε σχέση με την περιεκτικότητα σε γλυκόζη.

#### 4.2 Μεμονωμένες καμπύλες διακρίβωσης

Η εφαρμογή της μεθόδου κατά Gram-Schmidt στα μέτρα απορρόφησης ενός εκάστου των επτά συμμετεχόντων εργαστηρίων, τα οποία παρατίθενται στον Πίνακα 3, έδωσε τις αριθμητικές τιμές για τους βέλτιστους εκτιμητές  $\hat{a}$  και  $\hat{b}$  και των παραμέτρων  $a$  και  $b$ , οι οποίες παρατίθενται στον Πίνακα 5:

Πίνακας 5. Βέλτιστες τιμές των εκτιμητών  $\hat{a}$  και  $\hat{b}$ , ανά εργαστήριο

Εργαστήριο	$\hat{a}$	$\hat{b}$
1	5.1859E-02	2.7566E-03
2	5.3441E-02	2.7853E-03
3	5.9162E-02	2.7479E-03
4	9.6948E-02	2.8036E-03
5	8.3355E-02	2.5877E-03
6	5.2976E-02	2.5861E-03
7	6.0691E-02	2.6211E-03

Η αντικατάσταση στην σχέση (1) των βέλτιστων τιμών των εκτιμητών  $\hat{a}$  και  $\hat{b}$  και των περιεχομένων στον πίνακα 5 καθώς και τιμών των μέτρων απορρόφησης των περιεχομένων στον πίνακα 1, δίνει τις τιμές των συγκεντρώσεων  $c_i$  οι οποίες περιέχονται στον πίνακα 6. Στον αυτό πίνακα περιέχονται επίσης στην προτελευταία και στην τελευταία γραμμή μέσος όρος,  $\bar{c}_i$ , και η μεταξύ εργαστηρίων πρότυπη απόκλιση αναπαραγωγιμότητας,  $S_{R_i}$ , αντιστοίχως.



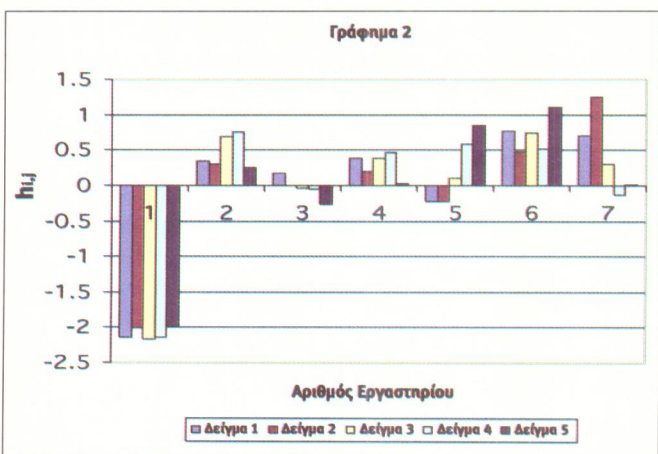
Πίνακας 6. Συγκεντρώσεις σε γλυκόζη (mg/mL)

Εργαστήριο	Δείγμα Α	Δείγμα Β	Δείγμα Γ	Δείγμα Δ	Δείγμα Ε
1	23.630	56.641	115.045	188.323	433.184
2	40.412	77.751	138.428	210.234	453.298
3	39.244	74.907	132.406	204.097	448.647
4	40.681	76.706	135.916	207.967	451.228
5	36.575	72.901	133.574	208.931	458.576
6	43.318	79.279	138.828	208.431	460.935
7	42.878	86.370	135.204	203.494	451.096
$\bar{c}_j$	<b>38.105</b>	<b>74.936</b>	<b>132.772</b>	<b>204.497</b>	<b>450.995</b>
$S_{R_j}$	<b>6.771</b>	<b>9.124</b>	<b>8.160</b>	<b>7.559</b>	<b>8.985</b>

Αναλύοντας τον ανωτέρω πίνακα κατά το στατιστικό μέγεθος  $h_{ij}$ , κατασκευάζουμε τον πίνακα 7, η απεικόνιση του οποίου, κατά εργαστήριο, αντιστοιχεί στο γράφημα 2.

Πίνακας 7. Μέγεθος  $h_{ij}$

Εργαστήριο	Δείγμα Α	Δείγμα Β	Δείγμα Γ	Δείγμα Δ	Δείγμα Ε
1	-2.138	-2.005	-2.172	-2.140	-1.982
2	0.341	0.308	0.693	0.759	0.256
3	0.168	-3.225E-03	-4.480E-02	-5.288E-02	-0.261
4	0.380	0.194	0.385	0.459	2.595E-02
5	-0.226	-0.223	9.834E-02	0.587	0.844
6	0.770	0.476	0.742	0.520	1.106
7	0.705	1.253	0.298	-0.133	1.126E-02



Από την επισταμένη εξέταση αυτού του γραφήματος καθίσταται πλέον προφανές ότι το εργαστήριο 1 αποτελεί μάλλον ένα «αποσπώμενο», από τα υπόλοιπα, εργαστήρια, δεδομένου ότι όλα ανεξαιρέτως τα αποτελέσματά του είναι σημαντικώς χαμηλότερα. Παρ' όλα αυτά, η σύγκριση της τελευταίας γραμμής του πίνακα 6 με την αντίστοιχη του πίνακα 4, αποδεικνύει ότι με την χρήση των μεμονωμένων καμπυλών διακρίβωσης, οι πρότυπες αποκλίσεις αναπαραγωγιμότητας,  $S_{R_j}$ , έχουν αισθητώς μειωθεί, κυμαινόμενες από 7 έως 9, έναντι 10 έως 16, αντιστοίχως. Από τα ανωτέρω αποδεικνύεται το πλεονέκτημα της χρήσης των μεμονωμένων καμπυλών διακρίβωσης για ένα έκαστο εργαστήριο.

### 5. Παρατηρήσεις – Συμπεράσματα

Από την έως αυτό το σημείο σχηματισθείσα εικόνα εγείρονται ωρισμένα σοβαρά ερωτήματα. Π.χ., γιατί το εργαστήριο 1 είναι τόσο διαφορετικό; Εάν ενεργήσουμε κατά τον κλασικό τρόπο χρησιμοποιώντας τις δοκιμές ση-

μαντικότητας, θα αποδειχθεί ότι το εν λόγω εργαστήριο είναι σημαντικώς διαφορετικό από τα άλλα και, σύμφωνα με την κλασική πρακτική θα πρέπει να απορριφθεί και συνεπώς να αποκλεισθεί από τους επακόλουθους υπολογισμούς. Εάν αυτό πραγματοποιηθεί, τότε η μη συμπεριληψη των αποτελεσμάτων του εργαστηρίου 1 (πρώτη γραμμή του πίνακα 6), οδηγεί στον πίνακα 8:

Πίνακας 8. Συγκεντρώσεις σε γλυκόζη (mg/mL)

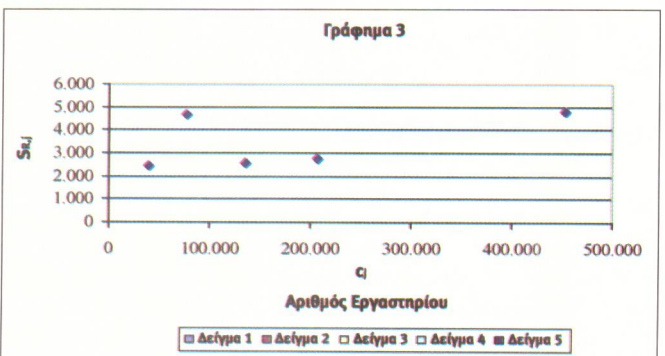
Εργαστήριο	Δείγμα Α	Δείγμα Β	Δείγμα Γ	Δείγμα Δ	Δείγμα Ε
2	40.412	77.751	138.428	210.234	453.298
3	39.244	74.907	132.406	204.097	448.647
4	40.681	76.706	135.916	207.967	451.228
5	36.575	72.901	133.574	208.931	458.576
6	43.318	79.279	138.828	208.431	460.935
7	42.878	86.370	135.204	203.494	451.096
$\bar{c}_j$	<b>40.518</b>	<b>77.986</b>	<b>135.735</b>	<b>207.209</b>	<b>453.963</b>
$S_{R_j}$	<b>2.475</b>	<b>4.669</b>	<b>2.551</b>	<b>2.767</b>	<b>4.781</b>

Η σύγκριση της τελευταίας γραμμής αυτού του πίνακα με την αντίστοιχη του πίνακα 6, μας γεμίζει με δικαιολογημένη ικανοποίηση καθόσον «βελτιώσαμε» την μεταβλητότητα της μεθόδου σε έναν τέτοιο βαθμό. Ίσως όμως η ικανοποίηση αυτή να είναι πρόωρη.

Το γράφημα 3 δείχνει την σχέση μεταξύ της μεταξύ εργαστηρίων πρότυπης απόκλισης αναπαραγωγιμότητας,  $S_{R_j}$ , και της περιεκτικότητας,  $\bar{c}_j$  σε γλυκόζη, των δειγμάτων

Διαπιστώνουμε ότι, δυστυχώς, τα προβλήματα παραμένουν. Τα προβλήματα αυτά θα έπρεπε να διερευνηθούν περαιτέρω, τόσον από τον επιφορτισμένο με την στατιστική επεξεργασία και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, όσον και από την λεπτομερή εξέταση της χημικής πτυχής της μεθόδου.

