


ΤΕΥΧΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2013

Χημικά Χρονικά

CHEMICA CHRONICA
General Edition
Association of Greek Chemists

- 
- Οι έρευνες για κοιτάσματα Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα
 - Το κάπνισμα είναι και ραδιενεργό
 - Τα καθηλυντικά ως ενδεχόμενος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον
 - Παραπροϊόντα χλωρίωσης στο πόσιμο νερό



1η Έκδοση
1936

ISSN 0356-5526 Ιούνιος 2013
Τεύχος 5, ΤΟΜΟΣ 75
CCG EAC 65 June 2013
ISSUE 5 VOL. 75



ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΕ 210-ΑΡΠΗ ΑΔΕ-ΑΖ 359/1997 ΑΘΗΝΑ 54

Χημικά Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2013

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 210 38 21 524 - 210 38 32 151 - Fax: 210 38 33 597 (Γραμματεία: Μ. Καλλιάνη)
www.eex.gr - e-mail E.E.X.: info@eex.gr - e-mail X.X.: chemchro@eex.gr

Η Διοικούσα επιτροπή της Ε.Ε.Χ. (2013-2015)

Πρόεδρος: Αθανάσιος Παπαδόπουλος

Α' Αντιπρόεδρος: Λάμπρος Φαρμάκης

Β' Αντιπρόεδρος: Ιωάννης Βαφειάδης

Γεν. Γραμματέας: Μιχαήλ Στρατηγάκης

Ειδ. Γραμματέας: Άννα Στεφανίδου

Ταμίας: Φώτης Μακρουπούλιας

Μέλη: Γιώργος Αρβανίτης

Ευγενία Λαμπή

Κρικήλης Γεώργιος

Κορίλλης Αναστάσιος

Σιδέρη Τριανταφυλλιά

Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.

Αττικής και Κυκλάδων (Πρόεδρος: Δ. Αγαπαλίδης)

Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266

Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr

Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας (Πρόεδρος: Ι. Βαφειάδης)

Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,

e-mail: ptkdm@eex.gr

Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας (Πρόεδρος: Γ. Σαρηνιάννης)

Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,

τηλ.: 2610 362460, e-mail: eexpat@eex.gr

Κρήτης (Πρόεδρος: Α. Κουβαράκης)

Επιμενίδου 19, 71110 Ηράκλειο, Τ.Θ. 1335,

τηλ. και fax: 2810 220292,

e-mail: eexkritis@eex.gr

Θεσσαλίας (Πρόεδρος: Α. Κανλής)

Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,

e-mail: eexthes@eex.gr

Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας (Πρόεδρος: Α. Αυγερόπουλος)

Γραφείο Χ3-206β, 2ος Όροφος, Τμήμα Χημείας-Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Πανεπιστημιούπολη Ιωαννίνων, 45-110, Ιωάννινα, Τηλ.: 26510 08716

e-mail: epirusseex@gmail.com

Αν. Στερέας Ελλάδας - Εύβοιας - Ευρυτανίας (Πρόεδρος: Γ. Καραγεώργος)

Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, e-mail: georgia.goula@eex.gr

Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Πρόεδρος: Π. Καραμανίδης)

Μάρκου Μπότσαρη 7, Αλεξανδρούπολη 68 100, Τ.Θ. 259

τηλ. και fax: 25510 81002, 6977005626, e-mail: eex-amth@eex.gr

Βορείου Αιγαίου (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)

Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183

e-mail: n.aegean@eex.gr

Νοτίου Αιγαίου (Πρόεδρος: Χρ. Πηδιάκης)

Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ. & fax: 22410 37522,

e-mail: eex.ptna@eex.gr

Ιδιοκτήτης: Ένωση Ελλήνων Χημικών

Εκδότης: Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Α. Παπαδόπουλος

Αρχισυντάκτρια: Οριάννα Λανίτου

Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης: Δημήτριος Χηνιάδης

Μέλη Συντακτικής Επιτροπής: Ν. Γραϊκάς, Ελ. Μπαλωμένου,

Κ. Μαραγκού, Α. Βογιατζή, Ν. Παπανικολάου

Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:

Μιχαήλ Στρατηγάκης

Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Έγλης): Κωνσταντίνα Ταιμπογιάννη

Τιμή Τεύχους: 3 €

Συνδρομές: Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 74 €

Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €

Συνδρομή Εξωτερικού: \$120

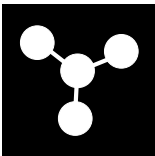
Σχεδίαση - Παραγωγή Έκδοσης: Adjust Lane

Αγίας Βαρβάρας 35, 15132 Κ. Χαλάνδρι

Τηλ.: 210 74 89 487 & 488, email: info@adjustlane.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1 Σημείωμα του Εκδότη
Επικαιρότητα
- 2 Δελτίο Τύπου
Ενημέρωση
- 3 Περιφερειακό Τμήμα Αττικής και Κυκλάδων
- 4 Το κάπνισμα είναι και ραδιενεργό
Δ. Μ. Καμινάρης - Σ. Π. Χατζηανδρέου
Ειδήσεις
- 8 Δελτία Τύπου
Άρθρα
- 9 Τα καλλυντικά ως ενδεχόμενος κίνδυνος
για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον
Γεώργιος Α. Καρκούλιας
- 18 Οι έρευνες για κοιτάσματα Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα
Θ.Σ.ΛΙΑΤΗΣ
- 23 Παραπροϊόντα κλωρίωσης στο πόσιμο νερό
Χρύσα Γουγουτσά - Κωνσταντίνος Φουτιάνος



> ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Βαδίζοντας στον πρώτο μήνα του καλοκαιριού, ελπίζουμε η αύξηση του τουρισμού να συμβάλει στη βελτίωση της πορείας της χώρας. Ελπίζουμε οι ιθύνοντες να προχωρήσουν σε μέτρα ουσιαστικής ανάπτυξης και όχι σε ευκολόγια, ελπίζουμε να σταματήσουν οι προσπάθειες συντεχνιών να επιβάλλουν τις μη στηριζόμενες σε ακαδημαϊκά προσόντα παράλογες διεκδικήσεις κατά του επαγγέλματος μας και της δημόσιας υγείας.

Ελπίζουμε επίσης οι προσπάθειες μας για αποκατάσταση των αδικιών σε βάρος του κλάδου να στεφθούν από επιτυχία, στην Ένωση έχουμε δουλέψει πολύ το τελευταίο εξάμηνο πάνω σε αυτό το θέμα και περιμένουμε τα αποτελέσματα. Ελπίζουμε να μην υπάρχουν για τον κλάδο δυσάρεστες καλοκαιρινές εκπλήξεις, με αιφνιδιασμούς, αλλά και αν υπάρξουν εμείς θα δώσουμε τη δίκαιη μάχη και θα την κερδίσουμε.

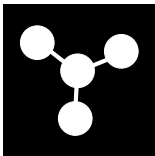
Αν ήμασταν και περισσότεροι θα ήταν καλύτερα τα πράγματα, αλλά κάποιοι έχουν μάθει να δουλεύουν μόνο για την (στην) καρέκλα. Οι υγιείς δυνάμεις της Ε.Ε.Χ. τους απομόνωσαν όπως έκαναν και στο παρελθόν και ελπίζουμε ότι θα κάνουν και στο μέλλον.

Τέλος ελπίζω για όλους τους συναδέλφους και τις οικογένειες τους, ηρεμία, υγεία και να μπορέσουν να κάνουν τις καλοκαιρινές τους διακοπές, ελπίζω το επόμενο έτος να είμαστε καλύτερα...

Ο Εκδότης

ΠΑΡΟΡΑΜΑ

Στο τεύχος Μαΐου στο άρθρο του Θ.Σ. Λιάπη με τίτλο « Τα σημερινά δεδομένα. Για τα δομικά σωματίδια της ύλης» στη σελίδα 13 στη δεξιά στήλη στο τέλος της πρώτης παραγράφου εκ παραδρομής έγινε λάθος στο σημείο που αναφέρει ότι τα πρωτόνια και τα νετρόνια έχουν ακτίνα της τάξεως 10^{-15}



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα
Τηλ.: 38 21 524, 38 29 266,
Fax: 38 33 597
<http://www.eex.gr>
E-mail: info@eex.gr



ASSOCIATION OF GREEK CHEMISTS
27 Kaningos Str, 106 82 Athens, Greece
Tel. ++30-1-38 21 524; ++30-1-38 29 266,
Fax; ++38 33 597
<http://www.eex.gr>
E-mail: info@eex.gr

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Παρασκευή 14-6-2013

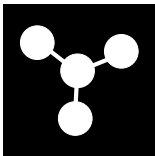
Η Ε.Ε.Χ. παρακολουθεί τις εξελίξεις στο χώρο των Μ.Μ.Ε. με έντονη ανησυχία και προβληματισμό.

Εκτιμούμε ότι η μονομερής και αιφνίδια απόφαση της κυβέρνησης για το κλείσιμο της Δημόσιας Ραδιοτηλεόρασης, αποτελεί σε μια πρώτη ανάγνωση πρωτοφανή επίδειξη αυταρχισμού και έλλειψη σεβασμού στις δημοκρατικές διαδικασίες.

Σε μία δεύτερη όμως ανάγνωση, η απόφαση αυτή παραπέμπει σε κινήσεις πανικού που συνδέονται με την προχειρότητα και την έλλειψη σχεδιασμού σε κεντρικό επίπεδο για τον εξορθολογισμό των κρατικών δομών έγκυρα και έγκαιρα, ώστε να αποφεύγονται οι οριζόντιες λύσεις που στερούνται έστω και της στοιχειώδους δικαιοσύνης.

Η Ε.Ε.Χ. αντιλαμβάνεται την ανάγκη του εκσυγχρονισμού και του εξορθολογισμού του κράτους και του δημόσιου τομέα σε όλα τα επίπεδα, όπως ήδη έχει τονίσει και στις μέχρι τώρα παρεμβάσεις της, όπως για παράδειγμα για το άρθρο 59 του ΥΠΠΑΤ, εμμένει όμως σταθερά στις θέσεις της ότι κάθε μεταβολή θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τους κανόνες της δημοκρατίας, να επιλύει τα προβλήματα με αξιοκρατικό και αντικειμενικό τρόπο, να είναι συστηματική, οργανωμένη και με συγκεκριμένο σκοπό και κυρίως να στοχεύει στην οικοδόμηση ενός δημοκρατικού κράτους δικαίου.

Στην απόφαση της κυβέρνησης για το κλείσιμο της Δημόσιας Ραδιοτηλεόρασης καμία από τις πιο πάνω προϋποθέσεις δεν πληρείται, και γι' αυτό καλούμε την κυβέρνηση να αναθεωρήσει τη στάση της άμεσα, σεβόμενη τις επιταγές της δημοκρατίας.



Περιφερειακό Τμήμα Αττικής και Κυκλάδων

Αρ. Πρωτ.: 3, Αθήνα, 7 Ιουνίου 2013

Προς ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.

17ο χλμ. Εθνικής Οδού Αθηνών - Κορίνθου
19 300 - ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ

Θέμα: Επίσκεψη στις εγκαταστάσεις του εργοστασίου σας

Αξιότιμοι κύριοι,

Το Περιφερειακό Τμήμα Αττικής & Κυκλάδων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, στην προσπάθειά του να στηρίξει με κάθε τρόπο τα νέα μέλη του τα οποία δεν έχουν εμπειρία στον επαγγελματικό στίβο και σε χώρους εργασίας, προγραμματίζει επισκέψεις σε επιχειρήσεις οι οποίες απασχολούν σε μικρό ή μεγάλο βαθμό επιστήμονες χημικούς.

Στο πλαίσιο αυτό εκτιμήθηκε πως θα είχε αξία η επίσκεψη ενός μικρού αριθμού νέων χημικών στις εγκαταστάσεις της εταιρείας σας.

Σκοπός της επίσκεψης θα είναι:

- Η γνωριμία με χώρους παραγωγής (ει δυνατόν)
- Η ξενάγηση στους χώρους των εργαστηρίων και η πιθανή επίδειξη μεθόδων που σχετίζονται με την επιστήμη της Χημείας και το επάγγελμα του χημικού.
- Η εν γένει γνωριμία με την επιχείρηση

Επιπλέον θα είμασταν ευγνώμονες προς εσάς εάν η μεταφορά των χημικών γινόταν με πούλμαν της Εταιρείας σας.

Ως προτεινόμενη ημέρα επίσκεψης εκτιμάται η 5/9/2013.

Ευελπιστούμε στην ικανοποίηση του αιτήματός μας και σε μια γνωριμία μαζί σας.

Στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση.

Ευχαριστούμε εκ των προτέρων.

Αρ. Πρωτ.: 4, Αθήνα, 7 Ιουνίου 2013

Προς MOTOR OIL HELLAS

ΑΓ. ΘΕΟΔΩΡΟΙ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

Θέμα: Ενημερωτική επίσκεψη ανέργων χημικών στο εργοστάσιο σας

Αξιότιμοι κύριοι,

Το Περιφερειακό Τμήμα Αττικής & Κυκλάδων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, στην προσπάθειά του να στηρίξει με κάθε τρόπο τα νέα μέλη του τα οποία δεν έχουν εμπειρία στον επαγγελματικό στίβο και σε χώρους εργασίας, προγραμματίζει επισκέψεις σε επιχειρήσεις οι οποίες απασχολούν σε μικρό ή μεγάλο βαθμό επιστήμονες χημικούς.

Στο πλαίσιο αυτό εκτιμήθηκε πως θα είχε αξία η επίσκεψη ενός μικρού αριθμού νέων χημικών στις εγκαταστάσεις της εταιρείας σας.

Σκοπός της επίσκεψης θα είναι :

- Η γνωριμία με χώρους παραγωγής (ει δυνατόν)
- Η ξενάγηση στους χώρους των εργαστηρίων και η πιθανή επίδειξη μεθόδων που σχετίζονται με την επιστήμη της Χημείας και το επάγγελμα του χημικού.
- Η εν γένει γνωριμία με την επιχείρηση

Επιπλέον θα είμασταν ευγνώμονες προς εσάς εάν η μεταφορά των χημικών γινόταν με πούλμαν της Εταιρείας σας.

Ως προτεινόμενη ημέρα επίσκεψης εκτιμάται η 1/10/2013.

Ευελπιστούμε στην ικανοποίηση του αιτήματός μας και σε μια γνωριμία μαζί σας.

Στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση.

Ευχαριστούμε εκ των προτέρων.

Αρ. Πρωτ.: 5, Αθήνα, 7 Ιουνίου 2013

Θέμα: Οργάνωση Διμερίδας Επικινδύνων Χημικών Προϊόντων στο ΓΧΚ

Μετά από αίτημα του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής & Κυκλάδων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, προς τη Γενική Διεύθυνση του ΓΧΚ – η Διεύθυνση Περιβάλλοντος του ΓΧΚ αποφάσισε να διοργανώσει Διμερίδα η οποία θα πραγματοποιηθεί στις 26-27/9/2013, και απευθύνεται σε ανέργους πτυχιούχους χημικούς που θέλουν να αποκτήσουν βασικές γνώσεις στο αντικείμενο των επικινδύνων χημικών προϊόντων και πιο συγκεκριμένα:

- Ταξινόμηση επικινδύνων, επισήμανση συσκευασίας (ΚΟ 1999/45 και 1272/2008 (CLP)
- Καταχώρηση, αξιολόγηση, αδειοδότηση χημικών προϊόντων

Οι συμμετέχοντες μετά το πέρας της Διμερίδας θα έχουν αποκτήσει εισαγωγικές γνώσεις σε σχέση με την ισχύουσα νομοθεσία.

Η απόκτηση καταλλήλων γνώσεων ώστε να μπορούν να επεξεργασθούν φακέλους καταχώρησης απαιτεί πενήνήμερη εκπαίδευση.