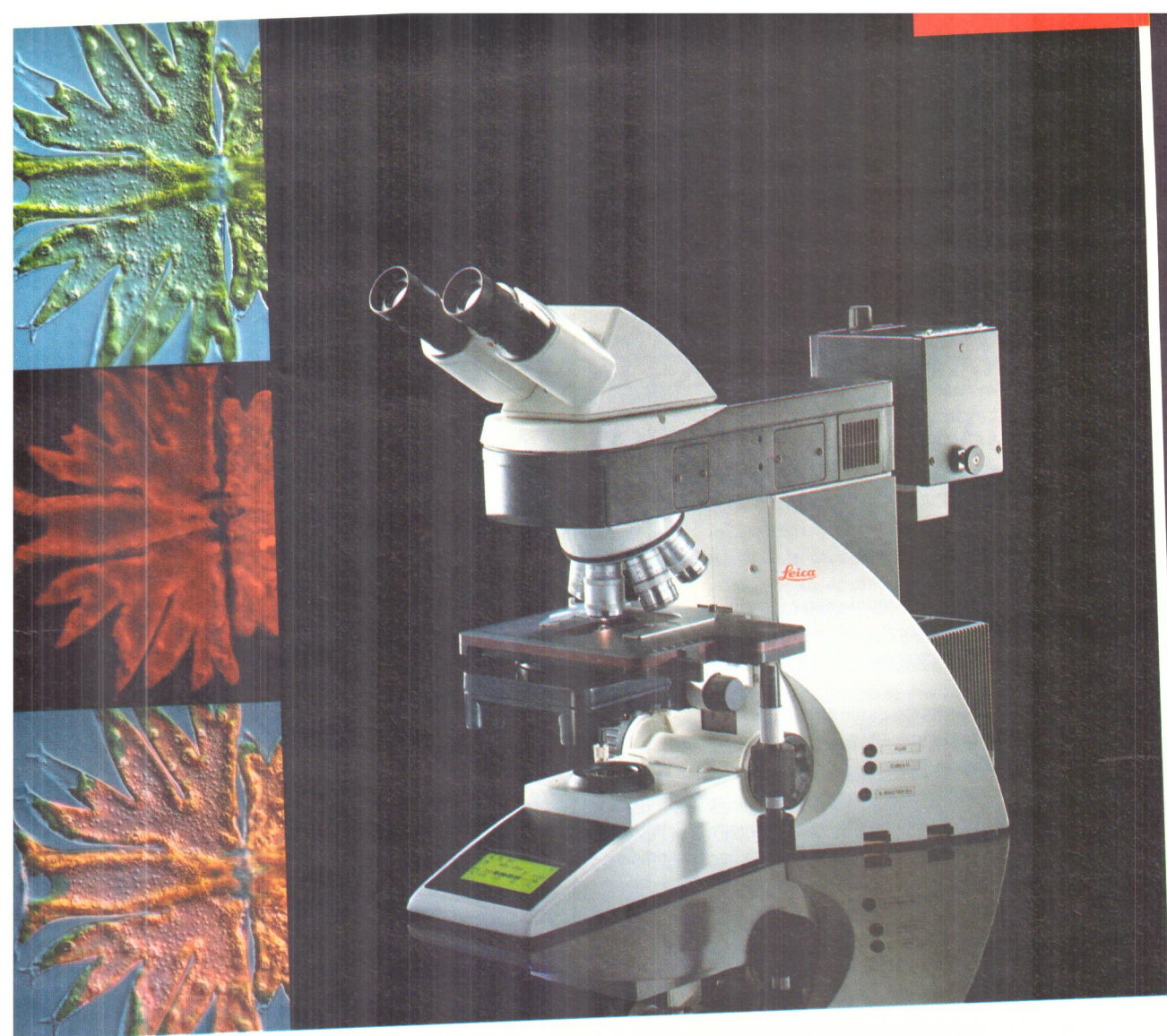
Συμπερασματικά, η απλή απόρριψη των αποτελεσμάτων των προκυπτών από την εκτέλεση των δοκιμών ή η απλή απόρριψη των εργαστηρίων, σημαίνει την απόκρυψη των δυσκολιών. Η απόρριψη **δεν βελτιώνει** την χημική μέθοδο.



### 6. Βιβλιογραφία

1. Björck, Ake, *Solving least squares problems by Gram-Schmidt orthogonalization*, BIT, vol. 7, pp. 1-21, (1967).
2. Björck, Ake, *Iterative refinement of linear least squares solutions*, BIT, vol. 7, pp. 257-278, (1967).
3. Wampler, Roy, H., *An evaluation of linear least squares computer programs*, Journal of Research of the National Bureau of Standards, vol. 73B(2), pp. 59-90, (1969).
4. Jordan, T.L., *Experiments on error growth associated with some linear least squares procedures*, Mathematics of Computation, vol. 22, pp. 579-588, (1968).





**Leica**, καλύπτει την πλήρη διαδικασία κοπής και προετοιμασίας δείγματος – μικροσκοπίας – αυτόματης ανάλυσης εικόνας.  
**Leica – Μικροσκόπια, Στερεομικροσκόπια, Λογισμικά για ανάλυση εικόνας, Μικροτόμοι, Συσκευές Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας.**

Διατίθενται και υποστηρίζονται κατ' αποκλειστικότητα:



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

ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978

e-mail: [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr), <http://www.analytical.gr>

Β. ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσ/νίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972

e-mail: [analytic@hol.gr](mailto:analytic@hol.gr)



Leica Microsystems AG – Winner of the World's First Innovation Award:  
 German Business Innovation Award 2002

**Leica**  
 MICROSYSTEMS

[www.simply-microscopy.com](http://www.simply-microscopy.com)





## 12<sup>ο</sup> ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Η «Ο ΒΑΣΙΛΙΑΣ ΕΙΝΑΙ ΓΥΜΝΟΣ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΤΟΛΜΑ ΚΑΝΕΙΣ ΝΑ ΤΟΥ ΤΟ ΠΕΙ»

Στις 1 και 2 Μαρτίου πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη το 12<sup>ο</sup> σεμινάριο «Διδακτικής της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση» με τη συμμετοχή περίπου 150 συναδέλφων χημικών, εκ των οποίων λίγοι ήταν καθηγητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Κατά τη γνώμη μου οι εισηγήσεις του σεμιναρίου αυτού δεν αφορούσαν, με εξαίρεση ελάχιστες, τους καθηγητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ούτε την ίδια την Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Το σεμινάριο μάλλον αποτέλεσε προνομιακό βήμα παρουσίσης μεταπτυχιακών εργασιών, οι οποίες πολύ μικρή σχέση είχαν με την εκπαιδευτική πραγματικότητα ή μπορούσαν να αποτελέσουν αξιόπιστη πρόταση για το μέλλον. Το φαινόμενο αυτό δεν παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στο 12<sup>ο</sup> σεμινάριο, αλλά υπήρξε μια σταδιακή αλλοίωση του χαρακτήρα του.

### Κριτήρια επιτυχημένης διεξαγωγής του σεμιναρίου

Για να μην είμαι αφοριστική, θα ήθελα να θέσω ορισμένα κριτήρια τα οποία κατά τη γνώμη μου θα πρέπει να καλύπτει ένας τέτοιος θεσμός, ώστε να εξυπηρετεί τους στόχους του και να απευθύνεται με αξιοπιστία στα υποκείμενα της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

1. Να περιλαμβάνει παιδαγωγικές και διδακτικές προτάσεις εφαρμόσιμες, οι οποίες να προάγουν την κατανόηση και αφομοίωση των εννοιών της Χημείας, χωρίς να υποβαθμίζουν την παρεχόμενη γνώση.
2. Να διαπραγματεύεται επιστημονικά θέματα τα οποία απασχολούν ή δυσκολεύουν τους καθηγητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και να προτείνει λύσεις για την παρουσίασή τους.
3. Να αποτελεί ανοικτό βήμα για τη διατύπωση των προβληματισμών και της ανησυχίας της εκπαιδευτικής κοινότητας για τις εξελίξεις στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και χώρο γόνιμου διαλόγου των εκπαιδευτικών.
4. Να χαρακτηρίζεται από διαφάνεια και αξιοπιστία ως προς τον τρόπο επιλογής των εισηγήσεων, με βάση καθορισμένα κριτήρια, ώστε να δίνει με ίσους όρους τη δυνατότητα διατύπωσης και διαφορετικών απόψεων.

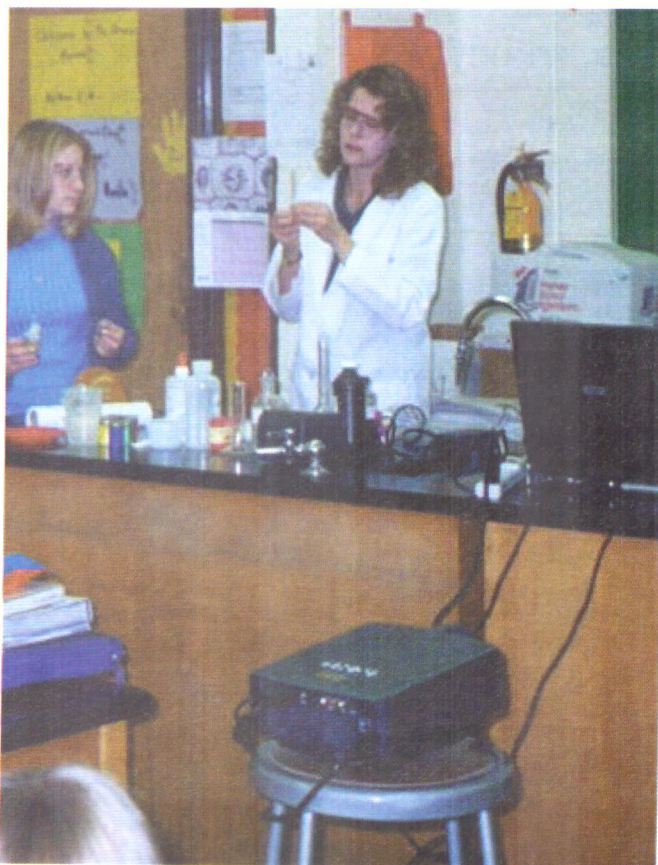
### Τί έγινε λοιπόν στο 12<sup>ο</sup> σεμινάριο;

Καταρχήν το σεμινάριο ήταν οργανωτικά επιτυχημένο. Ο χώρος που επέλεξαν οι οργανωτές για την πραγματοποίησή του ήταν εξαιρετικός και παρείχε τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να το παρακολουθήσουν κάτω από άριστες συνθήκες. Επίσης το πρόγραμμα τηρήθηκε με ακρίβεια και δεν παρατηρήθηκαν μεγάλες καθυστερήσεις, οι οποίες είναι κουραστικές.

Τα προβλήματα λοιπόν τα οποία ανέκυψαν αφορούν στην ουσία του σεμιναρίου.

1. Ένας μεγάλος αριθμός εισηγήσεων αφορούσε προτάσεις οι οποίες είναι αδύνατο να εφαρμοστούν σε οποιαδήποτε τάξη του Γυμνασίου ή του Λυκείου, είτε λόγω έλλειψης του απαραίτητου γνωστικού υπόβαθρου από την πλευρά των μαθητών, είτε λόγω έλλειψης συνάφειας με τη διδασκόμενη ύλη. Είναι ενδιαφέρον ότι πολλές εισηγήσεις μοιάζουν να απευθύ-

νονται σε ένα άλλο αναλυτικό πρόγραμμα, ένα άλλο σχολείο και πιθανά μια άλλη χώρα με αποτέλεσμα μάλλον να απομακρύνουν παρά να θέλγουν τον εκπαιδευτικό. Αυτή η κατηγορία εισηγήσεων ενέπνευσε ανησυχία σε πολλούς συναδέλφους για τον τρόπο με τον οποίο καταναλώνονται τα κονδύλια του Γ' Κ.Π.Σ. για την εκπαιδευτική έρευνα και τι θα απομείνει στο τέλος της διαδικασίας ως κέρδος για την εκπαίδευση. Ένας άλλος αριθμός εισηγήσεων ασχολήθηκε με επουσιώδεις λεπτομέρειες και «προτάσεις για την αντιμετώπισή τους» που δεν εξυπηρετούσαν καμία προφανή σκοπιμότητα βελτίωσης της ποιότητας εκπαίδευσης. Αρκετές εισηγήσεις τέλος έκαναν μια απλή περιγραφή δράσεων, χωρίς να έχουν κανενός είδους επιμορφωτικό χαρακτήρα. Δεν θα ήθελα να μπω στην ουσία του περιεχομένου των εισηγήσεων για να αποφύγω τον υποκειμενικό χαρακτήρα της κριτικής, αλλά δεν μπορώ να μην παρατηρήσω τους απαξιωτικούς χαρακτηρισμούς για την εκμάθηση εννοιών της Χημείας με τον παραδοσιακό δασκαλοκεντρικό τρόπο, με τους οποίους συνοδεύουν τις





προτάσεις τους πολλοί εισηγητές και σε αυτό το σεμινάριο. Επειδή όμως αυτός ο τρόπος έχει δοκιμαστεί στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα και τα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα του είναι γνωστά, θα ήταν σωστό και πειστικό οι εισηγητές καινοτόμων προτάσεων να συνοδεύουν τις απόψεις τους με ερευνητικά δεδομένα τα οποία να πιστοποιούν ότι οι προτεινόμενες μέθοδοι προάγουν τη γνώση, αφομοίωση και κριτική επεξεργασία των εννοιών της Χημείας. Σε καμία εισήγηση, ούτε σε αυτό ούτε σε προηγούμενα σεμινάρια, δεν έχουν γίνει ουσιαστικές αναφορές σε εκπαιδευτικές έρευνες οι οποίες να έχουν διεξαχθεί στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό και οι οποίες να αποδεικνύουν ή έστω να δίνουν επαρκείς ενδείξεις για την αποτελεσματικότητα όλων αυτών των μεθόδων.

Η προσωπική μου εκτίμηση είναι ότι έως ότου αυτές οι θεωρητικές τοποθετήσεις ποσοτικοποιηθούν ως προς τα αποτελέσματά τους με αξιόπιστες ερευνητικές διαδικασίες, θα παραμένουν «ασκήσεις επί χάρτου», κατάλληλες για παραγωγή μεταπτυχιακών τίτλων, οι οποίες ελάχιστα θα συγκινούν τους εκπαιδευτικούς.

2. Από τη θεματολογία του σεμιναρίου έλειπαν εντελώς επιστημονικά θέματα τα οποία να άπτονται της ύλης της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Ορισμένα θέματα τα οποία θα μπορούσαν να ενταχτούν σε αυτή την κατηγορία, εξαντλήθηκαν σε μια στείρα καταγραφή των παρανοήσεων των μαθητών χωρίς καμία προσπάθεια να εξηγηθεί το γιατί και φυσικά χωρίς τη διατύπωση διδακτικών προτάσεων για την άρση των παρανοήσεων.
3. Σε ότι αφορά στο διάλογο μεταξύ των εκπαιδευτικών, αυτός με παράλειψη της οργανωτικής επιτροπής δεν προβλέφθηκε, με αποτέλεσμα να πραγματοποιηθεί ένα σεμινάριο για καθηγητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης χωρίς όμως τους καθηγητές.
4. «Η γυναίκα του Καίσαρα δεν αρκεί να είναι τίμια, αλλά πρέπει και να φαίνεται τίμια»

Στην περίπτωση του 12<sup>ου</sup> σεμιναρίου η Επιστημονική επιτροπή δεν φαινόταν και μάλλον και δεν ήταν τίμια. Μια απλή σύγκριση μεταξύ των μελών της οργανωτικής και επιστημονικής επιτροπής και των εισηγητών δείχνει την σχεδόν απόλυτη ταύτιση τους (Η επικάλυψη ξεπερνά το 90% των εισηγήσεων). Είναι προφανές ότι εγείρονται βάσιμες υποψίες για την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της επιλογής, ή στην καλύτερη περίπτωση εδραιώνεται η πεποίθηση ότι κάποιος είναι πιο ίσος από τους άλλους. Η μονοδιάστατη αντιμετώπιση ενός εκπαιδευτικού ζητήματος, όπως είναι οι διδακτικές μέθοδοι, δεν προάγει το διάλογο μεταξύ των εκπαιδευτικών ώστε να παραχθούν χρήσιμα συμπεράσματα και εφαρμόσιμες πρακτικές και ορθώνει διαχωριστικές γραμμές μεταξύ αυτών που οικειοποιούνται την κυρίαρχη άποψη και των άλλων οι οποίοι αναγκαστικά απομονώνονται και ακολουθούν μοναχικές πορείες, κατά βάση αρνητικά διακείμενοι σε κάθε αλλαγή.

Από την άποψη της ορθότητας της διαδικασίας, η απουσία αντίλογου δεν δείχνει μόνο έλλειψη δημοκρατίας, αλλά και αυτοπεποίθησης των φορέων της κυρίαρχης άποψης.

Επίσης είναι αντιιδεολογικό κατά τη γνώμη μου, σε ένα σύνολο οκτώ μελών της Επιστημονικής επιτροπής ένα μόνο μέλος να ανήκει στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

## Η επόμενη μέρα - Προτάσεις

Στο 12<sup>ο</sup> σεμινάριο διδακτικής της Χημείας έγιναν πλέον εξαιρετικά διακριτές οι αδυναμίες οι οποίες είναι αποτελέσματα της έλλειψης καθορισμένου θεσμικού πλαισίου για την διεξαγωγή του και της αποσύνδεσής του από τις αναζητήσεις και τις αγωνίες της μεγάλης μάζας της εκπαιδευτικής κοινότητας των Χημικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, δημόσιας και ιδιωτικής.

Ενδεικτική της αποστασιοποίησης των εκπαιδευτικών είναι η πολύ μικρή συμμετοχή τους στο σεμινάριο.

Επειδή το σεμινάριο «Διδακτικής της Χημείας» υπήρξε ως θεσμός εξαι-

ρητικά προωθημένη παρέμβαση του Τμήματος Παιδείας της Ε.Ε.Χ. στα εκπαιδευτικά δρώμενα και αποτέλεσε βήμα διατύπωσης προβληματισμών, όταν οι άλλοι κλάδοι δεν είχαν καμία ενεργή ενσασχόληση με τα θέματα της διδακτικής, είναι αναγκαίο μέσα από προτάσεις και διάλογο να διαφυλαχθεί το κύρος του και να εκσυγχρονιστεί η θεματολογία του.

Με αυτούς τους στόχους λοιπόν κατατίθενται οι ακόλουθες προτάσεις.

### 1. Αλλαγή τίτλου του σεμιναρίου

Η αλλαγή του τίτλου εξυπηρετεί την ανανέωση αλλά και τη διεύρυνση της θεματολογίας του σεμιναρίου. Ένας πιθανός τίτλος θα μπορούσε να είναι: «Η διδασκαλία της Χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και ο ρόλος της στο σύγχρονο σχολείο».

### 2. Εμπλουτισμός της θεματολογίας του σεμιναρίου

Με θέματα τα οποία αφορούν γενικότερα στην εκπαιδευτική διαδικασία στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή κοινότητα, στις θεωρίες μάθησης, στον ρόλο του σχολείου στη διαμόρφωση της ατομικής και κοινωνικής συλλογικότητας, στη συγκρότηση των επιστημών, στη σχέση των Φυσικών Επιστημών, στην κριτική του εκπαιδευτικού συστήματος και άλλα.

### 3. Θεσμοθετημένη οργάνωση στρογγυλού τραπέζιου

Το στρογγυλό τραπέζι θα πρέπει να διοργανώνεται με θέματα τα οποία αφορούν στην εκπαιδευτική επικαιρότητα, ώστε να δίνεται η δυνατότητα στους συμμετέχοντες να διατυπώνουν τις απόψεις τους και να προάγεται η επαφή και η επικοινωνία.

### 4. Πρόσκληση σε διάλογο εκπροσώπων άλλων επιστημονικών ενώσεων

Σκοπός μιας τέτοιας ενέργειας είναι να εδραιωθεί στα πλαίσια του σεμιναρίου διάλογος για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αλλά και προοπτική συνεργασίας.

### 5. Θεσμική θωράκιση της διενέργειας του σεμιναρίου

5.1 Καθορισμός μέγιστου αριθμού εισηγήσεων οργανωμένων σε θεματικές ενότητες

5.2 Αξιολόγηση των εισηγήσεων από επιστημονική επιτροπή η οποία θα επιλέγεται από το ΤΠΧΕ και θα αποτελείται από 5 καθηγητές της δευτεροβάθμιας και 3 καθηγητές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ώστε να διασφαλίζεται, κατά το δυνατόν, το ενδιαφέρον των καθηγητών της δευτεροβάθμιας στους οποίους απευθύνεται το σεμινάριο.

5.3 Αξιολόγηση των εισηγήσεων με κλειστά τα ονόματα των ενδιαφερομένων και απάντηση σε όλους με βάση τα κριτήρια τα οποία θα καθορίσει το ΤΠΧΕ.

5.4 Έγκαιρος καθορισμός της ημερομηνίας διεξαγωγής του σεμιναρίου και δημοσιοποίησή του με επαναλαμβανόμενες δημοσιεύσεις και προσκλήσεις ενδιαφέροντος, μέσω των Χημικών Χρονικών, της ιστοσελίδας της Ε.Ε.Χ αλλά και των εκπαιδευτικών πυλών του διαδικτύου.

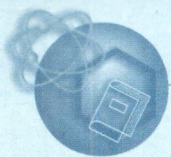
Είναι συνήθης πρακτική μας στην Ελλάδα αλλά και στους μικρόκοσμους στους οποίους ανήκουμε να μην σπληνιεύουμε τα κακώς κείμενα, να προσπαθούμε να συντηρήσουμε ισορροπίες που από καιρό έχουν διαταραχθεί και κάποιες φορές να φοβόμαστε ή να μην έχουμε την απαραίτητη «αθωότητα» για να φωνάξουμε «Ο βασιλιάς είναι γυμνός».

Είναι κοινή πεποίθηση πλέον όμως ότι όποια διαδικασία δεν ανέχεται την κριτική, δεν βελτιώνεται, δεν θωρακίζεται θεσμικά, τελικά ξεπερνιέται και απαξιώνεται ακόμη και αν πρόσκαιρα έχει αναπτύξει ασφαλιστικές δικλείδες.

Επειδή το σεμινάριο της Ε.Ε.Χ. μπορεί να είναι ένας ζωντανός χώρος διακίνησης εκπαιδευτικών ιδεών, προτάσεων και αποκατάστασης διαλόγου της εκπαιδευτικής κοινότητας η οποία ασχολείται με τη διδασκαλία της Χημείας, ας ανοίξουμε τις διαδικασίες ανανέωσης του με εποικοδομητική κριτική και προτάσεις οι οποίες ως στόχο θα έχουν την αποκατάσταση μιας νέας ισορροπίας.

Σιδέρη Φιλλένια, Χημικός

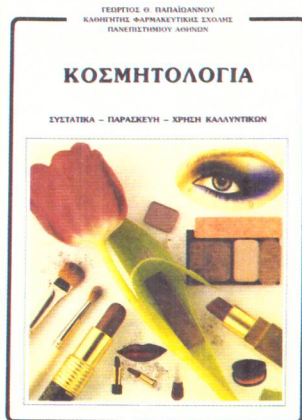




## ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Ο κ. Παπαιωάννου, χημικός και φαρμακοποιός, καθηγητής του φαρμακευτικού Τμήματος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών εξέδωσε πρόσφατα δύο διδακτικά βιβλία για τις ανάγκες των φοιτητών του φαρμακευτικού τμήματος:

- ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑ : Συστατικά παρασκευής – χρήση καλλυντικών, 292 σελίδων.
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ σε συνεργασία με τον Μιχάλη Χρ. Ράλλη, 264 σελίδες



Το πρώτο βιβλίο προορίζεται κατ' αρχήν, για τους φοιτητές της Φαρμακευτικής, σαν βοήθημα για το μάθημα «Ειδικά μαθήματα φαρμακευτικής τεχνολογίας», αλλά πιστεύεται ότι αποτελεί ένα βοήθημα για τον επιστήμονα Φαρμακοποιό, γενικότερα, είτε αυτός εργάζεται στο φαρμακείο, είτε απασχολείται στην βιομηχανία των καλλυντικών καθώς και για κάθε επιστήμονα που ενδιαφέρεται για τον κλάδο των καλλυντικών.