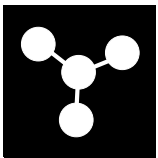
Παρακαλούνται οι ενδιαφερόμενοι νέοι χημικοί να δηλώσουν συμμετοχή, έγκαιρα στην Γραμματεία της ΕΕΧ, κα. Μαρία Καλλιάνη, τηλ. 210-3821524 ή στους συναδέλφους κ. κ.: Δαμιανό Αγαπαλίδη – 6972997535 και Χρήστο Νούμτα - 6945893294.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

ΔΑΜΙΑΝΟΣ ΑΓΑΠΑΛΙΔΗΣ

Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΝΟΥΜΤΑΣ



Το κάπνισμα είναι και ραδιενεργό

Δ. Μ. Καμινάρης, Δρ. Χημικός - Σ. Π. Χατζηανδρέου, Νομικός - Δικηγόρος

Είναι πλέον αποδεδειγμένο ότι το κάπνισμα είναι επιβλαβές τόσο για τους ενεργητικούς όσο και για τους παθητικούς καπνιστές. Γίνεται όμως περισσότερο βλαβερό όταν αυτό είναι και ραδιενεργό. Οι βιομηχανίες καπνού αυτό το γνωρίζουν, εδώ και πολύ καιρό, όπως επίσης γνωρίζουν και πώς να απομακρύνουν, αυτό το επικίνδυνο ισότοπο από τα καπνά, που τα καθιστούν ραδιενεργά, αλλά μέχρι τώρα δεν έχουν πράξει κάτι σημαντικό προς αυτή την κατεύθυνση.

Τον Νοέμβριο του 2006 ένα άτομο πέθανε σε νοσοκομείο του Λονδίνου. Ο θάνατός του είχε όλα τα σημάδια μιας ψυχρής δολοφονίας. Από την έρευνα που έγινε, φάνηκε ότι η αιτία του θανάτου ήταν ένα σπάνιο ραδιενεργό ισότοπο, το Πολώνιο 210.

Ανά τον κόσμο η κατανάλωση των τσιγάρων φθάνει σχεδόν τα έξι τρισεκατομμύρια τσιγάρα κάθε χρόνο και ο κάθε καπνιστής, τσιγάρο με το τσιγάρο μεταφέρει, μια μικρή ποσότητα αυτού του ισότοπου στους πνεύμονές του και έτσι λαμβάνει μια ποσότητα ραδιενέργειας, που αντιστοιχεί με 300 ακτινογραφίες θώρακος κάθε χρόνο, όταν καπνίζει περίπου 30 τσιγάρα την ημέρα.

Το Πολώνιο μπορεί να μην είναι το μόνο καρκινογόνο στοιχείο στα καπνά. Όμως μπορεί, αυτό και μόνο, να προξενήσει χιλιάδες θανάτους κάθε χρόνο. Το εκπληκτικό είναι ότι αυτοί οι θάνατοι θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί με απλούς τρόπους. Οι βιομηχανίες του καπνού γνωρίζουν τις βλαβερές συνέπειες που προκύπτουν από το Πολώνιο στα τσιγάρα εδώ και 50 χρόνια. Θα μπορούσαν λοιπόν να μειώσουν τη συγκέντρωση των ισότοπων στο καπνό σε πολύ μεγάλο βαθμό. Όμως οι μεγάλες εταιρίες, με πλήρη γνώση, αποφάσισαν να μην κάνουν κάτι σχετικά με αυτό το σοβαρό θέμα και να κρατήσουν τις έρευνες τους μυστικές. Κατά συνέπεια τα τσιγάρα, ακόμη και σήμερα, περιέχουν τόσο πολύ Πολώνιο όσο και 50 χρόνια πριν.

Το όλο θέμα μπορεί ακόμη και σήμερα να προβληματίζει! Τον Ιούλιο του 2009 ο πρόεδρος της Αμερικής Barack Obama υπέγραψε έγγραφο για μια αντικαπνιστική εκστρατεία και το συστηματικό έλεγχο του καπνού, που έγινε νόμος των ΗΠΑ. Η νομοθεσία μετέφερε για πρώτη φορά την αρμοδιότητα ελέγχου του καπνού στη δικαιοδοσία της Υπηρεσίας Διαχείρισης των Τροφίμων και Φαρμάκων (Food and Drug Administration) επιτρέποντας έτσι αυτή η υπηρεσία να κανονίζει τα συστατικά των τσιγάρων. Αν λοιπόν, βάση αυτής, πιέζονταν οι βιομηχανίες να απομακρύνουν το Πολώνιο από τον καπνό, θα ήταν ένα από τα σπουδαιότερα επιτεύγματα, έτσι ώστε το κάπνισμα να γίνει λιγότερο επικίνδυνο.

ΘΕΡΜΑ ΣΗΜΕΙΑ

Η πρώτη διαπίστωση ότι το Πολώνιο 210 βρίσκεται μέσα στους πνεύμονες των καπνιστών, έγινε σχεδόν κατά τύχη. Στα μέσα του 1960 οι συζητήσεις για την Υγεία σε σχέση με τη ραδιενέργεια και ιδιαίτερα αν η τέφρα που έμενε από το κάπνισμα ήταν ραδιενεργός, απασχολούσε πάρα πολύ τη σκέψη των επιστημόνων καθώς επίσης και πολλών άλλων που ασχολούνται με την ποιότητα ζωής. Από τότε που, γύρω το 1964, η ραδιοχημικός Vilma R. Hunt και οι συνεργάτες της, at the Harvard School of public Health, ανέπτυξαν μια τεχνική ώστε να μετρούν πολύ μικρές ποσότητες Ραδίου και Πολωνίου (Αυτά τα δυο στοιχεία ως γνωστόν ανακαλύφθηκαν από τον Pierre και Marie Curie το 1898) της ήρθε η ιδέα να εξετάσει τη στάχτη του καπνίσματος. Μια μέρα σκέφτηκε να αναλύσει τη στάχτη του τσιγάρου, που κάπνιζε ένας συνεργάτης της, με την νέα της τεχνική. Όταν είδε τα αποτελέσματα έμεινε έκπληκτη, γιατί δεν βρέθηκαν ίχνη από Πολώνιο. Τα ίχνη συγκεντρώσεων ραδιενεργών ισότοπων είναι κοινά στο περιβάλλον και συμβάλλουν στο φυσικό ραδιενεργό υπόβαθρο. Σε κάθε άλλη οργανική ουσία που η Hunt είχε εξετάσει συμπεριλαμβανομένων και των φυτών, τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά για Πολώνιο, παρόλο που το Ράδιο ήταν παρόν. Άρα υπέθεσε ότι στη θερμοκρασία του καίόμενου καπνού το Πολώνιο μεταφέρεται μέσα στον ατμό και οι καπνιστές το εισπνέουν με αποτέλεσμα να πηγαίνει στους πνεύμονές τους. Έτσι λοιπόν η Hunt και ο συνεργάτης της Edward P. Radford κάνοντας και άλλες μετρήσεις Πολωνίου στα τσιγάρα, δημοσίευσαν αυτή τη μελέτη τους σε επιστημονικό περιοδικό. Αμέσως μετά, στο Harvard, έγιναν και άλλες αναλύσεις και από άλλους για το Πολώνιο τόσο στα τσιγάρα όσο και στους πνεύμονες των καπνιστών. Το 1965 ο ραδιοβιολόγος και φυσιολόγος John B. Little εξέτασε φύλλα πνευμόνων από καπνιστές για ευρήματα πολωνίου. Η μελέτη δεν ήταν εύκολη. Το να πάρει δείγματα ιστών από ζώντες καπνιστές ήταν πάρα πολύ επικίνδυνο, έτσι αναγκάστηκε να εργασθεί σε πτώματα. "Το πρόβλημα είναι ότι η βλεννώδης εσωτερική επιφάνεια του πνεύμονα του κάθε πτώματος σήπεται μέσα σε δυο με



τρεις ώρες". Για αυτό το λόγο είχε λίγο χρόνο για το εγχείρημά του που έπρεπε να γίνει γρήγορα μετά το θάνατο. Αυτό σημαίνει ότι πήγαινε και ερχότανε πολλές φορές στο νοσοκομείο μέρα και νύχτα. Ο Little λοιπόν δυστυχώς εντόπισε Πολώνιο στους πνεύμονες των καπνιστών και μάλιστα, όπως σημειώνει, αυτό στη πραγματικότητα διάλεγε και καθότανε σε ειδικές περιοχές του πνεύμονα. Δηλαδή τα ραδιοϊσότοπα επικάθονται στις αεροδιακλαδώσεις και συγκεκριμένα μέσα στους βρόγχους (bronchioles και alveoli) όπου συγκεντρώνονται στο σημείο διχάλωσης των πνευμόνων και έτσι δημιουργούνται "θερμά σημεία" ραδιενέργειας εκπέμποντας σωμάτια άλφα.

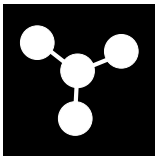
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Για πολλά χρόνια οι επιστήμονες συνεχίζουν να ψάχνουν το Πολώνιο στα καπνά και να ερευνούν πώς τα ραδιοϊσότοπα βρίσκονται μέσα στα φύλλα του καπνού και με ποιόν τρόπο και σε ποιο στάδιο κατά την κατεργασία του καπνού αυτά θα μπορούσαν αποτελεσματικά να απομακρυνθούν. Το Πολώνιο 210 είναι φθίνων προϊόν του Μόλυβδου 210. Ο Radford και η Hunt το 1964, σε εργασία τους, αναφέρθηκαν σε δύο πιθανότητες. Είτε τα θυγατρικά ισότοπα του φυσικού ατμοσφαιρικού Ραδόνιου 222, περιέχοντας Μόλυβδο 210 επικάθεται στα φύλλα, ή ο Μόλυβδος 210 από τα λιπασμένα χώματα απορροφάται διαμέσου των ριζών των φυτών. Τελικά απεδείχθη και οι δυο θεωρήσεις είναι σωστές. Ερευνητές στις Ηνωμένες Πολιτείες, στο τμήμα της γεωργίας, έθεσαν το ερώτημα για την ύπαρξη του Πολωνίου σε καπνά μέσα στο λίπασμα. Το 1966 γίνεται μια εξέταση από τη USDA (United States Department of Agriculture) όπως επίσης από την επιτροπή ατομικής ενέργειας σε δυο διαφορετικά είδη λιπασμάτων σε ένα εμπορικό superphosphate και σε ένα ειδικό μίγμα που είχε παραχθεί από χημικώς καθαρό φωσφορικό ασβέστιο. Οι διαφορές ήταν αξιοσημείωτες. Το εμπορικό λίπασμα είχε περίπου 13 φορές περισσότερο Ράδιο 226 από το ειδικό μίγμα με αποτέλεσμα τα φύλλα να έχουν σχεδόν 7 φορές περισσότερο Πολώνιο. Ο Edward Martell του εθνικού κέντρου της ατμόσφαιρας ερευνητής στο

Boulder Colo επανήλθε σε αυτό το θέμα το 1974. Ο Martell υπέθεσε ότι τα χώματα περιέχοντας φωσφορικά λιπάσματα ,που είναι πλούσια σε Ουράνιο, θα ελευθερώνουν Ραδόνιο 222 στο περιβάλλον της ατμόσφαιρας, αυξάνοντας τις συγκεντρώσεις του πάνω από το κανονικό. Το Ραδόνιο μετά θα φθίνει προς Μόλυβδο 210 που απορροφάτε από τις ρίζες των αναπτυσσόμενων φυτών και μεταστοιχειώνεται προς πολώνιο και τελικά επικάθεται στα φύλλα προσκολλώμενο από τις χιλιάδες μικρές τρίχες που καλύπτουν τα φύλλα του καπνού (Η παρακάτω εικόνα είναι επεξηγηματική)

Με το ενδιαφέρον που επιστήμονες εργαστήκανε στο Harvard για το θέμα του Πολωνίου, με το ίδιο ενδιαφέρον και ο Martell ασχολήθηκε και εντόπισε Πολώνιο 210 σε ειδικές περιοχές του πνεύμονα. Και με την πεποίθηση, που ήταν γενικά αποδεκτή, ότι η έκθεση σε ραδιενέργεια, προερχόμενη από τα θυγατρικά του Ραδονίου, στα άτομα που εργάζονται σε ορυχεία Ουρανίου είναι ο κύριος παράγοντας της αύξησης του καρκίνου, έκρινε ότι με ανάλογο τρόπο και οι χρόνιοι καπνιστές εκτίθενται σε δόσεις χαμηλών συγκεντρώσεων Πολωνίου άρα και σε ραδιενέργεια. Ήτο δηλαδή η αρχική αιτία του καρκίνου των πνευμόνων τους και ίσως, όπως υπέθεσε, αργότερα και άλλων τύπων καρκίνου.

Ομοίως όπως στην περίπτωση των μεταλλωρύχων που ο κίνδυνος δεν προερχότανε από μια μεγάλη δόση σε μια δεδομένη στιγμή αλλά, μάλλον, από τη συνεχή έκθεση τους σε μικρές δόσεις και για εκτεταμένη περίοδο. Έτσι και κάθε καπνιστής τροφοδοτεί τους πνεύμονες του με Πολώνιο με το κάθε τσιγάρο. Ως εκ τούτου η υψηλή έκθεση, προερχόμενη από το μακρύ χρόνο του καπνίσματος, θέτει τον καπνιστή σε κίνδυνο παρόλο της σχετικά χαμηλής δόσης Πολωνίου ανά τσιγάρο. Εξάλλου το 1974 μετά από εισαγωγή Πολωνίου μέσα στην τραχεία hamsters (πειραματόζωων) ο Little και ο συνεργάτης του William O'Toole παρατήρησαν ότι το 94% των hamsters ανέπτυξαν όγκο του πνεύμονα με δόσεις τόσες χαμηλές που οι ιστοί τους δεν έδειξαν κάποια φλεγμονή. Επί πλέον και άλλα συστατικά στους καπνούς του τσιγάρου έχουν βρεθεί να είναι ισχυρές καρκινογόνες ουσίες. Σήμερα οι ειδικοί, πιθανώς,



θα έλεγαν ότι οι κυριότερες από αυτές είναι χημικές ουσίες όπως πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες και νιτροζαμίνες. Με διάφορες εκτιμήσεις για τον κίνδυνο από την έκθεση σε ραδιενέργεια, προερχόμενη από το Πολώνιο, κάποιιο το θεωρούν υπεύθυνο για το 2% περίπου του καρκίνου του πνεύμονα, που θα αντιστοιχούσε σε μερικές χιλιάδες θανάτους κάθε χρόνο μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες. Συγχρόνως άλλοι σημειώνουν ότι η ζημιά από τη ραδιενέργεια και από άλλες καρκινογόνες ουσίες πιθανώς να είναι ένα αθροιστικό αποτέλεσμα που επιβαρύνει η μια την άλλη ώστε τα καπνά τελικά να θεωρούνται αρκετά επικίνδυνα και να χρειάζονται ακόμη εκτεταμένες μελέτες.

ΚΑΝΕΝΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ

Σε αντίθεση με εξωτερικούς ερευνητές επιστήμονες της βιομηχανίας, που έχουν μελετήσει σε βάθος το θέμα, ποτέ δεν έχουν δημοσιεύσει ή εκδώσει τις έρευνές τους για το Πολώνιο. Αλλά κατά το 1990 ιστορικές δικαστικές αγωγές, που αριθμούνται γύρω στις 46, στις Ηνωμένες Πολιτείες, ενάντια προς την καπνοβιομηχανία, ανάγκασαν τους παραγωγούς προϊόντων καπνού να παραδεχθούν ότι το κάπνισμα είναι επικίνδυνο και εθιστικό. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να ελευθερωθούν πάρα πολλά εσωτερικά δεδομένα. Πολυάριθμα δε από αυτά έδειχναν ότι για το Πολώνιο είχε γίνει μεγάλη συζήτηση και για μεγάλο χρονικό διάστημα στη βιομηχανία του καπνού.

Η πρωτότυπη εργασία του Radford και Hunt εμφανίστηκε κάποιες μέρες μετά τις ειδοποιήσεις σχετικά με τους κινδύνους του καπνίσματος και είχε δημοσιευθεί στις 11 Ιανουαρίου 1964. Μετά την άμεση αφύπνιση από όλα αυτά, έρχονται να προστεθούν διάφορες εσωτερικές σημειώσεις που δείχνουν ότι οι αρμόδιοι αυτών των βιομηχανιών ήταν σχετικοί και γνώριζαν ότι προξενούν μια μεγάλη συμφορά, αφού ήσαν ενήμεροι γύρω από το Πολώνιο που είχε έρθει ήδη στο φως. Γνώστες πλέον αυτού του κινδύνου παράγοντες της βιομηχανίας άρχισαν αμέσως να αφιερώνουν αρκετό χρόνο και χρήματα στην ανάπτυξη συστηματικών εσωτερικών προγραμμάτων έρευνας σε βάθος για το Πολώνιο, που πραγματοποιούνται όμως πίσω από κλειστές πόρτες.

Μια ταραχή των δεδομένων της Philip Morris μεταξύ του 1970 και 1980 αποκάλυψαν ότι επιστήμονες και διευθυντές συζητούσαν το πότε η εταιρία θα δημοσίευε τις δικές τις έρευνες. Αυτή η συζήτηση έγινε κατά τη διάρκεια μιας ήσυχης περιόδου γύρω από επιστημονικές δημοσιεύσεις. Οι αναζητήσεις για την ύπαρξη του Πολωνίου στα καπνά είχε ατονήσει, αλλά και οι καπνιστές ήταν πλέον επιφυλακτικοί από την επελθούσα σιγή. Το 1977, ερευνητές της Philip Morris είχαν ολοκληρώσει ένα σχέδιο εργασίας που είχε ονομασθεί "Φυσικά κυκλοφορούμενα θυγατρικά Ραδόνιου 222 στο καπνό και σε συμπυκνώματα των καπνών του καπνίσματος" και ήθελαν να την υποβάλουν προς δημοσίευση. Ο διευθυντής των παραγομένων προϊόντων όμως έδωσε έμφαση στις απόψεις ενός άλλου επιστήμονα της Philip Morris που ανησυχούσε για τη δημοσίευση αυτής της εργασίας. Ο εν λόγω επιστήμων έλεγε χαρακτηριστικά "Υπήρχε η δυνατότητα αφύπνισης ενός κοιμώμενου γίγαντα" και "Η έκθεση αυτή είναι ένα καζάνι που σιγοβράζει και αμφιβάλλω αν διαθέτουμε ντοκουμέντα για αναχαίτιση

PROBLEM/SOLUTION

How Polonium Creeps into Tobacco

Polonium 210 is one of many decay products of uranium. Uranium occurs naturally in the soil—but in much higher concentration in phosphate rock from which fertilizer is made. Researchers have discovered two pathways leading from uranium to polonium in tobacco: through the air and through the roots.

Uranium 238 decays to radon 222 (a gas) and then to lead 210, which settles on tobacco leaves and later converts into polonium 210.

Polonium 210

Radon 222

Fertilizer made from uranium-rich phosphate rock

Uranium 238

Lead 210 in the soil is absorbed through the roots.

The Solutions

Research by tobacco manufacturers has shown that combinations of the following measures could virtually eliminate polonium 210 from cigarette smoke:

- Add chemicals to tobacco so polonium 210 does not vaporize and get inhaled
- Switch to low-uranium fertilizer
- Wash leaves after harvest
- Use ion-exchange cigarette filters to capture polonium
- Genetically engineer the tobacco plant to have "hairless" leaves

αυτής της ταραχής " Επίσης αυτό για το οποίο ανησυχούσε το νομικό τμήμα της Philip Morris ήταν ότι αυτή η έκθεση ουσιαστικά συμφωνούσε με τις δημοσιευμένες εργασίες. Δηλαδή ότι υπάρχει Πολώνιο στα καπνά και ότι είναι βλαβερό Και βέβαια η συμβουλή της νομικής

υπηρεσίας της εταιρίας ήταν αρνητική στο να δημοσιευτεί αυτό το πόνημα.

Συγχρόνως όμως οι βιομηχανίες καπνού συνέχιζαν να ζητούν εξωτερικές ιδέες ή και μελέτες επί του θέματος ώστε να βρουν ουσιαστική λύση γύρω από το πρόβλημα του Πολωνίου. Η βιομηχανία μελέτησε τα πλεονεκτήματα και ωφέλη από διάφορους τρόπους μείωσης του Πολωνίου στους καπνούς των τσιγάρων. Μεταξύ αυτών μια σκέψη ήταν να προστίθενται κάποιες ουσίες στο καπνό που θα αντιδρούσε με το Μόλυβδο και Πολώνιο οπότε θα εμπόδιζαν τη μεταφορά του στους καπνούς.

Μια άλλη γνώμη, ακολουθώντας τις έρευνες του Martell του 1970, ήταν απλά να πλένονται τα φύλλα του καπνού με διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου. Ακόμη άλλες ιδέες πρότειναν τη χρήση λιπασμάτων με περιορισμένα θυγατρικά ισότοπα ουρανίου 238 και την απομάκρυνση του συλλεγόμενου μολύβδου από τα φύλλα καπνού. "Πήγαμε τόσο μακριά προσπαθώντας γενετικά να τροποποιήσουμε το φυτό του καπνού έτσι που τα φύλλα θα ήταν μαλακά" λέει ο William A. Farone, ένας πρώην διευθυντής εφαρμοσμένης έρευνας στην Philip Morris που αργότερα προσχώρησε στους πολέμιους προς τις πρακτικές της καπνοβιομηχανίας. Τώρα εργάζεται σαν ένας σύμβουλος για την FDA. Το 1975 επιστήμων της USDA ο T.C. Tso εκτίμησε ότι το 30 με 50% Πολωνίου θα μπορούσε εύκολα να απομακρυνθεί από τα λιπάσματα και με το πλύσιμο των φύλλων θα ήταν δυνατόν να μειωθεί ακόμη κατά ένα 25%. Στη συνέχεια προσθέτοντας και κάποιο φίλτρο όλο το περιεχόμενο Πολωνίου στο καπνό σχεδόν θα μηδενιζότανε. Αλλά δυστυχώς επεκράτησαν γνώμες άλλων που υποστήριζαν ότι " Η αφαίρεση αυτών των ουσιών δεν θα είχε κάποιο εμπορικό πλεονέκτημα"

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

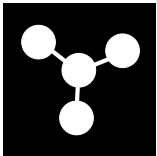
Το Πολώνιο είναι ένα εξαιρετικά επιβλαβές στοιχείο που θα πρέπει εξάπαντος να αφαιρεθεί από τα καπνά. Είναι ένα απλό ισότοπο μάλλον, παρά ένα σύνθετο συστατικό του καπνίσματος. Άλλα δηλητήρια όπως η πίσσα ή το μονοξειδίο του άνθρακα είναι δύσκολο να κρατηθούν έξω από τους καπνούς του καπνίσματος, αλλά το Πολώνιο δεν είναι. Τα σαράντα χρόνια ερευνών της βιομηχανίας και άλλων εξωτερικών μελετητών θα μπορούσε να δώσει στην FDA κάποια συγκεκριμένα αποτελέσματα. Επί πλέον μερικά από τα ίδια στάδια που θα μείωναν τη συγκέντρωση του Πολωνίου στα καπνά, όπως το πλύσιμο των φύλλων τους, θα μπορούσε να βοηθήσει να απομακρυνθούν και άλλα τοξικά μέταλλα όπως ο Μόλυβδος, το Αρσενικό και το Κάδμιο. Αυτό είναι ακριβώς το είδος του κανονισμού και της αλλαγής που πρέπει να επικρατήσει. Η FDA τώρα έχει τη δύναμη και τη γνώση να πιέσει προς αυτή την κατεύθυνση Όπως συμβαίνει όμως συχνά, σε πολλές περιπτώσεις, η άρνηση της βιομηχανίας να δει το πρόβλημα κατάματα και να δώσει λύση, ισχύει και δω. Η νομοθεσία της καπνιστικής παρεμπόδισης και ο έλεγχος του καπνού επικράτησε από τον Ιούνιο του 2009 Και βάση αυτής η Αμερικάνικη εταιρία καρκίνου ανάγκασε τις βιομηχανίες να σημειώνουν ότι τα προϊόντα τους περιέχουν δηλητήρια. Αυτή η νομοθεσία προσφέρει μια πρώτη ευκαιρία αλλά αυτό δεν είναι αρκετό. Αυτό που θα ήταν

ουσιαστικό και αποτελεσματικό είναι. Οι κυβερνήσεις των μεγάλων και ισχυρών κρατών επιτέλους, έστω και τώρα, πρέπει με τη δύναμη τους, να πιέσουν τις βιομηχανίες καπνού να χρησιμοποιήσουν όλες τις γνώσεις, που έχουν ήδη αποκτήσει από τις μελέτες τους, για την παρασκευή καπνού καλύτερης ποιότητας

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει, με μεγάλη έμφαση, τονίσει ότι το κάπνισμα είναι η πιο μεγάλη πρόκληση θανάτων και εκτιμά ότι, από τα σχεδόν 1,3 εκατομμύρια άτομα που πεθαίνουν από καρκίνο του πνεύμονα σε όλο τον κόσμο κάθε χρόνο, το 90% οφείλεται στο κάπνισμα. Όμως δεν αρκούν οι εκτιμήσεις και οι μοιρολατρίες. Αν το Πολώνιο είχε απομακρυνθεί από τους καπνούς με τις διάφορες, γνωστές πλέον, μεθόδους στις βιομηχανίες, πολλές χιλιάδες από αυτούς τους θανάτους μπορεί να είχαν αποφευχθεί. Οι δικηγόροι των βιομηχανιών καπνού δεν δρουν ευσυνειδήτως και σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μελετών των επιστημόνων τους. Αλλά αφήνουν τους καπνιστές να αποφασίσουν ή να το ρισκάρουν καπνίζοντας ή να αισθάνονται ασφαλείς χωρίς να καπνίζουν. Το να σταματήσει κάποιος το κάπνισμα, όταν το έχει συνήθεισει, είναι τρομερά δύσκολο, όπως η πράξη δείχνει, παρόλο τις απαγορευτικές αποφάσεις. Έτσι το όλο θέμα μάλλον πέφτει στις βιομηχανίες καπνού που θα πρέπει να αλλάξουν την πολιτική τους και στις κυβερνήσεις που οφείλουν να το επιβάλλουν.

Βιβλιογραφία

1. Scientific American January 2011
2. Google



Δελτίο Τύπου



Το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και ο Σύνδεσμος Χημικών Βορείου Ελλάδος συνδιοργάνωσαν και φέτος, ημερίδα στα πλαίσια της ΔΕΤΡΟΠ, το Σάββατο 09.03.2013, στο Συνεδριακό Κέντρο Ν. Γερμανός, με θέμα «Ο ρόλος του Χημικού στην ασφάλεια των τροφίμων και στην προστασία του καταναλωτή». Η ημερίδα είχε μεγάλη επιτυχία και την παρακολούθησαν πάνω από 150 άτομα. Υπήρξε μια πρωτοβουλία ενημέρωσης των φορέων και πολιτών της Θεσσαλονίκης σχετικά με τον ρόλο του Χημικού, ιδιαίτερα στις μέρες, που οι πρωτοβουλίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης επιβάλλουν επαγρύπνηση. Την ημερίδα παρακολούθησαν εκπρόσωποι του ΥΜΑΘ, της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και πλήθος φοιτητών.

Σύντομο χαιρετισμό έκανε ο εκπρόσωπος και μέλος του Δ.Σ. του ΚΕΠΚΑ (Κέντρο Προστασίας Καταναλωτών) Χρήστος Ιωαννίδης (πρώην στέλεχος του ΕΦΕΤ). Ομιλητές της εκδήλωσης ήταν:

- **Ο Πρόεδρος της ΠΤΚΔΜ/ΕΕΧ Ιωάννης Βαφειάδης** κατά την έναρξη της εκδήλωσης αναφέρθηκε στους στόχους της ημερίδας και ενημέρωσε σχετικά με τις εξελίξεις στο Άρθρο 59 του ΥΠΑΑΤ.
- **Ο Πρόεδρος της ΕΕΧ Αθανάσιος Παπαδόπουλος** τόνισε την ευαισθησία και την ενεργό συμμετοχή των χημικών στα θέματα ασφάλειας των τροφίμων.
- **Ο Αντιπρόεδρος της ΠΤΚΔΜ/ΕΕΧ**, μέλος του Επιστημονικού Τμήματος τροφίμων της ΕΕΧ και συντονιστής της ημερίδας **Στέφανος Απ. Γωγάκος**, με αναφορά στην «Πολιτική της ΕΕΧ στον Τομέα των Τροφίμων».
- **Η Πρόεδρος του Επιστημονικού Τμήματος τροφίμων της ΕΕΧ Ιωάννα Πετροχείλου** ανέπτυξε το θέμα «Συστήματα Διαχείρισης & Σήματα Ποιότητας στον Κόσμο των Τροφίμων: Επιτεύγματα και Προβληματισμοί».
- **Το Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων**, Τμήμα Χημείας Α.Π.Θ. με τους Γεώργιο Μπλέκα Αναπληρωτή Καθηγητή, Νικόλαο Νενάδη Λέκτορα και Ιωάννη Ερκέκογλου Μεταπτυχιακό Φοιτητή αναφέρθηκε στο θέμα «Εκπαίδευση και Έρευνα στα Τμήματα Χημείας σε σχέση με τη Διασφάλιση της Ποιότητας των Τροφίμων και της Υγείας των Καταναλωτών».
- **Η Πετρούλα Ταραντίλη, Χημικός**, Β' Χημική Υψηρασία, Γενικό Χημείο του Κράτους με θέμα «Η Συμβολή του Γενικού Χημείου του Κράτους στον Έλεγχο της Ασφάλειας των Τροφίμων και στην Προστασία του Καταναλωτή».
- **Ο Κωνσταντίνος Μπαρμπέρης, Χημικός**, Προϊστάμενος Διεύθυνσης Εργαστηριακών Ελέγχων Ε.Φ.Ε.Τ., «Διαχείριση κρίσεων-Διδάγματα».
- **Ο Γεώργιος Τριανταφυλλίδης, Χημικός**, MSc Food Science, Διευθυντής Διαχείρισης Ποιότητας ΜΕΒΓΑΛ με θέμα «Στοχαστική Προσέγγιση όσον αφορά τους Ελέγχους Γάλακτος και Προϊόντων αυτού, στα πλαίσια της Ασφάλειας και της Προστασίας του Καταναλωτή».
- **Ο Νικόλαος Γκιζγκής, MSc Χημικός**, Σύμβουλος Πιστοποίησης, αναφέρθηκε στην «Πιστοποίηση και αυτοέλεγχος των επιχειρήσεων παραγωγής τροφίμων».
- **Ο Μάριος Μαρούλης, Χημικός**, εκπρόσωπος Ιδιωτικού Εργαστηρίου Χημικών Αναλύσεων, έκλεισε την ημερίδα με «Τον ρόλο του ιδιωτικού στον έλεγχο της ποιότητας των τροφίμων της αγοράς».

Η συζήτηση που ακολούθησε ήταν πολύ ζωντανή, καθώς αναδείχθηκε η σημασία του ρόλου του Χημικού στην ανάλυση των τροφίμων και δόθηκε τροφή για σκέψη για περαιτέρω ενέργειες που μπορούν, ώστε να υποστηριχτεί το επάγγελμα του Χημικού, που συνεχίζει ναβάλλεται.

Στέφανος Απ. Γωγάκος
Αντιπρόεδρος ΠΤΚΔΜ/ΕΕΧ, Χημικός-Ζυθοποιός

Δελτίο Τύπου

Με πρωτοβουλία του Τμήματος Τροφίμων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και του Εργαστηρίου Χημείας Τροφίμων του Τμήματος Χημείας του ΕΚΠΑ διοργανώθηκε με ιδιαίτερη επιτυχία εκδήλωση με τίτλο: "Επιστήμη Τροφίμων: Από το θρανίο στο Χημείο", την Πέμπτη 23 Μαΐου 2013 στο Τμήμα Χημείας του ΕΚΠΑ.