Η ύλη του μαθήματος αυτού χωρίζεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος περιγράφονται στοιχειώδη θέματα φυσιολογίας του δέρματος και των εξαρτημάτων αυτού. Στο δεύτερο, αναφέρονται οι καλλυντικοτεχνικές μορφές και περιγράφονται τα σπουδαιότερα συστατικά τους και τέλος το τρίτο μέρος περιλαμβάνει την κατάταξη, παρασκευή και χρήση καλλυντικών προϊόντων. Η συγγραφή έγινε με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία και τα σύγχρονα σχετικά συγγράμματα.

Το δεύτερο βιβλίο προορίζεται κατ' αρχήν για τους Φοιτητές της Φαρμακευτικής, σαν βοήθημα

για το μάθημα «Έλεγχος και Αξιολόγηση Καλλυντικών Προϊόντων» αλλά πιστεύεται ότι αποτελεί και ένα βοήθημα για κάθε επιστήμονα γενικότερα που ασχολείται με τα καλλυντικά.

Η ύλη του μαθήματος αυτού έρχεται να συμπληρώσει το μάθημα της Κοσμητολογίας, η οποία περιλαμβάνει τη «Σύνθεση-Παρασκευή-Χρήση» των καλλυντικών με τον «Έλεγχο και Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας» τους. Η συγγραφή έγινε με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία και τα σύγχρονα σχετικά ερευνητικά δεδομένα.

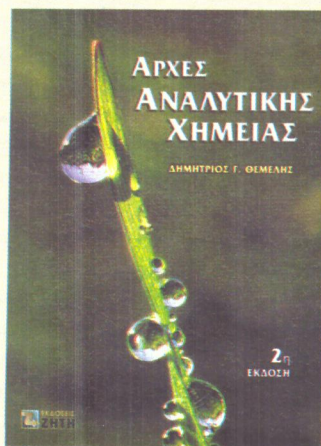
Η ύλη του βιβλίου χωρίζεται σε οκτώ μέρη και συνοδεύεται από παράρτημα (νομοθεσία καλλυντικών) και ευρετήριο.

## ΑΡΧΕΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Ο κ. Δημήτριος Γ. Θέμελης, Επίκουρος Καθηγητής της Αναλυτικής Χημείας στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης εξέδωσε πρόσφατα το 2<sup>ο</sup> βιβλίο του με τίτλο «Αρχές Αναλυτικής Χημείας», εκδόσεις ΖΗΤΗ σελίδες 573.

Το πρώτο βιβλίο του κ. Θέμελη με τίτλο «Ποιοτική Αναλυτική Χημεία» περιλαμβάνει οκτώ κεφάλαια.

**Κεφ. 1:** Εισαγωγή, **Κεφ. 2** Χημικές αντιδράσεις και χημικές εξισώσεις, **Κεφ. 3** Διαλύματα – Συγκεντρώσεις διαλυμάτων **Κεφ. 4** Ταχύτητα αντιδράσεων και Χημική Ισορροπία. **Κεφ. 5** Ισορροπία ασθενών οξέων και Βάσεων. **Κεφ. 6.** Ετερογενή χημική ισορροπία – Γινόμενο διαλυτότητας. **Κεφ. 7.** Ισορροπία που περιλαμβάνουν σύμπλοκα ιόντα. **Κεφ. 8** Ισορροπία σε οξειδοαναγωγικά και παράρτημα περιεχομένων και ευρετήρια



Η ύλη του βιβλίου των Αρχών της Αναλυτικής Χημείας εντάσσεται σε τέσσερα κεφάλαια (9-12).

Αρχικώς περιγράφονται οι κανόνες ασφάλειας ενός χημικού εργαστηρίου, ο χαρακτηρισμός και ο ασφαλής χειρισμός των επικίνδυνων τοξικών χημικών ουσιών και η διάθεση των χημικών αποβλήτων (κεφάλαιο 9)

Κατόπιν παρέχονται οι έννοιες που αφορούν το βασικό εξοπλισμό ενός χημικού εργαστηρίου, όπως είναι τα εργαστηριακά σκεύη και οι εργαστηριακές συσκευές (κεφάλαιο 10). Στη συνέχεια εξετάζονται θέματα που αφορούν την καθαρότητα των χημικών αντιδραστηρίων, τη λειτουργικότητα ενός χημικού εργαστηρίου και των βασικών πειραματικών τεχνικών, που εφαρμόζονται σ' ένα εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας (κεφάλαιο 11).

Τέλος στο κεφάλαιο 12 παρέχεται ένας ικανοποιητικός αριθμός, προσεχτικώς, επιλεγμένων πειραματικών ασκήσεων, που αφορούν τη θεματολογία των θεωρητικών κεφαλαίων 1-8 ώστε να γίνουν πιο κατανοητές οι έννοιες των κεφαλαίων αυτών.

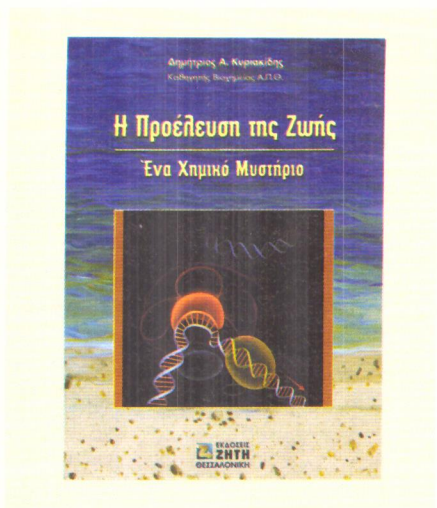
## «Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ— ΕΝΑ ΧΗΜΙΚΟ ΜΥΣΤΗΡΙΟ»

Θυμάμαι ότι είχα χαρεί ιδιαίτερος όταν πέρσι τον Νοέμβριο ο καθ. Δημ. Κυριακίδης, λίαν αγαπητός φίλος από παλιά, μου χάρισε το βιβλίο του «Η προέλευση της ζωής - Ένα χημικό μυστήριο», που εξεδόθη από τις εκδόσεις «Ζήτη» στη Θεσσαλονίκη τον Σεπτέμβριο του 2001.

Άργησα να το διαβάσω γιατί ήθελα να βρω χρόνο κατάλληλο. Να μπορέσω απερίσπαστος, στο μέτρο του δυνατού, να διεξέλθω τις εκατοντάδες πυκνογραμμένες σελίδες του. Βεβαίως το βιβλίο το αγάπησα από τις πρώτες σειρές γιατί η αναφορά στο Άγιο Όρος ήταν, από μόνη της, ικανή να με συγκινήσει, να μου θυμίσει το πρώτο μας προσκύνημα στο Περιβόλι της Παναγίας όπως και όλες τις άλλες στιγμές που ζήσαμε μόνοι μας αλλά και με τη συντροφιά και άλλων κοσμικών φίλων μας ή και Πατέρων που μας τιμούν με την φιλία τους και που συγχρόνως μας προστατεύουν με το κομποσκοίνι τους.

Το βιβλίο περιλαμβάνει μια πλήρη καταγραφή των γνώσεων, των πεποιθήσεων, των αναφορών, των ιδεολογιών, των ιδεοληψιών, αλλά και των ευρημάτων που αναφέρονται στην προέλευση της ζωής. Με άλλα λόγια στο σημαντικότερο και βασανιστικότερο ερώτημα που ταλανίζει τον άνθρωπο από τότε που υπάρχει. Είναι γραμμένο με





ιδιαιτέρως συνετό τρόπο, όπως ακριβώς αρμόζει σε ένα τόσο σοβαρό θέμα. Αλίμονο αν κάποιος επιστήμονας δει απολύτως δογματικά την καταγωγή του ανθρώπου. Διότι ας μην κρυβόμαστε. Αυτή μας ενδιαφέρει. Όπως και η κατάληξής μας. Αυτή ίσως ακόμα περισσότερο.

Ο Δημήτρης Κυριακίδης κοσμεί το Χημικό Τμήμα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου τα τελευταία είκοσι πέντε χρόνια. Είναι γνωστός πανελληνίως ως ένας εκ των αρίστων βιοχημικών της χώρας μας και έχει συγγράψει, εκτός από σωρεία επιστημονικών εργασιών, και λίαν αξιόλογα βιβλία για τους φοιτητές του. Θεωρώ όμως το παρόν βιβλίο, ως έργο ζωής, διότι με αυτό τον τρόπο επιβεβαιώνει την πλήρη και επιτυχημένη συγκρότηση του ως επιστήμονας αλλά και ως ανθρώπου.

Η «Προέλευση της Ζωής» δεν είναι μόνον προϊόν ενδελικού βιβλιογραφικής ενημερώσεως. Είναι πρώτα απ' όλα απόσταγμα βαθιάς σκέψης και προσωπικής αγωνίας. Γι' αυτό είμαι σίγουρος ότι θα τύχει της δεούσης προσοχής όχι μόνο του κλειστού κυκλώματος των διακονούντων τας βιοιατρικές επιστήμας αλλά και όλων των επιστημόνων γενικότερα. Εύχομαι να γίνει ευρύτερα γνωστό και να διαβασθεί από όσο το δυνατόν περισσότερους εμπερίσκεπτους.

Όλοι μας πολλά έχουμε να μάθουμε διαβάζοντας το πόνημα του καθηγητού Δημήτρη Κυριακίδη.

**Αλέξανδρος Χ. Κορτσάρης**  
Αν. Καθ. Βιοχημείας Δ.Π.Θ.

## ISO 9000:2000

Τίτλος: ISO 9000:2000  
Συγγραφέας: ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΡΒΑΝΙΤΟΓΙΑΝΝΗΣ,  
ΛΑΖΑΡΟΣ ΚΟΥΡΤΗΣ  
Τιμή: 30 €  
Εκδόσεις ΣΤΑΜΟΥΛΗ, Αβέρωφ 2, 10433 ΑΘΗΝΑ,  
Η ολοένα αυξανόμενη απαίτηση για διασφάλιση

ελέγχου ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών εκφράζεται μέσα από την Διαχείριση Ολικής Ποιότητας (Δ.Ο.Π.) και τα πολυσυζητημένα συστήματα Διαχείρισης ISO. Το βιβλίο-οδηγός «ISO 9000:2000» παρέχει μια ολοκληρωμένη παρουσίαση του νέου διεθνούς προτύπου ISO 9000. Το πολυσυζητημένο αυτό πρότυπο έχει εφαρμογές σε ποικίλους κλάδους και επιχειρήσεις τόσο του δημόσιου όσο και του ιδιωτικού τομέα, αυξάνοντας σημαντικά την παραγωγικότητα, ανταγωνιστικότητα και κυρίως την παραγωγή προϊόντων ή παροχή υπηρεσιών σταθερής ποιότητας.