Σκοπός της εκδήλωσης ήταν η ενημέρωση προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος Χημείας, από έμπειρα στελέχη επιτυχημένων επιχειρήσεων της χώρας, σχετικά αφενός με την αγορά και τις ευκαιρίες εργασίας και αφετέρου σχετικά με επιμέρους θέματα της επιστήμης των τροφίμων. Την εκδήλωση παρακολούθησαν πάνω από 130 άτομα, κυρίως προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές του τμήματος Χημείας.

Η εκδήλωση ξεκίνησε με καλωσόρισμα από την Αντιπρόεδρο του Τμήματος Χημείας, Αν. Καθ, κα Π. Μουτεβέλη-Μηνακάκη και την Πρόεδρο του Τμήματος Τροφίμων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, κα Ι. Πετροχείλου.

Στο πρώτο μέρος της εκδήλωσης, ομιλητές ήταν καταξιωμένα στελέχη Βιομηχανιών τροφίμων και ειδικότερα:

- η κα Κ. Μεδίτσκου, από την εταιρεία Μινέρβα ΑΕ, που παρουσίασε τις διαδικασίες παραγωγής φέτας και τα συστήματα ελέγχου της ποιότητας αυτής,
- οι κ.κ. Μπουκίδης και Π. Ζουζανέας, από την εταιρεία ΙΟΝ ΑΕ, που παρουσίασαν τις διαδικασίες παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου της σοκολάτας,
- η κα Α. Μακαροπούλου, που παρουσίασε τις διαδικασίες ανάπτυξης και προώθησης της σειράς προϊόντων Sweet & Balance από την εταιρεία ΓΙΩΤΗΣ Α.Ε.
- και η κα Α. Κατσαφούρου, συνταξιούχος Χημικός, με πολυετή εμπειρία στη ζυθοποιία, που παρουσίασε τις διαδικασίες παραγωγής και τις παραμέτρους ελέγχου της ποιότητας της μπίρας.

Στο δεύτερο μέρος της εκδήλωσης ομιλητές ήταν εκπρόσωποι εργαστηρίων ανάλυσης τροφίμων και ειδικότερα:

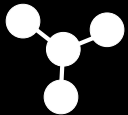
- η κα Β. Τρωϊάνου, από το εργαστήριο Oenolysis, που μίλησε για τις χημικές αναλύσεις και τον οργανοληπτικό έλεγχο ως εργαλεία στη λήψη αποφάσεων κατά την οινοποίηση.
- ο κ. Π. Κωνσταντίνου, από το εργαστήριο OLITECN ΟΕ, που μίλησε για τον ρόλο των χημικών στον έλεγχο της ποιότητας του ελαιολάδου.
- ο κ. Γ. Σειραγάκης, από το εργαστήριο Food Allergens Laboratories ΕΠΕ, που παρουσίασε τη συμβολή των μοριακών τεχνικών στην ανάλυση των τροφίμων.

Η εκδήλωση ολοκληρώθηκε με την ομιλία ενός νέου χημικού, αποφοίτου του ΕΚΠΑ το 2006, του κου Χ. Δήμιζα, ο οποίος εξήγησε πώς η οικογενειακή επιχείρηση Greekrol Co κατάφερε να βρεθεί από το χωράφι στο ράφι των 5 ηπείρων, στη δύσκολη οικονομική συγκυρία.

Την εκδήλωση έκλεισε ο Κος Προεστώς Χαράλαμπος, Λέκτορας Χημείας Τροφίμων του ΕΚΠΑ κάνοντας μια μικρή αποτίμηση της εκδήλωσης.

Οι φοιτητές και όλοι οι παρευρισκόμενοι υπέβαλλαν πολλές και ενδιαφέρουσες ερωτήσεις στους ομιλητές και, εν τέλει, όλοι εξέφρασαν την επιθυμία τους να επαναλαμβάνονται συχνά αυτής της μορφής οι εκδηλώσεις, ώστε οι καταξιωμένοι συνάδελφοι να μεταφέρουν τις εμπειρίες τους στους νεότερους χημικούς.

Στα πλαίσια της εκδήλωσης χορηγήθηκε βεβαίωση παρακολούθησης σε όλους τους συμμετέχοντες.



Τα καλλυντικά ως ενδεχόμενος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

Διαχείριση του ζητήματος της ασφάλειας των καλλυντικών στην Ευρώπη.

Γεώργιος Α. Καρκούλιας, Χημικός MSc, PhD, Τμήμα Περιβάλλοντος, Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

Η χρήση καλλυντικών ουσιών, αποτέλεσε έκφραση κοινωνικών, θρησκευτικών, πολιτικών ή άλλων πεποιθήσεων, αλλά και μηχανισμός εκδήλωσης του ενστίκτου της ανθρώπινης φιλαρέσκειας. Καθώς η προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος αποτελεί τμήμα της έννοιας της βιώσιμης ανάπτυξης και η χημεία σήμερα συμμετέχει σε τεράστιο βαθμό στην ανθρώπινη καθημερινότητα, το ζήτημα της επικινδυνότητας των καλλυντικών ως χημικές ουσίες στο περιβάλλον μας, απασχολεί ιδιαίτερα τους επιστήμονες αλλά προβληματίζει και τους ίδιους τους καταναλωτές.



Μέχρι σήμερα έχει απαγορευθεί η εμπορία 900 περίπου χημικών ουσιών (συστατικών καταναλωτικών προϊόντων) στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι οποίες έχουν χαρακτηριστεί ως καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες ή τοξικές για την αναπαραγωγή. Παρόλα αυτά η αξιολόγηση πολλών χημικών ουσιών ως προς την επικινδυνότητά τους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, πραγματοποιείται με αργούς ρυθμούς και εμπόδια, λόγω της ύπαρξης πολλών και διαφορετικών οδηγιών και κανονισμών, που ορίζουν το νομοθετικό πλαίσιο για τις χημικές ουσίες.

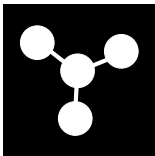
Το ζήτημα της επικινδυνότητας των καλλυντικών έχει λάβει την προσοχή τόσο της επιστημονικής κοινότητας όσο και της πολιτείας. Για τη διαχείριση του ζητήματος αυτού, έχουν ληφθεί αρκετά ρυθμιστικά μέτρα που στοχεύουν στην προστασία του καταναλωτή, ενώ συνεχώς πραγματοποιούνται προσπάθειες για ανανέωση της γνώσης και βελτίωση των μεθόδων πρόληψης από τους πιθανούς κινδύνους.

Η ιστορία των καλλυντικών μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα

Η χρήση καλλυντικών για την εκπλήρωση κοινωνικών, θρησκευτικών, πολιτικών ή άλλων πεποιθήσεων, δεν αποτελεί εφεύρεση του σύγχρονου κόσμου αλλά στοιχείο σχεδόν όλων των αρχαίων πολιτισμών

για τους οποίους υπάρχουν ιστορικά στοιχεία. Από τους αρχαίους Αιγυπτίους μέχρι και τις αρχές του 20ου αιώνα που θεσμοθετήθηκε η δράση για τα τρόφιμα, τα φάρμακα και τα καλλυντικά στις Η.Π.Α. (Food, Drug and Cosmetic Act, FDCA), και για την παρασκευή των καλλυντικών (οργανικών και ανόργανων), χρησιμοποιούνταν στοιχεία όπως μόλυβδος, υδράργυρος, αντιμόνιο, βισμούθιο, αρσενικό και ψευδάργυρος, σε μορφή και δοσολογία που τα καθιστούσε πολλές φορές τοξικά για τους χρήστες τους. Κάποιες από τις βασικές ενώσεις στις οποίες βασίζονταν οι ιδιότητες των καλλυντικών, ήταν η galena (PbS - μαύρος μόλυβδος), το ceruse [Pb (C₂H₃O₂)₂], ο λευκός μόλυβδος (2PbCO₃ · Pb(OH)₂), ο πράσινος μαλαχίτης (μετάλλευμα από χαλκό) και το γαλαζόμαυρο θειούχο αντιμόνιο.

Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν πολλές συνταγές καλλυντικών με διάφορες εφαρμογές. Για το χρωματισμό των ματιών χρησιμοποιούσαν το Kohl μια ένωση αντιμονίου, πράσινο malachite και galena, για τη βαφή των νυχιών χρησιμοποιούσαν κέννα (προέρχεται από τα φύλλα του φυτού *Lawsonia inermis*) και για τη βαφή των μαλλιών κέννα, κρέμες από τον μαύρο καπνό αρωματικών ρητινών και μέταλλευ-



> ΑΡΘΡΟ

μα μολύβδου με αφεψήματα φυτών. Για την αποφυγή και μείωση των ρυτίδων χρησιμοποιούσαν ένα μίγμα από λιβάνι, κερί, ελαιόλαδο και κυπαρίσσι και φρέσκο γάλα, για τη βελτίωση του χρώματος του δέρματος μίγμα από θαλασσινό αλάτι, μέλι και ανθρακικό νάτριο και για την ενυδάτωση του δέρματος κρέμες και έλαια

με διαφορετικά αρώματα. Επιπλέον χρησιμοποιούσαν διάφορα άλατα και αλάβαστρο για να βελτιώσουν το σχήμα του προσώπου τους ενώ παρασκεύαζαν αλοιφές που περιείχαν οξέα φρούτων από ζαχαροκάλαμο, μήλα, μάνγκο και άλλα φρούτα καθώς επίσης ξινόγαλα για την απολέπιση και λείανση του προσώπου.

Κατά την Βιβλική Περίοδο, οι Εβραίοι για την προστασία από τον ήλιο, χρησιμοποιούσαν έλαια από ελιές, αμύγδαλα, σπόρους σπασσιού και κολοκύνθια καθώς και λιπαρά στοιχεία από ζώα

και ψάρια. Για την βαφή των χειλιών χρησιμοποιούσαν κόκκινη ώχρα (οξειδίο σιδήρου με διάφορα έλαια) ενώ έβαφαν τα νύχια τους με στάχτη και μίγματα κεριών μέλισσας.

Κατά την Ελληνορωμαϊκή Περίοδο, οι αρχαίοι Έλληνες είχαν αναπτύξει πολλές συνταγές καλλυντικών αξιοποιώντας διάφορα υλικά όπως άγρια φυτά, βότανα, κατακίσιο γάλα, φυτικά έλαια, ριζίσματα ξύλων όπως κυπαρίσσι και κέδρου ακόμη και κοπριά. Κατά την εποχή του χαλκού, οι Έλληνες ήταν οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν το λευκό μόλυβδο για να βελτιώσουν το χρώμα και την υφή του δέρματος καθώς και άλλες μορφές του μολύβδου για τη θεραπεία του έλκους και παθήσεων των ματιών. Ακόμη για την βαφή του προσώπου εκτός από λευκό μόλυβδο, χρησιμοποιούσαν σουλφίδιο του υδραργύρου ως κόκκινο χρώμα και galena για το μαύρο χρώμα. Η επικινδυνότητα για την υγεία και το δέρμα από την υπερβολική χρήση καλλυντικών που βασίζονταν στον μόλυβδο και στον υδράργυρο, είχε αναγνωριστεί, όπως επίσης και η επικινδυνότητα των βαφών μαλλιών καθώς ο μόλυβδος αποτελούσε απαραίτητο συστατικό τους. Οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν επίσης το λευκό μόλυβδο για τη λεύκανση του προσώπου, κόκκινο μόλυβδο ως κόκκινο χρώμα, εκχυλίσματα καρυδιού για να σκουρύνουν τα μαλλιά τους, αντιμόνιο για σκιά ματιών, μίγμα από σύκο, μπανάνια, αλεύρι από βρώμη και ροδόκερο ως μάσκα προσώπου και ελαιόλαδο για τα ξηρά και ρυτιδωμένα πρόσωπα.

Κατά την περίοδο του Μεσαίωνα, η χρήση των καλλυντικών είχε περιοριστεί, αλλά με το τέλος των σταυροφοριών, οι ευρωπαίοι άρχισαν να χρησιμοποιούν υλικά και συνταγές καλλυντικών από τις Ανατολικές Χώρες. Ένα από τα πιο διάσημα καλλυντικά ήταν το Kohl που χρησιμοποιείτο για τον σχηματισμό του περιγράμματος των ματιών ενώ μια συνταγή για λοσιόν χειρών περιελάμβανε γαρούφαλλο, ανθρακικό νάτριο και εκχύλισμα φασολιών.

Ένα χαρακτηριστικό στοιχείο της μόδας στην Ευρώπη κατά το 16ο, 17ο και 18ο αιώνα, ήταν η λευκή επιδερμίδα προσώπου. Για την επίτευξη του λευκού χρώματος εφαρμόζονταν διάφορες τεχνικές όπως να πλένουν το πρόσωπο τους με τα ούρα τους, με ροδόκερο αναμεμιγμένο με κρασί, με αφέψημα φλούδας λεμονιού αναμεμιγμένο με νερό βρασμένων φασολιών και με τη χρήση λευκού μολύβδου σε μορφή ανθρακικού μολύβδου. Για το ξεφλούδισμα του δέρματος χρησιμοποιούσαν λευκό μόλυβδο αναμεμιγμένο με χλωριούχο υδράργυρο (HgCl₂) ενώ για τη βαφή του προσώπου με κόκκινο χρώμα, χρησιμοποιούσαν σουλφίδιο υδραργύρου και ώχρα.

Κατά το 17ο και 18ο αιώνα, η υπερβολική χρήση των καλλυντικών με βασικό συστατικό τους τον μόλυβδο αλλά και στοιχείων όπως το αρσενικό και το βισμούθιο, οδήγησε χιλιάδες ανθρώπους στο θάνατο και στην αναγνώριση των επιβλαβών για την υγεία επιπτώσεων από τη χρήση τους. Το 19ο αιώνα, η χρήση των καλλυντικών ενισχύθηκε από το θέατρο ενώ διατηρήθηκε η χρήση του μολύβδου και του υδραργύρου στα καλλυντικά για το πρόσωπο και του μολύβδου στις βαφές των μαλλιών. Τα συμπτώματα που είχαν καταγραφεί από τη χρήση καλλυντικών, ήταν απώλεια βάρους, ατροφία και παράλυση των μυών, αδυναμία και γαστρεντερικά συμπτώματα που οδηγούσαν συχνά σε θάνατο. Παρόλο που ο μόλυβδος εξακολουθούσε να υπάρχει στα καλλυντικά και στις βαφές μέχρι και τις αρχές του 20ου αιώνα, εντούτοις από τα μέσα του 19ου αιώνα η παραγωγή ανιλινών (αρωματικές αμίνες) βαφών από λιθανθρακόπισσα αποτέλεσε μια πιο ασφαλή εναλλακτική λύση. Η απόσυρση του μολύβδου από τα καλλυντικά, πραγματοποιήθηκε το 1930 με την παρέμβαση του Αμερικάνικου Ιατρικού Συλλόγου (American Medical Association). Έτσι τον 20ο αιώνα η δημιουργία Ενώσεων και Επιτροπών όπως η Ένωση Καλλυντικών, Ειδών Καλλωπισμού και Αρωμάτων (Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association, CTFA) και η Επιστημονική Επιτροπή για τα Καλλυντικά Προϊόντα και τα Μη Εδώδιμα Προϊόντα (Scientific Committee on Cosmetic and Non Food Products, SCCNFP) η οποία έχει αντικατασταθεί από το 2004 από την Επιστημονική Επιτροπή για τα Καταναλωτικά Προϊόντα (Scientific Committee on Consumer Products, SCCP), στις Η.Π.Α. και στην Ευρώπη αντίστοιχα, σε συνδυασμό με τα επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα, προσέφερε μεγαλύτερη προστασία στους καταναλωτές διασφαλίζοντας την πραγματοποίηση συνεχούς έρευνας για την παραγωγή ασφαλέστερων προϊόντων.