Οι συγγραφείς κ.κ. Ι. Αρβανιτογιάννης (Επίκουρος Καθηγητής Παν/μίου Θεσσαλίας) και Λ. Κούρτης (Δ/ντής Παραγωγής βιομηχανίας ΟΛΥΜΠΟΣ), έχουν ήδη στο ενεργητικό τους τέσσερα βιβλία στον τομέα των τροφίμων, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα αναγνωστών και αναγνωστικών ενδιαφερόντων.

Η ύλη του βιβλίου διαρθρώνεται σε τρία βασικά κεφάλαια. Το πρώτο πραγματεύεται τη «Διοίκηση ή Διαχείριση Ολικής Ποιότητας», το δεύτερο παρακολουθεί το «Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9000:2000» και τις αλλαγές-σταθμούς στην ιστορική του διαδρομή, παραθέτοντας τα πλεονεκτήματά του σε σχέση με το προηγούμενο σύστημα. Το τρίτο, «Εφαρμογή της Δ.Ο.Π. σε θέματα τροφίμων και Γεωργίας», εστιάζεται στις γεωπονικές επιστήμες και την τεχνολογία τροφίμων (καθ' ύλην αρμοδιότητα των συγγραφέων). Εξηγεί τις τάσεις, τους παράγοντες-κλειδιά της αγοράς, τη λήψη αποφάσεων στο λιανικό εμπόριο, τον ανταγωνισμό των δεικτών διακίνησης τροφίμων, τη συμπεριφορά καταναλωτή κ.ά. Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει case-studies εφαρμογής του ISO9000 σε πέντε ελληνικές επιχειρήσεις παραγωγής προϊόντων και παροχής υπηρεσιών.

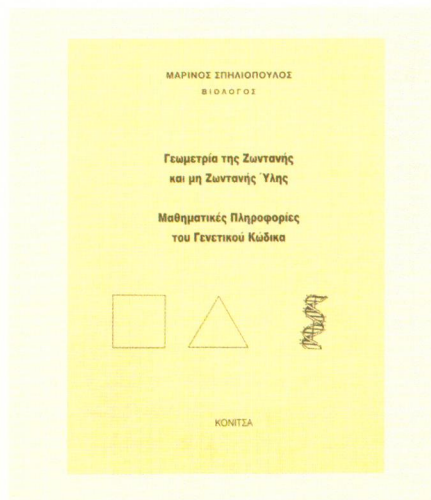
Η ποικιλία των θεμάτων συνοδεύεται με μεθοδική παρουσίαση ερευνητικών και θεωρητικών δε-



δομένων σε εύχρηστους πίνακες και ευρετήρια αγγλικών/ελληνικών όρων.

Το βιβλίο αποτελεί επίσης εργαλείο έρευνας αγοράς για τους επιχειρηματίες. Παρουσιάζονται σύγχρονες μέθοδοι έρευνας και σχεδιασμού ερωτηματολογίων για τις ανάγκες/τάσεις των καταναλωτών, προσαρμοσμένες στο διπλό στόχο της διασφάλισης ποιότητας/ικανοποίησης του πελάτη. Παρατίθεται επίσης ένας εύχρηστος για τον καταναλωτή, πίνακας διευθύνσεων επικοινωνίας, με διεθνείς υπηρεσίες και φορείς στο διαδίκτυο καθώς και εκτενής διεθνής βιβλιογραφία.

## «ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΤΗΣ ΖΩΝΤΑΝΗΣ ΚΑΙ ΜΗ ΖΩΝΤΑΝΗΣ ΥΛΗΣ»



## «ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΤΟΥ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΚΩΔΙΚΑ»

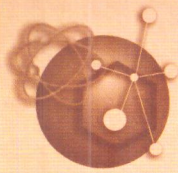
Συγγραφέας: Μαρίνος Σπηλιόπουλος, Βιολόγος,  
Έτος έκδοσης 2002, Κόνιτσα  
Σελίδες 40, Τιμή 5 €  
Διατίθεται στα κεντρικά βιβλιοπωλεία της Αθήνας και στα κεντρικά γραφεία της Ένωσης Ελλήνων Χημικών. (πληρ. κα. Κ. Τσιμπογιάννη τηλ:210-3821524)

Στο καλογραμμένο και σύντομο αυτό πόνημα ο συγγραφέας μας εισάγει σε ενδιαφέρουσες ατραπούς θεωρήσεως της δημιουργίας της ζωής. Είναι ένα απόσταγμα μελέτης, γνώσης και στοχασμού.

Το ερώτημα της προέλευσης της ζωής που δεν απαντήθηκε από τον Αριστοτέλη μέχρι τον Παστέρ και μέχρι σήμερα, αποτελεί πρόκληση για κάθε σκεπτόμενο επιστήμονα.

**Σοφία Κάκαρη**





## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

### ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΤΗΣ Ε.Ε.Χ.

#### ΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΕΚΘΕΣΗ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ Ε.Ε.Χ.

Το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ. σε συνεργασία με την Αντιδημαρχία Πολιτισμού-Νεολαίας του Δήμου Θεσσαλονίκης διοργάνωσε Πανελλήνια έκθεση καλλιτεχνικών δημιουργιών των συναδέλφων Χημικών στην ιστορική αίθουσα του Αλατζά Ιμαρέτ από τις 11 Απριλίου έως τις 4 Μαΐου.

Το ιδιαίτερο ενδιαφέρον της έκθεσης αυτής στην οποία συμμετείχαν 35 καλλιτέχνες με τίτλο «Οι Χημικοί στην τέχνη» έγκειται στην συνύπαρξη έργων από τους τομείς των εικαστικών, της φωτογραφίας, και της λογοτεχνίας με προβολές και ζωντανά δρώμενα σε μια πρωτότυπη και πολυεπίπεδη παρουσίαση.

Τα εγκαίνια της έκθεσης πραγματοποιήθηκαν στις 11 Απριλίου παρουσία εκπροσώπων των Αρχών της Πόλης, του Αντιδημάρχου Πολιτισμού κ. Α. Γυφτόπουλου, του κοσμήτορα της Σχολής Θετικών Επιστημών κ. Φιλίππιδη, του Προέδρου του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ. κ. Παπαδογιάννη και πλήθος συναδέλφων.

Την εκδήλωση τίμησαν επίσης με την παρουσία τους συνάδελφοι Χημικοί που διαπρέπουν σε άλλους εκτός Χημείας τομείς όπως ο καταξιωμένος μουσικοσυνθέτης Μίμης Πλέσσας, η διαιτολόγος και συγγραφέας βιβλίων μαγειρικής κ. Βέφα Αλεξιάδου και η τραγουδίστρια Ειρήνη Κουρδάκη.

Η συντονίστρια της εκδήλωσης Σ. Αγγελιοπούλου καλωσόρισε τους παρισταμένους και ιδιαίτερα τους συναδέλφους εκείνους που ανταποκρίθηκαν στο κάλεσμά μας και συμμετέχουν στην έκθεση αυτή με τα έργα τους, αλλά και με την παρουσία τους οι περισσότεροι, από κάθε γωνιά της χώρας, την Κρήτη το Ναύπλιο, τη Μυτιλήνη, την Πρέβεζα, τον Πειραιά το Βόλο, την Αθήνα και βέβαια την Θεσσαλονίκη.

Ο Αντιδήμαρχος Πολιτισμού – Νεολαίας κ. Α. Γυφτόπουλος μεταξύ άλλων τόνισε ότι «η διεύθυνση Πολιτισμού του Δήμου Θεσσαλονίκης μετέτρεψε την πρόταση του Π.Τ. σε καλλιτεχνική πραγματικότητα. Για τρεις εβδομάδες στο χώρο του Αλατζά Ιμαρέτ οι Θεσσαλονικείς μπορούν να παρακολουθήσουν μια γοητευτική αισθητική περιήγηση με διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης».

Ο Πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος Κε-

ντρικής και Δυτικής Μακεδονίας Βασίλης Πλαστήρας τόνισε την «ιδιαίτερη χαρά και ικανοποίηση να υποδέχεται στην Θεσσαλονίκη, φιλόξενο σταυροδρόμι λαών και πολιτισμών, πόλη που συχνά ξέρει να παίρνει πρωτοβουλίες και στηρίζει εκδηλώσεις σαν κι' αυτήν, συναδέλφους Χημικούς που για πρώτη φορά προβάλλουν Πανελλήνια στον ιστορικό αυτό χώρο δείγματα των καλλιτεχνικών τους δημιουργιών. Η έκθεση αυτή, σαν πολιτιστικό γεγονός εκτός από την αυτονόητη καλλιτεχνική της αξία εμπεριέχει και μια ακόμη διάσταση. Αυτή της επικοινωνίας με τους συναδέλφους εκείνους

θησ πως ότι καλό υπάρχει μέσα μας το οφείλουμε στους γονιούς και τους δασκάλους μας. Θέλω αφού σας ευχαριστήσω για την τιμή που μου κάνετε να την μεταφέρω στη μνήμη εκείνων των δασκάλων μου, που στο Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών μ'έκαναν να αισθάνομαι περήφανος να βρίσκομαι σήμερα ανάμεσά σας».

Η κ. Βέφα Αλεξιάδου μετέφερε την χαρά της καθώς και του συζύγου της, Κώστα Αλεξιάδη, πρώην καθηγητή της Αναλυτικής Χημείας στην Πολυτεχνική Σχολή του Α.Π.Θ., που βρίσκεται πάλι μαζί μας, στην Θεσσαλονίκη, τονίζοντας ότι η Χη-



που πέρα από τις επιστημονικές τους επιδόσεις προσπαθούν μέσα από το έργο τους να μας μεταδώσουν τις ευαισθησίες τους. Έτσι στο λιγοστό ελεύθερό τους χρόνο ζωγραφίζουν, φωτογραφίζουν, γράφουν, συλλέγουν, δημιουργούν. συμμετέχοντας σε όλους σχεδόν τους τομείς της τέχνης. Θα πρέπει όλοι μας να δεχθούμε ότι οι επιδόσεις αυτές αποτελούν μια άσκηση καταγραφής συναισθημάτων και προπαντός αποτυπώνουν τους κραδασμούς κάθε ευαίσθητης οντότητας που έχει την δύναμη αλλά και την χαρά να τα δημοσιοποιήσει».

Ο κ. Πλαστήρας κατέληξε λέγοντας ότι «το έργο των συναδέλφων που με την έκθεση αυτή τιμάται και γίνεται γνωστό στο ευρύτερο κοινό, δίνει την ευκαιρία σε όλους εμάς να βρούμε την δύναμη να τους μιμηθούμε και να τους ακολουθήσουμε στην πορεία της προσφοράς και της αγάπης στο χώρο της καλλιτεχνικής δημιουργίας».

Σύντομο χαιρετισμό απύθυνε ο μουσικοσυνθέτης Μίμης Πλέσσας τονίζοντας «Με την πεποί-

μεία που σπούδασε στο Πανεπιστήμιό μας αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχή συνέχιση των σπουδών της στην Αμερική πάνω στην υγιεινή των τροφών και τη σύγχρονη μαγειρική τέχνη και γενικότερα στην σημερινή της επαγγελματική δραστηριότητα.