Τα καλλυντικά ως ενδεχόμενος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον

Η βιομηχανία καλλυντικών προϊόντων είναι μεγάλη, όπως και η ποικιλία των καλλυντικών που διατίθενται στις αγορές και περιλαμβάνουν

κρέμες περιποίησης του δέρματος, λουσίων, πούδρες, αρώματα, κραγιόν, βερνίκι νυχιών, βαφές μαλλιών, σπρέι και τζελ για τα μαλλιά, αποσμητικά, προϊόντα για βρέφη, έλαια μπάνιου, αφρόλουτρα, άλατα μπάνιου, μάσκαρα, ρουζ, eyeliner, σκιά ματιών ... ο κατάλογος είναι ατελείωτος. Η γνώση όμως των περιβαλλοντικών κινδύνων που απορρέουν από τη χρήση των καλλυντικών και προϊόντων υγιεινής είναι περιορισμένη. Πάνω από 7000 χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά χωρίς να παραβιάζονται οι νόμοι, παρότι πολλές από αυτές δεν είναι τόσο αθώες. Λίγες μελέτες έχουν γίνει για την παρουσία αυτών των ουσιών στο περιβάλλον. Ωστόσο, έχουν γίνει μελέτες εκτίμησης κινδύνου για ορισμένες ουσίες, η επιλογή των οποίων έγινε βάσει δεδομένων σχετικά με τις εγγενείς ιδιότητες τους, ορισμένα περιβαλλοντικά δεδομένα και τη χρήση τους σε υψηλούς όγκους σε καλλυντικά και προϊόντα υγιεινής. Οι εκτιμήσεις δεν οδήγησαν σε τέτοιες σαφείς ενδείξεις για τις αρνητικές επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, ώστε να υπάρχει λόγος, προς το παρόν, να προταθεί η απαγόρευση ή η περιορισμένη χρήση των ουσιών αυτών. Ωστόσο, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ορισμένες από τις ουσίες μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Όλες οι χημικές ουσίες στα καλλυντικά και προϊόντα υγιεινής απορρίπτονται ως κοινά απορρίμματα στην αποχέτευση ή τους κάδους οικιακών απορριμμάτων και καταλήγουν στο έδαφος, το νερό και τον αέρα. Επιπλέον, υπάρχουν πολλά εκατομμύρια πλαστικά δοχεία, σωληνάρια και άλλες συσκευασίες που συσσωρεύονται καθημερινά. Με τον τρόπο αυτό, συμβάλλουν σημαντικά στην ρύπανση του περιβάλλοντος και στην σημαντική αύξηση του τοξικού φορτίου του περιβάλλοντος. Επιπλέον, η παραγωγή προϊόντων με βάση τα πετροχημικά εξαντλεί τους φυσικούς πόρους του πλανήτη, σε αντίθεση με προϊόντα που βασίζονται σε συστατικά γεωργικής προέλευσης που είναι πολύ πιο βιώσιμα. Επίσης, χιλιάδες ζώα πεθαίνουν στην Ε.Ε. κάθε χρόνο σε δοκιμές για τα νέα προϊόντα καθώς επίσης ζωικά συστατικά, όπως το κολλαγόνο, τα ζωικά λίπη, ζελατίνη και λανολίνη έχουν χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα σε συνθετικά καλλυντικά.

Τα τελευταία χρόνια όλο και αυξάνεται η κατανάλωση των καλλυντικών σε καθημερινή βάση και πλέον είναι πέρα από κάθε αμφισβήτηση το γεγονός ότι η αυξημένη κατανάλωση έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών. Τα μακιγιάζ και προϊόντα περιποίησης σώματος συνδέονται με αλλεργικές αντιδράσεις και δερματοπάθειες, που είναι και οι πιο

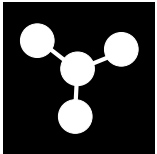
Πάνω από 7000 χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά χωρίς να παραβιάζονται οι νόμοι, παρότι πολλές από αυτές δεν είναι τόσο αθώες. Λίγες μελέτες έχουν γίνει για την παρουσία αυτών των ουσιών στο περιβάλλον.

ήπιες περιπτώσεις. Υπάρχουν όμως και έρευνες που δείχνουν ότι τα καλλυντικά περιέχουν ουσίες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν δηλητηριάσεις, αναπνευστικά προβλήματα, παθήσεις του νευρικού συστήματος και του εγκεφάλου, διαγονιμική καθυστέρηση, απώλεια μνήμης, δυσκολία στο βάδισμα και ακανόνιστες συσπάσεις των μυών, γενετικές ανωμαλίες, καθώς επίσης βλάπτουν τη γονιμότητα, συνδέονται με τον καρκίνο, τις ορμονικές διαταραχές και πολλά ακόμη προβλήματα υγείας.

Πρόσφατη μελέτη αποκαλύπτει ότι, μέταλλα, που είναι πια αναγνωρισμένα ως επικίνδυνα, αποτελούν συστατικά των καλλυντικών προϊόντων που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Στο πλαίσιο της έρευνας, εξετάστηκαν 49 δημοφιλή προϊόντα μακιγιάζ για να διαπιστωθεί η παρουσία μετάλλων και τοξικών στοιχείων όπως το αρσενικό, το κάδμιο, ο υδράργυρος, το βυρρήλιο, το νικέλιο, το σελήνιο και το θάλλιο. Όπως διαπιστώθηκε, κατά μέσο όρο, κάθε προϊόν βρέθηκε να έχει τουλάχιστον τέσσερα από τα παραπάνω συστατικά. Μάλιστα, αυτά πιθανότατα να μην αναγράφονται πουθενά στη συσκευασία καθώς είτε θεωρούνται ακούσιες προσμείξεις και η ποσότητά τους κρίνεται «αμελητέα» ή εμπεριέχονται στις χρωστικές οι οποίες αναγράφονται επακριβώς στη συσκευασία.

Όπως υποστηρίζουν οι επιστήμονες, η επίδραση των μετάλλων αυτών στην ανθρώπινη υγεία μπορεί να έχει ήπιες επιπτώσεις με την εμφάνιση πονοκεφάλων, ζαλάδας, διάρροιας, τάσης για εμετό και δερματίτιδας ή όπως συμβαίνει πιο συχνά, οι επιπτώσεις εμφανίζονται μετά από μακροχρόνια κατανάλωση οδηγώντας σε ορμονικές διαταραχές, νευρολογικά προβλήματα ή ακόμη και καρκίνο. Να σημειωθεί βέβαια πως η ποσότητα των βαρέων μετάλλων που εμπεριέχεται στα καλλυντικά είναι αμελητέα και σύμφωνα με τις φαρμακευτικές εταιρίες και τους κοσμητολόγους δεν υφίσταται λόγος ανησυχίας. Επίσης, όταν οι χημικές ουσίες που αποτελούν πρώτες ύλες καλλυντικών προϊόντων χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τα όρια που έχουν θεσπιστεί με βάση τα επιστημονικά δεδομένα που είναι διαθέσιμα μέχρι σήμερα, τότε οι αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον ελαχι-





> ΑΡΘΡΟ

στοποιούνται. Ωστόσο, κανείς δεν μπορεί να είναι σίγουρος για τα αποτελέσματα της μακροχρόνιας χρήσης τους καθώς και της αθροιστικής τους επίδρασης.

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά μερικές από τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε διάφορα καλλυντικά προϊόντα, για τις οποίες υπάρχουν μελέτες που τις συνδέουν με σωματικές παθήσεις και καρδιογενέσεις.

Aluminum (Ενώσεις Αλουμινίου - Aluminium Allantoinate, Aluminum Carbonate, Aluminium Chloride, Aluminum Chlorohydrate): Ενώσεις αλουμινίου που χρησιμοποιούνται στα αντιδρωτικά και τα αποσμητικά με σκοπό να κλείνουν τους πόρους του δέρματος, αποτρέποντας την ροή του ιδρώτα στην επιφάνειά του. Ταυτόχρονα παρεμποδίζουν την έκκριση των τοξινών μέσω του ιδρώτα, οι οποίες διοχετεύονται στο πιο κοντινό σημείο αποθέματος λίπους που είναι το στήθος όπου και συσσωρεύονται. Ορισμένοι επιστήμονες έχουν εξακριβώσει συσχέτισμούς ανάμεσα στο αλουμίνιο και στον καρκίνο του στήθους, ωστόσο δεν υπάρχουν αρκετά επιστημονικά στοιχεία που να υποστηρίζουν την υπόθεση ότι τα αποσμητικά και / ή τα αντιδρωτικά αυξάνουν τη συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου του μαστού. Οι συνθέσεις αλουμινίου μπορούν να προκαλέσουν αλλεργικές αντιδράσεις ενώ σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορούν να προκαλέσουν νευροτοξικότητα, να μεταβάλουν την λειτουργία του αιματοεγκεφαλικού φραγμού και να προκαλέσουν βλάβες στο DNA, ενώ υπάρχουν και αμφιλεγόμενες υπόνοιες ότι εμπλέκονται στην ασθένεια Alzheimer's.

Tallow ή Animal Fat (Ζωικό λίπος): Λίπος από λιπώδεις ιστούς βοοειδών και προβάτων. Το ζωικό λίπος χρησιμοποιείται ευρέως στα κοινά σαπούνια, αφρούς ξυρίσματος, κραγιόν, και σαμπουάν. Είναι ένα συστατικό άγευστο και άοσμο το οποίο μπορεί να προκαλέσει ερεθισμούς και έκζεμα. Είναι γνωστή η υψηλή του ανασφάλεια καθώς τα παρασιτοκτόνα, οι τοξίνες και οι διοξίνες συσσωρεύονται σε μεγάλες ποσότητες στους λιπώδεις ιστούς των ζώων με αποτέλεσμα η χρήση του συστατικού αυτού στα διάφορα προϊόντα να αποτελεί κίνδυνο μεταφοράς των επικίνδυνων αυτών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό. Επίσης, ενοχοποιείται για την απομάκρυνση του προστατευτικού λιποειδούς

στρώματος της επιδερμίδας.

Cocamide (Cocamide MEA, Cocamide DEA, Cocamide TEA, DEA – Cetyl phosphates, DEA Oleth-3 phosphates, Myristamide DEA, Stearamide MEA, Lauramide DEA, Linoleamide MEA, Oleamide DEA, TEA- Lauryl Sulfate): Αυτά τα χημικά συστατικά χρησιμοποιούνται ως γαλακτωματοποιητές και αφριστικοί παράγοντες σε καλλυντικά. Ο Αμερικανικός Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (U.S. Food and Drug Administration, FDA) έχει εκδώσει προειδοποιήσεις για τους πιθανούς κινδύνους από το 1979. Τα συστατικά αυτά προκαλούν ερεθισμούς και αλλεργικές αντιδράσεις, ενώ ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (International Agency for Research on Cancer, IARC) τα έχει χαρακτηρίσει ως πιθανές καρκινογόνες ουσίες για τον άνθρωπο.

Diethanolamine (Διαιθανολαμίνη, DEA), Triethanolamine (Τριαιθανολαμίνη, TEA): Χρησιμοποιούνται ευρέως στα καλλυντικά για την ρύθμιση του pH. Επίσης, χρησιμοποιούνται για την μετατροπή λιπαρών οξέων σε άλατα (Stearate) τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιούνται σαν βάση για γαλάκτωμα. Τα συστατικά αυτά προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις, ερεθισμούς στα μάτια και αφυδάτωση στο δέρμα. Υποστηρίζεται ότι μπορεί να είναι τοξικά όταν η χρήση τους είναι μακροχρόνια.

Coal Tar Colours (Χρώματα γαιοανθρακόπισσας): Ένα κολλώδες υλικό με μία πολύπλοκη σύνθεση, που προκύπτει σαν αποτέλεσμα της διύλισης του πετρελαίου και χρησιμοποιείται για να δίνει υφή και χρώμα σε ορισμένα σαμπουάν και επίσης για να μειώνει τα συμπτώματα (φαγούρα) της ψωρίασης και της πιτυρίδας. Μπορεί να περιέχει μία ποικιλία φαινολών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων - τοξινών (βενζόλη, ξυλόλη, ναφθαλίνη κ.λπ.), που είναι γνωστό ότι προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις, κρίσεις άσθματος, πονοκεφάλους, ναυτία, κόπωση, νευρική κατάσταση, έλλειψη συγκέντρωσης και καρκίνο.

Formaldehyde (Φορμαλδεΐδη): Χρησιμοποιείται ως συντηρητικό και μικροβιοκτόνο. Συνήθως χρησιμοποιούνται παράγωγά της στα καλλυντικά γιατί η ίδια μυρίζει έντονα. Η φορμαλδεΐδη είναι λίαν τοξική για όλα τα ζώα, ανεξάρτητα από τη μέθοδο της πρόσληψης. Το συστατικό αυτό προκαλεί αλλεργικές αντιδράσεις, ερεθισμούς στα μάτια και τη μύτη και έχει κατηγοριοποιηθεί ως καρκινογόνος ουσία για τον άνθρωπο από το Διεθνή Οργανισμό Έρευνας για τον Καρκίνο (International Agency for Research on Cancer, IARC).

Imidazolidinyl urea (Ιμιδαζολινική Ουρία): Είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο συντηρητικό μετά τα parabens (παραβένες). Σύμφωνα με την Αμερικανική Ακαδημία Δερματολογίας προκαλεί έκζεμα και δερματίτιδα. Η ιμιδαζολινική ουρία είναι ένα συντηρητικό που απελευθερώνει φορμαλδεΐδη.

Isopropyl Alcohol (Ισοπροπυλική Αλκοόλη): Διαλύτης που χρησιμοποιείται ευρέως σε βαφές μαλλιών, στα λάδια για μασάζ, στις κρέμες χειρών, στις κρέμες για μετά το ξύρισμα, στα αρώματα, στα προϊόντα μπίανου και σε πολλά άλλα καλλυντικά προϊόντα. Η ισοπροπυλική αλκοόλη δρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) και η εισπνοή ή απορρόφηση της μπορεί να προκαλέσει δηλητηρίαση με συμπτώματα που περιλαμβάνουν έξαψη, κεφαλαλγία, ζάλη, καταστολή του ΚΝΣ, ναυτία, έμετος, αναισθησία και κώμα.

Parabens (Παραβένες) (methyl, propyl, butyl and ethyl): Οι παραβένες



νες είναι τα πιο διαδεδομένα συντηρητικά που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά προϊόντα. Έχουν βακτηριοκτόνο και μυκητοκτόνο δράση και χρησιμοποιούνται για να επιμηκύνουν τη διάρκεια ζωής ενός προϊόντος. Περίπου το 99% των καλλυντικών και των προϊόντων προσωπικής φροντίδας, από τις κρέμες, τα σαμπουάν, τα σαπούνια έως και τα αντιηλιακά και τα αποσμητικά περιέχουν παραβένες. Ως εκ τούτου, εντοπίζονται συχνά στους ανθρώπους και το περιβάλλον, με την πιο διαδεδομένη, το *propylparaben* να έχει ανιχνευτεί σε πάνω από το 90% των δειγμάτων ανθρώπινων ούρων. Έχουν την ικανότητα να διαπερνούν την κεράτινη στοιβάδα του δέρματος, ενώ ο βαθμός διείσδυσης τους στο δέρμα επηρεάζεται σημαντικά και από άλλες ουσίες που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά αλλά και από τον τρόπο παρασκευής του προϊόντος. Μελέτες αποδεικνύουν ότι οι παραβένες δρουν ως ορμονικοί διαταράκτες καθώς μιμούνται τα οιστρογόνα και έχουν συνδεθεί με τον καρκίνο του μαστού. Πέρα από την οιστρογονική τους δράση, οι παραβένες παρουσιάζουν και αντι-ανδρογονική δράση, καθώς μελέτες αποδεικνύουν ότι η έκθεση νεαρών αρσενικών αρουραίων σε παραβένες είχε δυσμενείς επιπτώσεις στη σπερματογένεση και στα επίπεδα τεστοστερόνης τους. Επίσης, έχουν ενοχοποιηθεί για αλλεργικές αντιδράσεις στο δέρμα και τα μάτια.

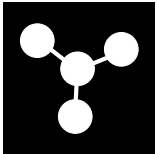
Mineral Oil (Ορυκτέλαιο): Προέρχεται από το πετρέλαιο και χρησιμοποιείται στα καλλυντικά προϊόντα (κρέμες χειλιών, ματιών, χειρών, σώματος, υδατικές κρέμες, *makeup*, προϊόντα μαλλιών κ.λπ.) ως μαλακτικός παράγοντας για την προστασία του ξηρού δέρματος. Σχηματίζει ένα λιπαρό στρώμα στην επιδερμίδα παγιδεύοντας την υγρασία κάτω από το δέρμα και εμποδίζοντας την ικανότητά του να αναπνέει, να αποβάλλει τις τοξικές ουσίες, να ενυδατώνεται και να δημιουργεί νέα υγιή κύτταρα. Συχνές αντιδράσεις είναι μαύρα στίγματα, ακμή, αφυδάτωση, φωτοευαισθησία (υπερευαισθησία στον ήλιο – πανάδες), πρόωρη γήρανση του δέρματος.

Petrolatum and Paraffin Gel (petroleum jelly) (Βαζελίνη: γέλη πετρελαίου και γέλη παραφίνης): Χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά προϊόντα παρέχοντας φροντίδα και προστασία του δέρματος με την ελαχιστοποίηση της τριβής ή μειώνοντας την απώλεια υγρασίας. Η βαζελίνη συγκαταλέγεται, μαζί με την σιλικόνη και την παραφίνη, στα ορυκτέλαια σε μορφή γέλης. Έρευνες έχουν δείξει ότι αφαιρούν το φυσικό λιποειδές στρώμα της επιδερμίδας και αφήνουν ένα λεπτό λιπαρό φιλμ που εμποδίζει την ικανότητα του δέρματος να αναπνέει, να απορροφά νερό και να αποβάλει τις τοξίνες. Εμποδίζοντας το δέρμα να λειτουργήσει φυσιολογικά, προκαλούν συσσώρευση τοξικών μεταβολιτών, γεγονός το οποίο οδηγεί στην πρόωρη γήρανση του δέρματος. Επίσης, μπορεί να προκαλέσουν φωτοευαισθησία, ενώ εμποδίζοντας τον φυσικό μηχανισμό αναπνοής και ενυδάτωσης του δέρματος προκαλούν ξηροδερμία και σε μεγάλες ποσότητες δη-

μιουργούν ακμή. Η βαζελίνη δεν είναι βιοδιασπώμενη με αποτέλεσμα να συσσωρεύεται στο ήπαρ, στους νεφρούς και τους λεμφαδένες και σχετίζεται με την ανάπτυξη καρκινικών όγκων. Επειδή οι παραφίνες δεν αποσυντίθενται, είναι επίσης μια πηγή περιβαλλοντικής ρύπανσης. **Σιλικόνη και Παράγωγα Σιλικόνης (Dimethicone, Dimethicone Copolyol, Cyclomethicone):** Χρησιμοποιείται ευρέως σε καλλυντικά προσώπου και μαλλιών γιατί αφήνει μια βελούδινη υφή. Η σιλικόνη προορίζεται να παρέχει ένα προστατευτικό φιλμ πάνω στο δέρμα ή τα μαλλιά, χωρίς να φράζει τους πόρους. Ωστόσο, με την επαναλαμβανόμενη χρήση, κατάλοιπα και παράγωγα σιλικόνης παρεμποδίζουν την φυσιολογική λειτουργία του δέρματος προκαλώντας αντίστοιχα προβλήματα με την βαζελίνη και τις παραφίνες. Σε άτομα με ευαίσθητο δέρμα μπορεί να προκαλέσει έκζεμα και ακμή. Η σιλικόνη δεν είναι βιοδιασπώμενη με αποτέλεσμα να βιοσυσσωρεύεται και να είναι επιβλαβής για το φυσικό περιβάλλον.

Polyethylene Glycol, PEG (Πολυαιθυλενογλυκόλη) - Polypropylene Glycol, PPG (Πολυπροπυλενογλυκόλη): Συνθετικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά ως γαλακτωματοποιητές, ρυθμιστές του ιξώδους, επιφανειοδραστικά και ενυδατικοί παράγοντες (εμποδίζουν την απώλεια υγρασίας). Αυτές οι χημικές ουσίες ευαισθητοποιούν το δέρμα σε ερεθιστικές ουσίες και προσμείξεις που υπάρχουν σε καλλυντικά προϊόντα και





> ΑΡΘΡΟ

προκαλούν δερματίτιδα και φλεγμονές του δέρματος στο πρόσωπο και στην περιοχή της βουβωνικής χώρας. Και οι δυο χημικές ουσίες παράγονται από αιθυλενοξείδιο το οποίο είναι ένα τοξικό αέριο και μπορεί να περιέχουν προσμίξεις - ακαθαρσίες όπως αιθυλενοξείδιο, διοξάνιο, πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις και βαρέα μέταλλα, οι οποίες έχουν καρκινογόνες ιδιότητες. Επίσης, φαίνεται να είναι ιδιαίτερα τοξικές για τα άτομα με κατεστραμμένο δέρμα.

Sodium Lauryl Sulphate, SLS (Λαυρυλοθειικό νάτριο) – Sodium Laureth Sulphate, SLES (Λαυρυλο – αιθεροθειικό νάτριο): Χρησιμοποιούνται στα σαμπουάν, σαπούνια και άλλα καλλυντικά προϊόντα καθαρισμού ως αφριστικοί παράγοντες. Διάφορες μελέτες τα έχουν ενοχοποιήσει για ερεθισμό των ματιών, της επιδερμίδας και του τριχωτού της κεφαλής καθώς και για αλλεργικές αντιδράσεις. Στο τριχωτό της κεφαλής μπορεί να προκαλέσει πιτυρίδα, φαγούρα, να εμποδίσει την ανάπτυξη των τριχών ή να αποδυναμώσει τον θύλακα της τρίχας και να δημιουργήσει τριχόπτωση. Τα SLS και SLES μπορούν εύκολα να διεισδύσουν στο δέρμα και να προκαλέσουν εξανθήματα και άφθες στο στόμα. Επίσης μπορούν να δημιουργήσουν μολύνσεις στο ουροποιητικό σύστημα και προβλήματα γονιμότητας.

Stearalkonium Chloride (Χλωριούχο Στεαραλκόνιο): Χρησιμοποιείται σε προϊόντα φροντίδας μαλλιών, κυρίως μαλακτικά και κρέμες ως αντιστατικός παράγοντας, επιφανειοδραστικό και αντιμικροβιακό. Αρχικά, το χλωριούχο στεαραλκόνιο αναπτύχθηκε από την υφαντουργία σαν μαλακτικός παράγοντας. Προκαλεί αλλεργικές αντιδράσεις και ερεθισμούς στο δέρμα ενώ συχνά επισημαίνεται ως τοξικό. Ωστόσο, τοξικολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι δεν είναι τοξικό στις συγκεντρώσεις που χρησιμοποιείται συνήθως στα καλλυντικά προϊόντα (0.1 έως 5%).

Synthetic Perfumes / Fragrance (Συνθετικά αρώματα): Μια αρωματική σύνθεση μπορεί να περιέχει μέχρι και διακόσιες χημικές ουσίες. Τα συνθετικά αρώματα μπορούν να απορροφούνται εύκολα και να συσσωρεύονται στο ανθρώπινο σώμα. Αυτό σημαίνει ότι μπορούν ακόμη και να περάσουν από τη μια γενιά στην άλλη, καθώς μια ιδιαίτερα υψηλή περιεκτικότητα αυτών των χημικών ουσιών έχει ανιχνευτεί στο ανθρώπινο μητρικό γάλα. Συνθετικά αρώματα έχουν επίσης βρεθεί στο νερό, τα ψάρια, τα καθούρια και το λιπώδη ιστό ζώων. Επίσης, προκαλούν ισχυρές αλλεργικές αντιδράσεις, πονοκεφάλους, εξανθήματα, φαγούρες, κοκκινίλες, βήχα, άσθμα και τάσεις για εμετό. Η Αμερικανική Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος (US Environmental Protection Agency) διαπίστωσε ότι το 100% των αρωμάτων περιέχουν τολουόλιο, μια τοξική πτητική οργανική ένωση που μπορεί να έχει επιπτώσεις στην ανάπτυξη. Ένα άλλο συστατικό που περιέχουν σχεδόν όλα τα αρώματα είναι οι φθαλικές ενώσεις, οι οποίες χρησιμοποιούνται για να διασκορπίσουν το άρωμα. Οι φθαλικοί εστέρες είναι χημικά τα οποία προκαλούν ορμονικές διαταραχές

και είναι ύποπτα για την πρόκληση βλάβης στα νεφρά, το ήπαρ, τους πνεύμονες και τα αναπαραγωγικά όργανα.

Benzophenone (Βανζοφαινόνη): Χρησιμοποιείται ως αντηλιακό φίλτρο και σταθεροποιητής άλλων ενώσεων έναντι της φωτοδιάσπασης σε αντηλιακά, σαμπουάν, καθαριστικά και αρώματα. Αυτό το αντηλιακό φίλτρο, έχει δείξει να διεισδύει στο δέρμα και να προκαλεί φωτοευαισθησία, ενώ σε ορισμένες μελέτες, η παρουσία του οδήγησε σε αύξηση της παραγωγής των βλαβερών ελεύθερων ριζών. Για το λόγο αυτό, πιστεύεται ότι είναι ένας παράγοντας που συμβάλλει στην αύξηση του ποσοστού εμφάνισης του μελανώματος. Κάποιες άλλες μελέτες έχουν

δείξει ότι συμπεριφέρεται παρόμοια με τα οιστρογόνα, γεγονός που υποδηλώνει ότι μπορεί να προκαλέσει καρκίνο του μαστού. Επίσης, έχει συνδεθεί με το έκζεμα και αλλεργίες. Συγκαταλέγεται στη λίστα επικίνδυνων χημικών ουσιών που δημοσιεύτηκε πρόσφατα από την Παγκόσμια Οργάνωση για τη φύση WWF και υπολείμματά του βρέθηκαν στο μητρικό γάλα.

Πρόσφατη μελέτη αποκαλύπτει ότι, μέταλλα, που είναι για αναγνωρισμένα ως επικίνδυνα, αποτελούν συστατικά των καλλυντικών προϊόντων που κυκλοφορούν στο εμπόριο.

Διαχείριση του ζητήματος της ασφάλειας των καλλυντικών στην Ευρώπη

Τα καλλυντικά προϊόντα (πρώτες ύλες ή τελικά προϊόντα) διέπονται από την νομοθεσία της Ε.Ε. περί καλλυντικών (Οδηγία 76/768/ΕΟΚ και Κανονισμός ΕΚ αριθ. 1223/2009), τον Κανονισμό REACH (ΕΚ αριθ. 1907/2006) και τον Κανονισμό CLP (ΕΚ αριθ. 1272/2008). Οι εκτός-Ε.Ε. εξαγωγείς και οι εντός-Ε.Ε. εισαγωγείς καλλυντικών πρώτων υλών ή τελικών προϊόντων πρέπει να συμμορφώνονται με την παραπάνω νομοθεσία πριν τοποθετήσουν καλλυντικά προϊόντα στην αγορά της Ε.Ε.. Αρμόδιος φορέας για την παροχή επιστημονικών και τεχνικών πληροφοριών σχετικά με καλλυντικά προϊόντα που απευθύνονται σε καταναλωτές και αφορούν την υγεία τους, είναι η Επιστημονική Επιτροπή Καταναλωτικών Προϊόντων (Scientific Committee for Consumer Products, SCCP). Άλλες ομάδες που παίζουν ρόλο στο σχεδιασμό και στην υιοθέτηση νέων νομοθετικών διατάξεων καθώς και τροποποιήσεις των είδη υπαρχόντων νομοθεσιών είναι Σύνδεσμοι Βιομηχανιών όπως η European Cosmetic Toiletry and Perfumery Association (COLIPA), εκπρόσωποι εργαζομένων του κλάδου και Οργανώσεις Καταναλωτών.

Μέχρι πρόσφατα, το βασικό νομοθετικό πλαίσιο για τη διαχείριση του ζητήματος της ασφάλειας των καλλυντικών στην Ευρώπη, ήταν η Οδηγία 76/768/ΕΟΚ «περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των Κρατών μελών των αναφερομένων στα καλλυντικά προϊόντα», του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 27ης Ιουλίου 1976. Ο κύριος στόχος της περί Καλλυντικών Οδηγίας είναι η εξασφάλιση της υγείας του καταναλωτή υπό την προϋπόθεση βεβαίως ότι η χρήση των καλλυντικών γίνεται «υπό κανονικές και εύλογα αναμενόμενες συνθήκες χρήσης» (Άρθρο 2 ΟΔ 93/35/ΕΟΚ). Η Οδηγία 76/768/ΕΟΚ

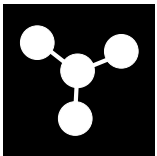


έχει τροποποιηθεί και προσαρμοστεί σε τεχνικές προόδους πολλές φορές. Ο σκοπός της Οδηγίας σχετικά με την προστασία της δημόσιας υγείας, εκπληρώνεται με τη θεσμοθέτηση κανόνων σχετικά με τη σύσταση, τη σήμανση, την παραγωγή, την συσκευασία και την διάθεση των καλλυντικών προϊόντων. Η Οδηγία 76/768/ΕΟΚ περιλαμβάνει κατάλογο ουσιών που δεν πρέπει να περιέχονται στα καλλυντικά προϊόντα (παράρτημα II οδηγίας 76/768/ΕΟΚ) και κατάλογο ουσιών που δεν πρέπει να περιέχονται στα καλλυντικά προϊόντα όταν αυτές ξεπερνούν τα προβλεπόμενα όρια και περιορισμούς (παράρτημα III οδηγίας 76/768/ΕΟΚ). Επιπλέον, προβλέπει την επισήμανση στους περιέκτες ή και στις συσκευασίες ή τις ετικέτες, προειδοποιητικών όρων χρήσης (ανάλογα με το συστατικό).

Την ευθύνη για την ασφάλεια των καλλυντικών προϊόντων ως προς τους καταναλωτές, σύμφωνα με την Οδηγία 93/35/ΕΟΚ (έκτη τροποποίηση της Οδηγίας 76/768/ΕΟΚ), έχουν οι παρασκευαστές ή οι εισαγωγείς του καλλυντικού προϊόντος στην ευρωπαϊκή αγορά, οι οποίοι υποχρεούνται να συγκεντρώσουν όλες τις τεχνικές πληροφορίες. Ο φάκελος τεχνικών πληροφοριών, θα πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα των υπευθύνων, φυσικο-χημικές και μικροβιολογικές διευκρινίσεις, μέθοδο παραγωγής, δεδομένα σχετικά με ανεπιθύμητες επιπτώσεις κ.λπ., αλλά και αξιολόγηση ασφάλειας η οποία θα στηρίζεται σε τοξικολογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί στα συστατικά, στη χημική δομή και στο επίπεδο έκθεσης των προϊόντων. Η εκτίμηση της ασφάλειας των συστατικών αυτών, πραγματοποιείται από κατάλληλο πρόσωπο και αξιοποιείται για τη λήψη βιομηχανικών μέτρων με σκοπό την προστασία των καταναλωτών. Τα συστατικά που αναπτύσσονται στη βιομηχανία καλλυντικών και παρουσιάζονται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή αξιολογούνται από την SCCP, η οποία τελικά συμβουλεύει την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τη συμπεριληψη τους στην οδηγία 76/768/ΕΟΚ (SCCNFP, 2003).