Σήμερα που είναι γνωστή σε όλα τα νοικοκυριά ως διαιτολόγος, συγγραφέας και εκδότρια μεγάλου αριθμού βιβλίων μαγειρικής με συγκίνηση θυμάται τα φοιτητικά της χρόνια και τους καθηγητές της που τις μετέδωσαν τόσες γνώσεις σχετικές με την επιστήμη της Χημείας.

Τόσο ο Πρόεδρος του Π.Τ. όσο και η Γ. Γραμματέας και συντονίστρια της εκδήλωσης θύμισαν ότι «ενώ σήμερα είναι για όλους μας μέρα χαράς, η σκέψη μας στρέφεται στους συνανθρώπους μας του ΙΡΑΚ που υποφέρουν από μια ωμή επέμβαση στην εθνική τους κυριαρχία».

Σ' αυτόν τον υπερήφανο Λαό που υποφέρει και έχει ανάγκη από ανθρωπιστική βοήθεια αποφασίστηκε να διατεθούν τα έσοδα από τις πωλή-



σεις του καταλόγου της έκθεσης σαν ένα μικρό δείγμα της αγάπης μας και της συμπάθειάς μας.

Στη συνέχεια ακολούθησε ένα μουσικό πρόγραμμα με την συνάδελφο Ειρήνη Κουρδάκη που με τους συνεργάτες της τραγούδησε για μας, τραγούδια του Μάνου Χατζηδάκη και του Μίμη Πλέσσα.

Η βραδιά έκλεισε με δεξίωση με ένα καταπληκτικό μπουφέ με νοστιμιές, προσφορά της Βέφας Αλεξιάδου.

Τέλος η οργανωτική επιτροπή παρέθεσε δείπνο προς τιμήν των καλεσμένων, των χορηγών και των εκθετών, στο κέντρο ΜΙΛΗΤΟΣ.

Στην έκθεση εκτός των διακεκριμένων καλλιτεχνών Μίμη Πλέσσα, Βέφας Αλεξιάδου, Βασίλη Βαφέα και Ειρήνης Κουρδάκη συμμετείχαν ως εκθέτες οι συνάδελφοι:

#### A. ΖΩΓΡΑΦΙΚΗ

Ελένη Βοσκάκη, Ανδρέας Γιαννακουδάκης, Κωνσταντίνος Γκιέγκιου, Αθανάσιος Διόλατζης, Ελισάβετ Θεσσαλονικέως, Γιώργος Καρφάκης, Αγάπη Λάκκα, Μαρία Πάστρα, Νικολέτα Τσουνάκη, Φωτεινή Φραγκιαδάκη, Άρτεμι Σουλτογιάννη, Δημήτρης Χρυσοφιδής

#### B. ΕΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ

Στέλλα Αγγελοπούλου, Αθανάσιος Βαλαβάνης, Αντώνης Διαμαντίδης, Θωμάς Καλέας, Ηλίας Κουρτζής, Αριστοτέλης Παυλίδης, Βασίλης Πλαστήρας, Μιράντα Ξεπαπαδάκη, Αφροδίτη Ραφαήλ

#### Γ. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ

Απόστολος Μαρούλης, Μάξιμος-Πλάτων Μαυρόπουλος, Αθανάσιος Οικονόμου, Δημήτρης Σταμοβλάσης

#### Δ. ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ

Αναστάσιος Βάρβογλης, Μανώλης Γκαγκάκης, Αλέξανδρος Κορτσάρης, Αγγελική Σαραντάκου

#### E. ΘΕΑΤΡΟ - ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ

Ευαγγελία Βαρέλλα, Νίκος Μανούδης, Παναγιώτης Προύντζος

Κατά την διάρκεια της έκθεσης πραγματοποιήθηκαν με ιδιαίτερη επιτυχία οι εξής παράλληλες εκδηλώσεις, με διαλέξεις στον ίδιο χώρο:

- Την Κυριακή 13 Απριλίου η επικαθηγήτρια κ. Ευαγγελία Βαρέλλα με θέμα: «Χημεία και πολιτιστική κληρονομιά»
- Την Τετάρτη 16 Απριλίου ο αναπλ. καθηγητής κ. Απόστολος Μαρούλης με θέμα: «Χημεία και φωτογραφία»
- Την Κυριακή 20 Απριλίου ο Καθηγητής κ. Αναστάσιος Βάρβογλης με θέμα: «Χημικοί λογοτέχνες»

Με στόχο την γνωριμία και την προβολή στο ευρύτερο κοινό των επιδόσεων των συναδέλφων στον τομέα των καλλιτεχνικών δημιουργιών από τον Π.Τ. εκδόθηκε καλαίσθητος πολυσέλιδος κατάλογος που περιέχει χρήσιμες πληροφορίες για όλους τους δημιουργούς και απαραίτητες διευ-

κρινήσεις ώστε οι επισκέπτες της έκθεσης να απολαύσουν και να χαρούν τα έργα που εκτέθηκαν.

*Βασίλης Πλαστήρας*

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΕΧ /ΠΤΒ ΑΙΓΑΙΟΥ, ΚΑΤΑ ΤΟ 1<sup>ο</sup> ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ ΤΟΥ 2003

### Κοπή πίτας και Συνέλευση του Τμήματος

Στις 26 Ιανουαρίου, στο γραφείο του Τμήματος, στη Μυτιλήνη, πραγματοποιήθηκε η ετήσια τακτική συνέλευση. Έγινε ενημέρωση των συναδέλφων για δράσεις της ΕΕΧ, συζητήθηκαν τα πεπραγμένα του 2002 και σχεδιάστηκαν οι ενέργειες για το 2003.

Το κλίμα ήταν ιδιαίτερα συναδελφικό και φιλικό, για ένα πρόσθετο λόγο. Των εργασιών της συνέλευσης προηγήθηκε η καθιερωμένη κοπή πίτας για το νέο έτος. Δεν έλειψε η παρουσία του τοπικού τηλεοπτικού καναλιού.

**Καινοτομία:** Για πρώτη φορά η κοπή της πίτας του Τμήματος έγινε στο γραφείο του Τμήματος. Μέχρι και πέρυσι η εκδήλωση αυτή πραγματοποιείτο σε κάποιο κοσμικό κέντρο. Εφέτος αποφασίστηκε ότι δικαιούται και το γραφείο να φιλοξενήσει μια τέτοι στιγμή.

**Κοινοτομία:** Ο μικρός αριθμός των συναδέλφων που συμμετείχαν στην συνέλευση (13) έδωσε άλλη μια φορά λαβή για συζητήσεις. Και φυσικά, η νησιωτική κατανομή της περιφέρειας και οι παλιές οφειλές συναδέλφων δεν ανέστειλαν τον σκεπτικισμό που επικράτησε για το συνηθισμένο φαινόμενο.

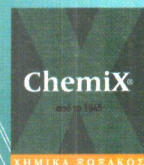
### Βράβευση διακριθέντων στον Διαγωνισμό Χημείας μαθητών

Στις 30 Ιανουαρίου, στη Μυτιλήνη, στη σχολική εορτή των Τριών Ιεραρχών, το Περιφερειακό Τμήμα Βορείου Αιγαίου βράβευσε τους δύο λέσβιους μαθητές που διακρίθηκαν πανελληνίως στον 16<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Διαγωνισμό Χημείας. Πρόκειται για τους **Ελένη Χριστόφα** και **Γιώργο Πιττό**, νυν ακαδημαϊκοί πολίτες, πλέον. Τους επαινούς απένειμαν ο Πρόεδρος του Τμήματος, **Ηλίας Πολυχινιάτης** και η διευθύντρια της Β' βάθμιας Εκπαίδευσης νομού Λέσβου, κ. **Βασιλική Κουρβανιού**. Τα βραβεία ήταν χρηματικά, ύψους 300 € έκαστο σε βιβλία της επιθυμίας των διακριθέντων και αποτελούσαν ευγενική προσφορά της **Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Λέσβου**. Στους ίδιους (τέως) μαθητές απενεμήθησαν έπαινοι από την Δ.Ε. της ΕΕΧ, στην Αθήνα, κατά την αντίστοιχη τελετή της κοπής της πίτας 2003.

### Επίσκεψη στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου

Την 20η Φεβρουαρίου, ο Πρόεδρος του Τμή-

## Με Ποιότητα και Συνέπεια από το 1945



### Α΄ Υγες Βιομηχανίας

- Καλλυντικών
- Απορρυπαντικών
- Φαρμάκων
- Τροφίμων
- Καπνού
- Ελαστικών
- Πετρελαιοειδών



από το 1945

## Ξωξάκος

επιστημονικά

### Life Sciences

- Όργανα Χημείας
- Εργαστηριακές αναλυτικές συσκευές
- Αναλώσιμα εργαστηρίων (Μικροβιολογικών, Χημικών)
- Χημικά αντιδραστήρια
- Παραφαρμακευτικά

Κολωνού 13, 104 36 Αθήνα  
Τηλ.: 210 523 7888  
Fax : 210 523 4861  
E-mail: info@chemix.gr  
www.chemix.gr



ματος και η Γραμματέας του, κ. Νέλλη Κάσδαγλη επισκέφτηκαν τον Δ/ντή της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, κ. Σεραϊδή, προκειμένου να καταθέσουν αίτημα να συμπεριληφθεί (-ούν) στον υπό σχηματισμό Οργανισμό της Περιφέρειας μία μέχρι τρεις θέσεις χημικών. Η αντιπροσωπεία της Δ.Ε. του Τμήματος εισέπραξε την θετική υπόσχεση για μία θέση. Αναμένεται η υλοποίηση, ενώ η σημαντικότητα του αιτήματος κρίνεται υψηλή, λόγω του επιτελικού χαρακτήρα της Περιφέρειας.

### Διημερίδα ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Στις 12 Απριλίου, στη Μυτιλήνη, στην αίθουσα του Επιμελητηρίου Λέσβου - Λήμνου πραγματοποιήθηκε η προγραμματισμένη ανοικτή ημερίδα ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ. Εισηγητές ήταν ο κ. Κώστας Πούλος, Πρόεδρος του Τμήματος

Ξεναγήση στον ευρύτερο τομέα του περιβάλλοντος, στο βαθμό που αφορούσε στις χημικές ουσίες, στις διεθνείς αντιλήψεις για τα ζητήματα πρόληψης ρύπανσης και στις σύγχρονες εξελίξεις των αντιλήψεων αυτών. Η εισηγήτρια του θέματος, κ. Αγγελική Τσάτσου-Δρίτσα, ανέπτυξε το θέμα με κατανοητό, για το ακροατήριο, τρόπο που μόνο η γνώση και η εμπειρία θα το επέτρεπε.

Την ημερίδα τίμησαν με την παρουσία τους στελέχη της Δημόσιας Διοίκησης και εκπρόσωποι φορέων, ενώ χαιρετιστήριο μήνυμα εστάλη από τον Υπουργό Αιγαίου, κ. Ν. Σφουνάκη. Οι εργασίες της ημερίδας στο σύνολό τους μεταδόθηκαν από την τηλεόραση Μυτιλήνης σε ιδιαίτερη εκπομπή, επικυρώνοντας την επιτυχία της.