Η Ελληνική νομοθεσία έχει εναρμονιστεί με την Κοινοτική νομοθεσία με το Π.Δ. 40/28.12.1990 (ΦΕΚ 23/Α/28.02.1991) «Περί προσαρμογής της Ελληνικής Νομοθεσίας στον τομέα των καλλυντικών προς την Κοινοτική Οδηγία 76/768/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27ης Ιουλίου 1976» και την Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. ΔΥΓ3(α)/ΓΠ.132979/07.01.2005 (ΦΕΚ 352/Β/18.03.2005) «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς τις Κοινοτικές οδηγίες στον Τομέα των Καλλυντικών». Σύμφωνα με την παραπάνω σχετική νομοθεσία και τον Ν. 1316/1983 (ΦΕΚ 3/Α/11.01.1983) «Ίδρυση, οργάνωση και αρμοδιότητες του Εθνικού Οργανισμού Φαρμάκων (Ε.Ο.Φ.)...», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, υπεύθυνος φορέας στην Ελλάδα για τον έλεγχο της τήρησης των διατάξεων περί καλλυντικών είναι ο Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (Ε.Ο.Φ.). Ο Ε.Ο.Φ. λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να κυκλοφορούν μόνο τα καλλυντικά προϊόντα τα οποία ανταποκρίνονται στις διατάξεις περί καλλυντικών (άρθρο 4 της ΚΥΑ ΔΥΓ3(α)/ΓΠ.132979/2005) και σε περίπτωση που δεν τηρούνται οι σχετικές διατάξεις ή το προϊόν κριθεί επιβλαβές για τη δημόσια υγεία αν και είναι σύμφωνο με τις διατάξεις, ο ΕΟΦ μπορεί να απαγορεύσει την διάθεσή του στην αγορά.

Στις 30 Νοεμβρίου 2009, ψηφίστηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, ο Κανονισμός 1223/2009/ΕΚ «για τα καλλυντικά προϊόντα», που ενσωματώνει όλες τις νέες τροποποιήσεις της προηγούμενης νομοθεσίας και καλύπτει νέα δεδομένα στον τομέα των καλλυντικών (π.χ. νανοϋλικά, την απαγόρευση χημικών ουσιών που έχουν ταξινομηθεί ως καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες ή τοξικές για την αναπαραγωγή κ.λπ.). Ο Κανονισμός αυτός αντικαθιστά την μέχρι σήμερα σε ισχύ Οδηγία 76/768/ΕΟΚ και τίθεται σε πλήρη εφαρμογή σε όλα τα Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης από 11 Ιουλίου του 2013. Στόχος του συγκεκριμένου Κανονισμού είναι να απλοποιήσει το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο, διευκολύνοντας έτσι την οικονομική δραστηριότητα των επιχειρήσεων και παράλληλα να εξασφαλίσει την προστασία της υγείας του



> ΑΡΘΡΟ

καταναλωτή αλλά και την καλύτερη ενημέρωση του τελευταίου σχετικά με το προϊόν που ενδιαφέρεται να αγοράσει. Σημαντική τομή του Κανονισμού είναι η απαγόρευση διαφημιστικών ισχυρισμών για ιδιότητες ενός καλλυντικού που στην πραγματικότητα δεν τις διαθέτει. Στο εξής οι ισχυρισμοί αυτοί θα πρέπει να αποδεικνύονται με επάρκεια. Ειδικότερα, τα κεντρικά σημεία του νέου Κανονισμού αφορούν τα εξής:

- **Ορισμοί:** Εισάγονται για πρώτη φορά μια σειρά νομικών ορισμών περί καλλυντικών προϊόντων. Η οριοθέτηση των καλλυντικών προϊόντων από φάρμακα, ιατροτεχνολογικά προϊόντα καθώς και βιοκτόνα, προκύπτει, σύμφωνα με το κείμενο του Κανονισμού, από τον λεπτομερή ορισμό των καλλυντικών προϊόντων, ο οποίος αναφέρεται τόσο στα πεδία εφαρμογής τους όσο και στους σκοπούς της χρήσης τους.

- **Ορισμός Υπεύθυνου Προσώπου:** Για κάθε καλλυντικό που τίθεται στην κυκλοφορία της Ευρωπαϊκής αγοράς, θα πρέπει να ορίζεται υπεύθυνο πρόσωπο εγκατεστημένο στην Κοινότητα. Το πρόσωπο αυτό μπορεί να είναι είτε ο παρασκευαστής / εισαγωγέας ή ο διανομητής του προϊόντος. Ο παρασκευαστής και ο εισαγωγέας μπορούν να εκχωρούν αυτή την ευθύνη σε ένα τρίτο μέρος.
- **Φάκελος Πληροφοριών για κάθε προϊόν:** Το υπεύθυνο πρόσωπο οφείλει να διατηρεί για κάθε προϊόν ένα φάκελο πληροφοριών διαθέσιμο ανά πάσα στιγμή στις αρμόδιες Αρχές. Ο φάκελος αυτός θα πρέπει να διατηρείται καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του προϊόντος.
- **Αναφορά Ασφάλειας του Προϊόντος:** Πριν τοποθετεί στην αγορά ένα καλλυντικό, το υπεύθυνο πρόσωπο πρέπει να διασφαλίσει ότι έχει πραγματοποιηθεί πλήρης αξιολόγησή του. Ο Κανονισμός αναφέρει στο πρώτο μέρος του, πληροφορίες σχετικά με τις απαιτήσεις για την ασφάλεια του προϊόντος, οι οποίες περιλαμβάνουν την σύνθεση, την συσκευασία και την χρήση του υπό συνήθεις κανονικές συνθήκες. Στο δεύτερο μέρος του, περιέχονται οδηγίες αναφορικά με τον τρόπο αξιολόγησης της ασφάλειάς του.
- **Νανοϋλικά:** Για καλλυντικά που περιέχουν νανοϋλικά, πρέπει αυτό να γνωστοποιείται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή έξη μήνες πριν αυτά κυκλοφορήσουν στην αγορά. Επίσης, θα πρέπει να αναφέρονται σαφώς στην λίστα των συστατικών τους συνοδευόμενα με την λέξη «nano».
- **Επισήμανση καλλυντικών:** Για την καλύτερη προστασία του καταναλωτή, οι συσκευασίες των προϊόντων πρέπει να φέρουν με ανεξίτη-

λους, ευανάγνωστους και ευδιάκριτους χαρακτήρες τις εξής πληροφορίες:

- το όνομα ή την εταιρική επωνυμία και τη διεύθυνση του υπεύθυνου προσώπου
- τη χώρα προέλευσης του εισαγόμενου προϊόντος
- το βάρος ή τον όγκο του περιεχομένου κατά τον χρόνο της συσκευασίας
- την ημερομηνία μέχρι την οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα προϊόντα εφόσον είναι αποθηκευμένα σε κατάλληλες συνθήκες
- τις προφυλάξεις κατά τη χρήση, μεταξύ άλλων για τα καλλυντικά προϊόντα που προορίζονται για επαγγελματική χρήση
- τον αριθμό της παρτίδας παραγωγής ή το στοιχείο αναφοράς που επιτρέπει την αναγνώριση του καλλυντικού προϊόντος
- τον κατάλογο συστατικών, δηλαδή οποιαδήποτε ουσία ή μείγμα που χρησιμοποιείται σκόπιμα στο καλλυντικό προϊόν κατά τη διαδικασία παρασκευής.

Η γλώσσα στην οποία είναι γραμμένες οι πληροφορίες καθορίζεται από το Κράτος Μέλος όπου διατίθεται το προϊόν στον τελικό καταναλωτή.

- **Περιορισμός στους ισχυρισμούς για τις ιδιότητες των καλλυντικών:** Κάθε επισήμανση επάνω στο προϊόν ή κάθε διαφημιστική προβολή του, δεν πρέπει να συνοδεύεται με εκφράσεις που υπαινίσσονται χαρακτηριστικά και ιδιότητες τις οποίες στην πραγματικότητα δεν διαθέτει το προϊόν. Για το θέμα αυτό, η Επιστημονική Επιτροπή για τα Καταναλωτικά Προϊόντα (SCCS), πρόκειται να διαμορφώσει συγκεκριμένη λίστα στην οποία θα περιλαμβάνονται κοινά κριτήρια σχετικά με τους ισχυρισμούς. Παράλληλα η λίστα θα περιορίζει τους ισχυρισμούς που μπορούν να γίνονται σχετικά.
- **Εναρμονισμένα πρότυπα:** Ο Κανονισμός εισάγει εναρμονισμένα πρότυπα σε τρεις τομείς: α) Κανόνες Καλής Παρασκευής, β) Δειγματοληψία και Ανάλυση και γ) Ισχυρισμοί προϊόντων.

Στις 30 Δεκεμβρίου 2006 δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός αριθ. 1907/2006 (REACH - Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων, με τον οποίο καθορίζεται η νέα Ευρωπαϊκή πολιτική στα θέματα διαχείρισης χημικών ουσιών. Ο Κανονισμός είναι το αποτέλεσμα της αυξημένης ευαισθησίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και την προστασία της ανθρώπινης υγείας από επικίνδυνες χημικές ουσίες, μέσα από μηχανισμούς που διαφυλάσσουν την ανταγωνιστικότητα της Ευρωπαϊκής αγοράς χημικών προϊόντων. Στο κοινωνικό επίπεδο, βασικός στόχος της νέας πολιτικής είναι η διαφύλαξη της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων σε κατάλληλο εργασιακό περιβάλλον στο οποίο οι χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται με ελεγχόμενο τρόπο ελαχιστοποιώντας την αρνητική επίδρασή τους στον άνθρωπο και στο περιβάλλον. Ο Κανονισμός REACH τέθηκε σε ισχύ από την 1 Ιουνίου 2007, ενώ συγκεκριμένες πρόνοιες του Κανονισμού θα τεθούν από τα Κράτη Μέλη σταδιακά σε ισχύ μέχρι το 2018. Ο Κανονισμός REACH τροποποιήθηκε με την έκδοση του Ευρωπαϊκού Κανονισμού

αριθ. 1272/2008 [CLP - Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures] για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων, ο οποίος τέθηκε σε ισχύ στις 20 Ιανουαρίου 2009.

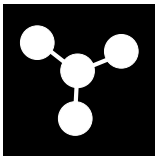
Ο Κανονισμός REACH εφαρμόζεται στην παρασκευή, την εισαγωγή, τη διάθεση στην αγορά ή τη χρήση των χημικών ουσιών είτε υπό καθαρή μορφή είτε σε μείγματα είτε σε παρασκευάσματα. Ο Κανονισμός βασίζεται στην αρχή ότι αποτελεί ευθύνη των παραγωγών, των εισαγωγέων και των μεταγενέστερων χρηστών να εξασφαλίζουν ότι οι ουσίες που παρασκευάζουν, διαθέτουν στην αγορά ή χρησιμοποιούν δεν βλάπτουν την υγεία του ανθρώπου ούτε το περιβάλλον. Οι διατάξεις του στηρίζονται στην αρχή της προφύλαξης. Σύμφωνα με τον Κανονισμό REACH, όλα τα χημικά τα οποία εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού, θα πρέπει να καταχωρηθούν στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Χημικών Προϊόντων (European Chemicals Agency, ECHA) και να υποβληθούν σε αξιολόγηση ενώ όσον αφορά τις ουσίες με πολύ ανησυχητικές ιδιότητες, για τη χρήση και εμπορία τους, θα πρέπει να εξασφαλιστεί άδεια.

Με το σύστημα REACH απαιτείται από τις επιχειρήσεις που παράγουν και εισάγουν χημικές ουσίες να αξιολογούν τους κινδύνους που απορρέουν από τη χρήση τους και να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για τη διαχείριση κάθε κινδύνου που διαπιστώνεται. Οι παραγωγοί και εισαγωγείς θα πρέπει να παρέχουν στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Χημικών Προϊόντων, πληροφορίες σχετικά με τις ιδιότητες, τις χρήσεις, την κατηγοριοποίηση και την ασφαλή χρήση των ουσιών, καθώς και μια έκθεση με στοιχεία σχετικά με την επικινδυνότητα της κάθε ουσίας, όπως την αξιολόγησή της ως προς τη βιωσιμότητα, την τοξικότητα και την ανθεκτικότητά της. Με την αξιολόγηση που πραγματοποιείται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Χημικών Προϊόντων, ελέγχονται τα στοιχεία που καταθέτουν οι παραγωγοί και εισαγωγείς και οι ουσίες οι οποίες εξετάζονται. Σημαντικός είναι ο έλεγχος που πραγματοποιείται στις μεθόδους που προτείνουν οι παραγωγοί για τις δοκιμές των ουσιών στα ζώα με στόχο την αποφυγή τους όπου αυτό είναι δυνατόν. Επιπλέον, όπου απαιτούνται περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την αξιολόγηση των ουσιών, αυτές παρέχονται από τη βιομηχανία. Όσον αφορά τις χημικές ουσίες με πολύ ανησυχητικές ιδιότητες, αυτές επανεξετάζονται και εφόσον ελέγχονται επαρκώς ή τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη υπερτερούν των κινδύνων και δεν υπάρχουν κατάλληλες εναλλακτικές ουσίες ή τεχνολογίες, τότε οι χρήσεις τους αδειοδοτούνται. Οι ουσίες με πολύ ανησυχητικές ιδιότητες στις οποίες δίνεται προτεραιότητα είναι οι ουσίες οι οποίες είναι ανθεκτικές, βιωσιμότητες και τοξικές, οι ουσίες που είναι άκρως ανθεκτικές και άκρως βιωσιμότητες, οι ουσίες που χρησιμοποιούνται ευρέως ως μέσο διασποράς και οι ουσίες που χρησιμοποιούνται σε μεγάλες ποσότητες.

Οι χημικές ουσίες που αποτελούν συστατικά καλλυντικών προϊόντων, καταχωρούνται και εξετάζονται σύμφωνα με τον Κανονισμό REACH μόνο ως προς τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, ενώ η αξιολόγηση των επιπτώσεών τους στην ανθρώπινη υγεία από τη χρήση τους, προβλέπεται από την Οδηγία 76/768/ΕΟΚ και τον Κανονισμό 1223/2009/ΕΚ.

Βιβλιογραφία

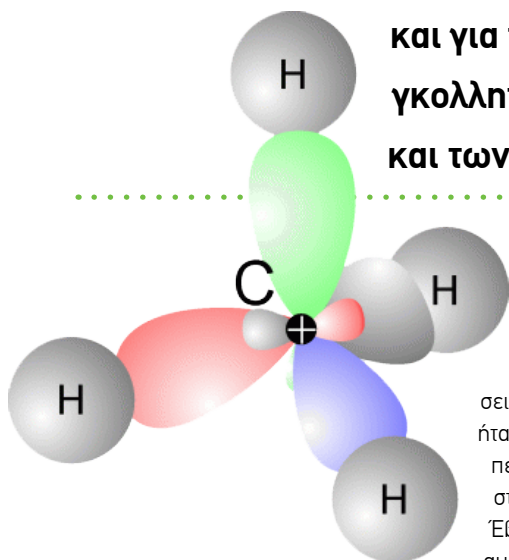
1. Bergfeld W., Belsito D., Marks J. and Andersen A. (2005), "Safety of ingredients used in cosmetics", *Journal of American Academy of Dermatology*, Vol. 52, No. 1, pp. 125-132.
2. Chena Z., Robison L., Giller R., Krailo M., Davis M., Davies S. and Shu X. (2006), "Environmental exposure to residential pesticides, chemicals, dusts, fumes, and metals, and risk of childhood germ cell tumors", *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Vol. 209, pp. 31-40.
3. Efird J.T., Holly E.A., Cordier S., Mueller B.A., Lubin F., Filippini G., Peris-Bonet R., McCredie M., Arslan A., Bracci P. and Preston-Martin S. (2005), "Beauty product-related exposures and childhood brain tumors in seven countries: results from the SEARCH International Brain Tumor Study", *Journal of Neuro-Oncology*, Vol. 72, pp. 133-147.
4. Κ. Μουλοπούλου - Καρακίτσου, Δ. Ρηγόπουλος, Ι.Δ. Στρατηγός, "Καλλυντικά συστατικά και εφαρμογές", εκδόσεις Βήτα, Αθήνα, Β' έκδοση 1998.
5. Oumeish Y. (2001), "The cultural and philosophical concepts of cosmetics in beauty and art through the medical history of mankind", *Clinics in Dermatology*, Vol. 19, pp. 375-386.
6. Parish LC. and Crissey J.T. (1988), "Cosmetics: A Historical Review", *Clinics in Dermatology*, Vol. 6, pp. No. 3.
7. Witkowski A. J. and Parish LC. (2001), "You've Come a Long Way Baby: A History of Cosmetic Lead Toxicity", *Clinics in Dermatology*, Vol. 19, pp. 367-370.
8. Winter R., "A Consumer's Dictionary of Cosmetic Ingredients: Complete Information About the Harmful and Desirable Ingredients found in Cosmetics and Cosmeceuticals" (Paperback), Three Rivers Press, USA, 7th edition 2009.