Την επομένη, 13 Απριλίου, χωρίς δυστυχώς την συμμετοχή της κ. Δρίτσα-Τσάτσου λόγω προ-

## Π.Τ. ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΗΜΕΡΙΔΑ: ΣΑΒΒΑΤΟ 22 ΜΑΡΤΙΟΥ 2003

Το Σάββατο 22 Μαρτίου 2003 πραγματοποιήθηκε με μεγάλη επιτυχία από το Περιφερειακό Τμήμα Νοτίου Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, η ημερίδα με θέμα την «Υγιεινή & Ασφάλεια», [Υγιεινή Τροφίμων (Haccpr)], προστασία από Λεγεονέλλα, ασφάλεια και προστασία εργαζομένων και απλών πολιτών από επικίνδυνες ουσίες ή διαδικασίες.

Ομιλητές στην ημερίδα ήταν Πανεπιστημιακοί και άλλοι εξειδικευμένοι επιστήμονες με το εξής Πρόγραμμα εργασιών:

1. Προσέλευση - Εγγραφές - Χαιρετισμοί
2. Δαμιανός Αγαπαλίδης, Διευθυντής Τυποποίησης ΕΛΟΤ, Γ.Γ. Π.Τ. ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΑΔΩΝ ης Ένωσης Ελλήνων Χημικών «Πιστοποίηση Επιχειρήσεων ή υπηρεσιών σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 1801: Συστήματα Διαχείρισης της Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία - Προδιαγραφή»
3. Ζαχαρίας Ζαχαρώδης, Τεχνικός Διευθυντής Εργοστασίου coca cola 3Ε Ρόδου, «OHSAS 18001, Σύστημα διαχείρισης θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας στο χώρο εργασίας»
4. Γιώργος Μπλέκας, Επίκουρος Καθηγητής Χημείας Τροφίμων τμήμα Χημείας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, «Επιδιώξεις του εργαστηριακού ελέγχου των τροφίμων στις σύγχρονες κοινωνίες»
5. Δημήτρης Οικονομίδης, Αναλυτικό Εργαστήριο Ρόδου, Πρόεδρος Νοτίου Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών «Εφαρμογή συστημάτων Υγιεινής & Ασφάλειας σε Ξενοδοχειακές και άλλες μονάδες της Δωδεκανήσου (haccpr, Προστασία από Λεγεονέλλα, χρήση χημικών)»
6. Κωνσταντίνος Τζιά, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Εθνικού Μετσόβιου Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών «Υγιεινή και ασφάλεια τροφίμων - Απαιτήσεις για την εφαρμογή της haccpr στις επιχειρήσεις τροφίμων»
7. Συζήτηση

Η αίθουσα «ΑΚΤΑΙΟΝ» ήταν κατάμεστη από πολλούς ενδιαφερόμενους για να ενημερωθούν για θέματα Υγιεινής και ασφάλειας. Την εκδήλωση στήριξε ο Δήμος Ροδίων (Γραφείο Δημοσίων Σχέσεων) ενώ παρέστη και χαιρέτησε την εκδήλωση ο πρόεδρος του Εμπορικού-Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Δωδεκανήσου κ. Ηλίας Κωτιάδης. Σε όσους παρακολούθησαν την ημερίδα χορηγήθηκαν βεβαιώσεις συμμετοχής. ■



Διημερίδα του ΕΕΧ/ΠΤΒ «Περιβάλλον και χημικά προϊόντα». Άποψη της αίθουσας

Χημείας του Παν/μίου Πατρών και η κ. Αγγελική Τσάτσου-Δρίτσα, διευθύντρια της Δ/νσης Περιβάλλοντος του ΓΧΚ. Μετά από μια εισαγωγή του Προέδρου του Τμήματος, οι προσκεκλημένοι εισηγητές κάλυψαν τα εξής θέματα :

- «Χημεία και Περιβάλλον, μια άλλη διάσταση» Το θέμα υπέκρυβε πολιτικές αειφορίας βασισμένες στις αρχές της «ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ» Τόσο οι πολιτικές αυτές, όσο και η «ΠΡΑΣΙΝΗ ΧΗΜΕΙΑ», αναπτύχθηκαν από τον κ. Πούλο με θαυμαστή παραστατικότητα, «δασκάλου» που, πέρα από τη γνώση, κατέχει καλά την τέχνη του διδάσκειν, κάνοντας χρήση άφθονων ηλεκτρονικών εικόνων, που εντυπωσίασε το ακροατήριο.
- «Αναγνώριση επικίνδυνων χημικών προϊόντων και ασφάλεια στη χρήση» Πραγματοποιήθηκε όχι μόνο μια παρουσίαση του κώδικα επισήμανσης των χημικών προϊόντων, αλλά και μια σαρωτική

σωπικών της δεσμεύσεων, επαναλήφθηκε κατά ένα μέρος η εκδήλωση στον δεύτερο Δήμο της Λέσβου, την Καλλονή, μετά από αίτημα προς το ΕΕΧ/ΠΤΒ Αιγαίου του δραστήριου **Εκπολιτιστικού Θεατρικού Ομίλου Καλλονής, ΕΘΟΚ**. Και εκεί ο κ. Πούλος κατέκτησε το νέο ακροατήριο. Η εκδήλωση άφησε στο κοινό μαζί, με τους προβληματισμούς, τις καλύτερες των εντυπώσεων.

Η επιτυχία της διημερίδας οφείλεται στις οργανωτικές προσπάθειες των μελών της Δ.Ε. του ΕΕΧ/ΠΤΒ Αιγαίου, αλλά και στον συνάδελφο και μέλος της διοίκησης του ΕΘΟΚ, **κ. Σταύρο Κουτρουλή**, καθώς -κυρίως- και στους δύο προσκεκλημένους εισηγητές.

Με συναδελφικούς χαιρετισμούς  
Για τη Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ./Π.Τ.Β.Αιγαίου  
Ο Πρόεδρος, **Ηλίας Πολυκινιάτης**  
Η Γραμματέας, **Νέλλη Κάσδαγλη**



## Γιάννης Τσαγκάρης

Ένα μεγάλο «ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ» στον Γιάννη Τσαγκάρη

Στο μεγάλο ταξίδι προς την αιωνιότητα που «κίνησες να πας» μη μας ξεχνάς. Εγώ θα θυμάμαι πάντα την όμορφη συνεργασία που μου πρόσφερε μαζί με μια εγκάρδια και ειλικρινή συμπάρσταση. Στις αποσκευές που κουβαλάς μαζί σου με ό,τι είσαι, ό,τι έχεις, ό,τι έδωσες, ό,τι πήρες, πρόσθεσε κι ένα Τεράστιο «ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ» από μένα.

*Αθηνά Πέτρου*

## Αποχαιρετισμός στο Δημήτριο Γιαννακουδάκη

Ο Δημήτριος Γιαννακουδάκης, συνταξιούχος καθηγητής του Α.Π.Θ. που υπηρέτησε στο Εργαστήριο Φυσικοχημείας του Τμήματος Χημείας για σαράντα χρόνια και ασχολήθηκε με τα κοινά των Χημικών για περισσότερα από εικοσιπέντε χρόνια, έφυγε νικημένος από την επάρατη νόσο στις 15 Μαρτίου. Τον εκλιπόντα αποχαιρέτησαν μετά την εξόδιο ακολουθία ο πρόεδρος του Τμήματος Χημείας και η διευθύντρια του Εργαστηρίου Φυσικοχημείας του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ., η επίκουρη καθηγήτρια Α. Συγκολλίτου-Κουράκου εκ μέρους των μελών ΔΕΠ του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ. και ο καθηγητής Α. Βουλγαρόπουλος, εκ μέρους της Ένωσης Ελλήνων Χημικών. Τη Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ., από την οποία κατατέθηκε στεφάνι στη σωρό του εκλιπόντος και εκδόθηκε συλλυπητήριο ψήφισμα που δημοσιεύθηκε στον τοπικό τύπο, εκπροσώπησαν η Γ.Γ. κυρία Σ. Αγγελοπούλου και οι σύμβουλοι Α. Βουλγαρόπουλος και Σ. Γωγάκος.

Ο πρόεδρος του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ. καθηγητής Ι. Παπαδογιάννης στο σύντομο αποχαιρετισμό του είπε τα εξής:

Σεβαστέ μας δάσκαλε Δημήτρη Γιαννακουδάκη,

Στη Σχολή Θετικών Επιστημών, στη Φυσικομαθηματική Σχολή όπως συνήθιζες να λες, και στο Τμήμα Χημείας θα θυμόμαστε πάντα με αγάπη και σεβασμό το δάσκαλο που για πολλές δεκαετίες δίδαξε με περίσσια όρεξη σε χιλιάδες φοιτητές το μάθημα της Φυσικοχημείας και της Ανόργανης Χημείας, το δάσκαλο που ήταν παρών τόσο στο αμφιθέατρο, όσο και πάνω από τον εργαστηριακό πάγκο. Θα μείνεις στη μνήμη μας ως ο άνθρωπος που με την απλότητά του μας βοήθησε να προ-

σεγγίσουμε τον ίδιο και να αγαπήσουμε την επιστήμη, μιας και τα περισσότερα μέλη του διδακτικού προσωπικού του Τμήματος Χημείας υπήρξαμε μαθητές σου. Οι παραδόσεις σου στο αμφιθέατρο για το ολοκλήρωμα J και τη συνάρτηση γ με τα επτά αστεράκια θα μείνουν για πάντα στη μνήμη μας. Μαζί με την οικογένειά σου συναισθανόμαστε και εμείς το κενό που αφήνει η απώλειά σου. Το μόνο που μπορούμε να της πούμε είναι ότι εκείνοι που τους θυμόμαστε συνεχίζουν να ζουν. Αιωνία σου η μνήμη, ο Θεός να σε αναπαύσει.

Η καθηγήτρια Δ. Σαζού, διευθύντρια του Εργαστηρίου Φυσικοχημείας, αποχαιρέτησε τον εκλιπόντα εκφράζοντας αρχικώς το πένθος των μελών του Εργαστηρίου για την απώλειά του και τα συλλυπητήριά τους στη σύζυγο του, στα παιδιά του, συναδέλφους Άννα, Ανδρέα και Πάνο, και στις οικογένειές τους. Στη συνέχεια αναφέρθηκε στην επιστημονική και ακαδημαϊκή συνεισφορά του στο Τμήμα Χημείας και το Α.Π.Θ. περιγράφοντας συνοπτικά την πορεία του ως βοηθός, επιμελητής, υφηγητής και τακτικός καθηγητής, διευθυντής του Εργαστηρίου Φυσικοχημείας. Τέλος έκλεισε τον αποχαιρετισμό της με τα παρακάτω λόγια: Σκεφτόμενοι την αφετηρία μας όλοι οι μαθητές σου είναι επόμενο να θυμόμαστε την ζωντάνια και την ενεργητικότητά σου, που ενέπνεε ζήλο και ενθουσίαζε, και το αξιοζήλευτο ακαδημαϊκό, ερευνητικό και διδακτικό σου έργο, αποτέλεσμα της ακούραστης προσπάθειάς σου να καταθέτεις γνώσεις, εμπειρία, προσωπικό χρόνο και μεράκι. Για όλους εμάς, στο Εργαστήριο Φυσικοχημείας, θα είσαι εκεί και θα σε θυμόμαστε πάντα ζωντανό και αεικίνητο με έναν απίστευτο ενθουσιασμό και μια ενεργητικότητα επιστημονική που διατήρησες μέχρι το τέλος. Αιωνία σου η μνήμη.

*Γ. Μπλέκας*

*Επίκουρος Καθηγητής*

## Δημήτριος Γιαννακουδάκης 1928-2003

Ο Δημήτριος Γιαννακουδάκης γεννήθηκε στην Καβάλα το έτος 1928. Αποφοίτησε από το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης το έτος 1951 και αμέσως προσλήφθηκε ως βοηθός στο Εργαστήριο Φυσικής Χημείας του ίδιου Τμήματος. Το 1958 αναγορεύθηκε διδάκτορας της Σχολής Φυσικών και Μαθηματικών Επιστημών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και το 1961 προήχθηκε σε θέση επιμελητή.

Διορίστηκε υφηγητής της Φυσικής Χημείας το έτος 1962 και εκλέχθηκε τακτικός Καθηγητής της Φυσικής Χημείας το έτος 1969, θέση που κατείχε μέχρι την αποχώρησή του το έτος 1996.

Στη διάρκεια της ακαδημαϊκής σταδιοδρομίας του διατέλεσε διευθυντής του Εργαστηρίου Φυσικής Χημείας (1968-96) και κοσμήτορας της Φυσικομαθηματικής Σχολής (1979-80).

Επίσης συμμετείχε σε πολλές επιτροπές, ενώ υπήρξε και μέλος της Συγκλήτου. Συνέγραψε πολλά διδακτικά συγγράμματα και δίδαξε μαθήματα Φυσικής Χημείας στους φοιτητές όλων σχεδόν των Τμημάτων της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Α.Π.Θ. και το μάθημα της Γενικής και Ανόργανης Χημείας στους φοιτητές της Γεωπονικής-Δασολογικής και της Πολυτεχνικής Σχολής.

Εργάστηκε ερευνητικά στο Ινστιτούτο Φυσικής Χημείας του Πανεπιστημίου του Αμβούργου (1960-1962) και στο Ινστιτούτο Χημείας του Bamberg (1962-1963 και 1966), κυρίως ως υπότροφος του ιδρύματος Alexander von Humboldt, ασχολούμενος με θέματα ηλεκτροχημείας.

Στο πεδίο της ηλεκτροχημείας υπήρξε πρωτοπόρος στη χώρα μας, ιδίως σε ό,τι αφορά τις εφαρμογές της πολυαρογραφίας και τις μελέτες πάνω στις ηλεκτροδιακές δράσεις.

Δημοσίευσε πάνω από 150 ερευνητικές εργασίες και υπήρξε επιβλέπων καθηγητής ενός μεγάλου αριθμού υποψηφίων διδακτόρων.

Ασχολήθηκε ενεργά με τα κοινά του κλάδου των Χημικών και διατέλεσε Πρόεδρος της Διοικούσας Επιτροπής του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ. (1997-2000) και του Διοικητικού Συμβουλίου του Συνδέσμου Χημικών Βορείου Ελλάδος (1976-1977, 1987-1998, 2000-2003).





**ΑΛΥΣΙΔΑ  
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
& ΕΛΕΓΧΟΥ**

*ΘΗ*

ΘΡΑΚΗ ιδρύθηκε το 1972 στις Φέρες του νομού Έβρου με στόχο τη δραστηριοποίηση στην παραγωγή και επεξεργασία κρέατος. Από το 1993 η εταιρία περιήλθε στον όμιλο εταιριών SPENTZOS K.G. και ακολούθησε μία ραγδαία αναπτυξιακή πορεία. Σήμερα η ΘΡΑΚΗ έχει εξελιχτεί σε μία από τις πλέον σύγχρονες και με ηγετικό ρόλο βιομηχανίες του κλάδου τροφίμων. Οι κύριες δραστηριότητες της εταιρίας περιλαμβάνουν:

- Παραγωγή ζωοτροφών
- Εκτροφή και αναπαραγωγή ζώων
- Σφαγή ζώων
- Επεξεργασία, συσκευασία και διανομή νωπού κρέατος
- Παραγωγή αλλαντικών και άλλων προϊόντων κρέατος
- Εμπορία κατεψυγμένου κρέατος, τυριών και άλλων ειδών διατροφής

#### **HACCP & ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

Από το 1995, η ΘΡΑΚΗ ήταν από τις πρώτες ευρωπαϊκές εταιρείες, που εκπόνησε και εφάρμοσε σύστημα HACCP, πριν ακόμα θεσπιστεί η υποχρεωτική εφαρμογή του από το Ελληνικό Κράτος.

Σήμερα η ΘΡΑΚΗ, μέσα από την πολυετή εμπειρία της στον χώρο της ποιότητας και της ασφάλειας, εφαρμόζει με υπευθυνότητα όχι μόνο σύστημα HACCP, αλλά από το 1999 έχει πιστοποιηθεί από τον ΕΛΟΤ (Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης), κατά το πρότυπο ISO 9001 (αρ. Πιστοπ.

03.02.03/535), για το Σύστημα Διασφάλισης της Ποιότητας που εφαρμόζει.

Επιπλέον η ΘΡΑΚΗ, είναι η μοναδική εταιρεία στην Ελλάδα και από τις λίγες εταιρείες παγκοσμίως, όπου έχει πιστοποιήσει όλη την καθετοποιημένη παραγωγή της, με ένα πιστοποιητικό κατά το πρότυπο ISO 9001. Με αυτό τον τρόπο όλες οι παραγωγικές μονάδες είναι υποχρεωμένες να λειτουργούν σε άμεση συνεργασία μεταξύ τους, και όχι σαν μεμονωμένα εργοστάσια. Έτσι εξασφαλίζεται ο πλήρης έλεγχος και συντονισμός κάτω από κοινές καταγεγραμμένες διαδικασίες, με αποτέλεσμα, την παραγωγή ασφαλών και σταθερής ποιότητας προϊόντων, σε όποια μονάδα αυτά και αν παράγονται.

Την διασφάλιση ποιότητας στην ΘΡΑΚΗ υποστηρίζουν τέσσερα άρτια εξοπλισμένα εργαστήρια ελέγχου ποιότητας, στα οποία εξειδικευμένο προσωπικό ελέγχει τις Α' και Β' ύλες, τα υλικά συσκευασίας που χρησιμοποιούνται στις παραγωγικές διεργασίες, τα ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα, την τήρηση των κανόνων υγιεινής του προσωπικού, του εξοπλισμού καθώς και την ποιότητα του χρησιμοποιούμενου νερού. Εκτός των προϊόντων τα οποία παράγει η ΘΡΑΚΗ, στα εργαστήρια ελέγχονται και όλα τα υπόλοιπα προϊόντα τα οποία δεν παράγει αλλά εμπορεύεται η εταιρεία.

**Για την ΘΡΑΚΗ Α.Ε., η ασφάλεια των προϊόντων που προσφέρει στους καταναλωτές αποτελεί ύψιστη προτεραιότητα καθώς η ανάπτυξη της εταιρίας είναι συνυφασμένη με την ποιότητα.**



#### **ΘΡΑΚΗ Α.Ε. ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΡΕΑΤΟΣ**

Κηφισού 112, 121 32 Περιστέρι Αττικής, τηλ.: (210) 5786230-7, fax: (210) 5786239, e-mail: [marketing@thraki-sa.gr](mailto:marketing@thraki-sa.gr)





# Νεοχημική

Α.Β. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ

Έδρα:  
Ίωνος Δραγούμη 27, Αγ. Ιωάννης Ρέντης  
τηλ.: 210 - 48.38.770, fax: 210 - 48.38.771

Υποκατάστημα Αθηνών:  
Σαλαμινίας 44 & Αγ. Άννης 80, Αιγάλεω  
τηλ.: 210 - 34.69.788, fax: 210 - 34.21.583

Υποκατάστημα Θεσσαλονίκης:  
ΒΙ.ΠΕ Θεσσαλονίκης, Σίνδος  
τηλ.: 2310 - 72.31.72, fax: 2310 - 72.31.73



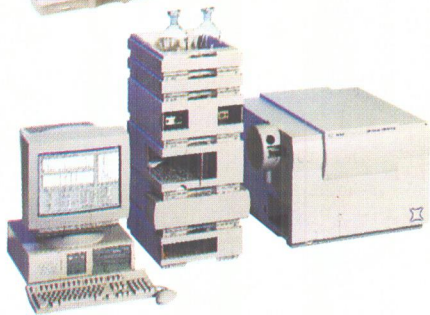
# ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΑΖΑΣ

**GC/MS - LC/MS - CE/MS - ICP/MS**



**Agilent Technologies**

Innovating the HP Way



Πλήρης σειρά οργάνων συνδυασμού Φασματομετρίας  
Μάζας (MS), με:

- Αέρια Χρωματογραφία (GC/MS)
- Υγρή Χρωματογραφία (LC/MS)
- Τριχοειδή Ηλεκτροφόρηση (CE/MS)
- Φασματομετρία Επαγωγικής Σύζευξης Πλάσματος (ICP/MS)

**60 (ΕΞΗΝΤΑ) περίπου μονάδες εγκατεστημένες  
στα σημαντικότερα εργαστήρια της Ελλάδος:**

- Σε όλα τα ΑΕΙ, ΕΜΠ, κ.λπ. • ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ • ΕΚΘΕ • ΙΓΜΕ
- ΓΧΚ • ΥΠ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ • ΕΘΙΑΓΕ • ΕΥΔΑΠ • ΔΕΗ • ΕΛΙΝΥΑΕ
- ΕΛΑΪΣ • ΕΤΑΤ • ΓΙΩΤΗΣ • ΕΡΓ/ΡΙΑ CBL • VENUS
- ΒΙΟΡΥΛ • ΕΥΡΗΚΑ • CHEMO ΕΛΛΑΣ • AGROLAB • ΚΑΛΛΙΚΟΥΝΗΣ
- ΕΡΓ. ANTIDOPING • ΙΑΤΡΟΔ/ΚΗ ΥΠ/ΣΙΑ ΑΘΗΝΩΝ • 401 ΓΣΝΑ, κ.λπ.

Με το πλέον έμπειρο & πλήρες επιτελείο ειδικών  
Υποστήριξης & Εφαρμογών  
(Χημικοί, Χημ. Μηχανικοί, Ηλεκτρονικοί)



**HELLAMCO®**  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

HELLAMCO A.E. ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ 7, 152 33 ΧΑΛΑΝΔΡΙ, ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ.: 210 689 5260, FAX: 210 680 1672  
TAX. Δ/ΝΣΗ: TAX. ΘΥΡΙΣ 65074, 154 10 ΨΥΧΙΚΟ

ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ: ΒΑΣ. ΟΛΓΑΣ 65, 546 42 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΤΗΛ.: 2310 869 910, FAX: 2310 869 911

E-mail: [info@hellamco.gr](mailto:info@hellamco.gr) [www.hellamco.gr](http://www.hellamco.gr)

TÜV HELLAS