Οι έρευνες για κοιτάσματα Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα

Θ.Σ.ΛΙΑΤΗΣ, Διπλ. Χημικός, τέως Διευθυντής Κέντρου Δοκιμών-Ερευνών ΚΔΕΠ/ΔΕΗ

Τις πρώτες ενδείξεις για την ύπαρξη κοιτασμάτων από υδρογονάνθρακες στην Ελλάδα αναφέρει πρώτος ο Ηρόδοτος. Συγκεκριμένα γράφει ότι στη Ζάκυνθο υπήρχε πηγάδι με άσφαλτο, την οποία οι Αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποιούσαν για το καλαφάτισμα των πλοίων και για την κατασκευή αδιάβροχων καλαθιών, καθώς και ως συγκολλητικό των μωσαϊκών πλακιδίων στα δάπεδα των επαύλεων και των σπιτιών.



1.ΙΣΤΟΡΙΚΟΝ

Οι πρώτες έρευνες για την αναζήτηση υδρογονανθράκων και κυρίως πετρελαίου στον Ελλαδικό χώρο, άρχισαν ήδη από τα μέσα του 19ου αιώνας, το 1865, με την εκτέλεση σειράς γεωτρήσεων μικρού βάθους στο νοτιοανατολικό τμήμα της Ζακύνθου, στη θέση Κερί, όπου ήταν γνωστή η εμφάνιση βιτουμένων. Δυστυχώς, οι εκτελεσθείσες τότε γεωτρήσεις βρήκαν μεν πετρέλαιο, χωρίς όμως δυνατή την εμπορική του εκμετάλλευση. Στη συνέχεια και μετά τις έρευνες στη Ζάκυνθο, άλλες έρευνες πραγματοποιήθηκαν αργότερα στην Ήπειρο και τη Θράκη στον Νομό Έβρου. Στον Νομό Ηλείας τις έρευνες πραγματοποίησε το 1938 η Εταιρεία W.G.Helis του Ελληνοαμερικανού Βασιλείου Χέλη στο Κατάκολο. Ευτυχέστερες πάντως υπήρξαν οι Έρευνες στον Νομό Έβρου, όπου επισημάνθηκαν σημαντικότερες ενδείξεις υπάρξεως πετρελαίου.

Τα παραπάνω αναφέρονται μέχρι τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Κατά τη Γερμανική κατοχή, οι κατακτητές έκαναν διάφορες έρευνες, τόσο στη Ζάκυνθο όσο και στην Ήπειρο, χωρίς όμως ουσιαστικά αποτελέσματα. Μετά την απελευθέρωση, έρευνες πραγματοποιήθηκαν από την Εταιρεία Ήλιος - Νταϊλπαν στον Νομό Έβρου και παράλληλα στον Νομό Ηλείας από την προαναφερθείσα Εταιρεία W.G. Helis, χωρίς όμως, και στις δύο περιοχές, να ανευρεθούν εμπορικά εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα.

Το έτος 1960 το Ελληνικό Δημόσιο, με Ειδικό Διάταγμα, παρέχώρησε δικαιώματα ερευνών για διάφορες περιοχές της χώρας σε αναγνωρισμένες και εξειδικευμένες στην έρευνα υδρογονανθράκων Αλλοδαπές Εταιρείες, ενώ ταυτόχρονα άρχισε την κατάρτιση Δημοσίων Προγραμμάτων για δικό του λογαριασμό. Για τον σκοπό αυτό, προσκάλεσε ειδικούς επιστήμονες από το εξωτερικό και απέστειλε Έλληνες τεχνικούς για εκπαίδευση στην Αμερική και την Γαλλία, υπέγραψε δε σύμβαση με το διεθνούς κύρους Γαλλικό Ινστιτούτο Πετρελαίου, για την παροχή υπηρεσιών Τεχνικού Συμβούλου.

Κατά τις παραπάνω έρευνες, στην Κλεισούρα της Αιτωλοακαρνανίας, ανευρέθη πετρέλαιο από την B.P.EXPORATION LTD σε βάθος 3950μ, μέσα σε στρώσεις Δολομίτου, στην κύρια μάζα ανυδρίτου γύψου. Ήταν εξαιρετικής ποιότητας, η απόδοσή του όμως πολύ μικρή (24βαρέλια ημερησίως). Αυτό λόγω του μικρού πάχους του κοιτάσματος και του χαμηλού βαθμού διαπερατότητός του.

Το Υπουργείο Βιομηχανίας, από την άλλη πλευρά, ανέθεσε την εκτέλεση ερευνών στις κάτωθι περιοχές:

- 1) Στην περιοχή Πρεβέζης ανετέθη η εκτέλεση γεωτρήσεων στην ιταλική Εταιρεία Mediterranean Supply Co και την γαλλική Forenco. Έγιναν τρεις γεωτρήσεις βάθους 709μ, 2547μ και 505μ αντιστοίχως.
- 2) Στην περιοχή Άρτας η γαλλική Forenco διενήργησε δυο γεωτρήσεις σε βάθος 2408μ και 2580 μ.
- 3) Στην περιοχή Φιλιατρών και σε απόσταση 1000μ Δυτικώς της πόλεως, η ιταλική Εταιρεία SNAM πραγματοποίησε γεωτρήση βάθους 3828μ.

Έρευνες την ίδια εποχή, το ελληνικό δημόσιο ανέθεσε στην γερμανική Εταιρεία DEA, η οποία διενήργησε έρευνες στις περιοχές Νεαπόλεος Κοζάνης, στη Λεκάνη της Δυτικής Θεσσαλίας και στην πεδιάδα Θεσσαλονίκης.

Σε κάθε περίπτωση παρακωρήσεως κάποιας περιοχής για την εκτέλεση ερευνών υπό ξένων Εταιρειών, το ελληνικό δημόσιο διατηρούσε και διατηρεί το δικαίωμα παρακολούθησεως και ελέγχου των εκτελούμενων εργασιών. Αυτό το έργο ανατίθεται σε Ομάδα Ελλήνων Μεταλλειολόγων Μηχανικών και Γεωλόγων του ελληνικού δημοσίου.

2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ

Η κλασική διαδικασία γεωτρήσεως έχει εν ολίγοις ως εξής:

Κατά την πορεία της διατρήσεως, με αντλίες που είναι εγκαταστημένες στην επιφάνεια και μέσα στο χώρο του εργοταξίου, αποστέλλεται, με πίεση, λάσπη, η οποία αποτελείται από μίγμα νερού και διαφόρων χημικών ή ορυκτών ουσιών, όπως ο Μπεντονίτης, η καυστική σόδα κλπ.

Με τη βοήθεια της λάσπης αυτής εξασκείται πίεση στις παρειές της οπής. Λόγω της ισχυρής αυτής πίεσεως, κατά τη συνάντησή της με τον πετρελαιοφόρο ορίζοντα, αποφεύγεται η εκτίναξη της λάσπης προς τα πάνω, εκτός εάν η πίεση του πετρελαιοφόρου οριζόντος είναι πολύ μεγαλύτερη της εξασκουμένης από την πίεση της λάσπης. Στη δεύτερη αυτή περίπτωση, διακόπτεται αμέσως η διάτρηση και με ειδικό πώμα σφραγίζεται η οπή. Στη συνέχεια, με προσθήκη Βαρυτίνης, αυξάνεται το ειδικό βάρος της λάσπης και επαναδιοχετεύεται βαρύτερη τώρα η λάσπη, μέχρις ότου να καταπαύσει η εκτίναξη πετρελαίου προς τα πάνω.

Με την επισήμανση του πετρελαιοφόρου οριζόντος, τίποτε δεν γίνεται ακόμη γνωστό σχετικά με την έκταση, το πάχος, το πορώδες και την διαπερατότητα του πετρελαιοφόρου οριζόντος. Για να γίνουν αυτά γνωστά, ο ερευνητής υποχρεώνεται να προβεί στους προβλεπόμενους σχετικούς ελέγχους, παρουσία πάντοτε των αρμοδίων εκπροσώπων του ελληνικού δημοσίου.

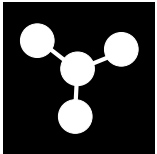
Όταν διαπιστωθεί και τεθεί υπό έλεγχο η πίεση του πετρελαιοφόρου οριζόντος, ακολουθούν οι κάτωθι εργασίες:

- A) Λαμβάνεται δείγμα πυρήνος, ο οποίος εξετάζεται αμέσως επί τόπου με τη μέτρηση του πορώδους του πετρώματος, της διαπερατότητας και του βαθμού εμποτισμού του σε υδρογονάνθρακες. Εφ' όσον διαπιστωθεί ότι ο οριζων συνεχίζεται και πέραν του πυθμένος, εξακολουθούν λήψεις δειγμάτων πυρήνος, μέχρις ότου το συνεργείο φθάσει στον πυθμένα του οριζόντος.
- B) Στη συνέχεια εκτελούνται ειδικές ηλεκτρικές μετρήσεις και λαμβάνονται ηλεκτροδιαγράμματα, με τα οποία προσδιορίζεται το πάχος του οριζόντος και δίδονται το πορώδες, η διαπερατότητα και ο βαθμός εμποτισμού του.
- Γ) Όμως, ακόμη και μετά από όλες αυτές τις μετρήσεις, δεν είναι δυνατή η διαπίστωση της παραγωγικότητας του οριζόντος, δεδομένου ότι μας είναι ακόμη άγνωστη η πίεση του πετρελαίου.

Ακολουθεί λοιπόν η μέτρηση της πίεσεως και παραγωγικότητας του οριζόντος, με τη διεθνώς εφαρμοζόμενη μέθοδο δοκιμής της παραγωγής DRILLSTEMFEET. Κατά την δοκιμή αυτή, σωλήνες της γεωτρήσεως, που έχουν διάτρητα τοιχώματα στο κάτω μέρος, κατὰβιβάζονται μέχρι τον πυθμένα του οριζόντος και με κατάλληλο χειρισμό, που γίνεται από την επιφάνεια, ελευθερώνεται το προϋπάρχον πώμα και δημιουργείται στεγανότητα μεταξύ των εξωτερικών τοιχωμάτων των σωλήνων και των τοιχωμάτων της οπής. Το ίδιο γίνεται και με το άλλο πώμα που βρίσκεται στο πάνω μέρος του οριζόντος. Σε κατάλληλο τμήμα των διάτρητων σωλήνων και μεταξύ των δύο πωμάτων, τοποθετείται κατάλληλος μηχανισμός για τη μέτρηση της πίεσεως του πετρελαιοφόρου οριζόντος.

Έτσι ο πετρελαιοφόρος οριζων, κάτω από την πίεση της υπερκείμενης λάσπης, απομονώνεται και το πετρέλαιο αρχίζει να ρέει άφθονο μέσα στους





κενούς διάτρητους σωλήνες. Στο τέλος της δοκιμής αυτής, λαμβάνεται ποσότητα από το αναβλίζον πετρέλαιο και από την προϋπάρχουσα λάσπη. Καταρτίζεται επίσης διάγραμμα πιέσεως, το οποίο παρέχει τη διακύμανση της πίεσεως κατά τη διάρκεια της ροής. Με την ερμηνεία του διαγράμματος και με τη μέτρηση της ληφθείσης ποσότητας πετρελαίου κατά τη δοκιμή, προσδιορίζεται η παραγωγικότητα του οριζόντιου.

3. ΠΑΛΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Όπως είναι γνωστόν, από την απελευθέρωση της χώρας και μετά, το ερευνητικό πρόγραμμα για την ανεύρεση υδρογονανθράκων εξελίσσεται δυστυχώς με βραδύτατο ρυθμό, αλλά όμως και με μεγάλη προσοχή. Αυτό οφείλεται, τουλάχιστον επιστημονικά, στη γεωγραφική και μορφολογική κατάσταση της Ελλάδος, που δεν αποτελεί ένα ενιαίο χερσαίο σύνολο. Η κατανομή των ιζηματογενών λεκανών της είναι, ως επί το πλείστον, χωρίς συνέχεια. Τέλος, ο τεκτονισμός των διάφορων γεωλογικών σχηματισμών και ο άτακτος καταμερισμός των γεωλογικών διαπλάσεων, αποτελούν σοβαρά προβλήματα στην έρευνα πετρελαίου και φυσικού αερίου. Πάντως, οσάκις πραγματοποιούνται, οι έρευνες διενεργούνται σύμφωνα με τις εκάστοτε τεχνικοεπιστημονικές εξελίξεις και με τη χρησιμοποίηση των πλέον ειδικευμένων και έμπειρων στις έρευνες αυτές Διεθνών Οργανισμών και Εταιρειών.

Σήμερα είναι δυνατή η αναζήτηση και ανακάλυψη υδρογονανθράκων σε κάθε ιζηματογενή περιοχή, τόσο στην ξηρά όσο και κάτω από την επιφάνεια των θαλασσών και των λιμνών. Οι ιζηματογενείς σχηματισμοί που συγκεντρώνουν τις μεγαλύτερες πιθανότητες στην Ελλάδα είναι βασικά οι εξής:

- I. Η ζώνη της Δυτικής Ελλάδος μαζί με τις Ιονίες Νήσους. Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει τις Δυτικές ακτές της χώρας μέχρι 50150 χιλιόμετρα απόσταση από τη θάλασσα, αρχίζει δε από το ακρωτήριο Ακρίτα της Πελοποννήσου και φθάνει μέχρι τα Ελληνοαλβανικά σύνορα.
- II. Η ζώνη της Κεντρικής Ελλάδος. Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει την Νοτιοδυτική και Δυτική Θεσσαλία, το περισσότερο μέρος του Νομού Γρεβενών, το Δυτικό τμήμα του Νομού Κοζάνης, επεκτεινόμενη στη συνέχεια βορειότερα, φθάνοντας στα Ελληνοαλβανικά και Ελληνοσκοπιανά σύνορα.
- III. Η ζώνη της Κεντρικής Μακεδονίας. Το μεγαλύτερο μέρος της ζώνης αυτής βρίσκεται μέσα στη θάλασσα και περιλαμβάνει τον Θερμαϊκό Κόλπο και τα χερσαία τμήματα που τον περιβάλλουν.
- IV. Η ζώνη της Δυτικής Θράκης. Αυτή περιλαμβάνει τον Νομό Έβρου και τα Νότια παράλια του Νομού Ροδόπης, μέχρι την νήσο Λήμνο.
- V. Μικρότερης σημασίας είναι και άλλες δύο περιοχές, η μία στην νήσο Ρόδο και η άλλη στην περιοχή Κιάτο της Πελοποννήσου. Από τις γενόμενες μέχρι σήμερα έρευνες, συμπεραίνεται ότι υπάρχει υποθαλάσσια επικοινωνία μεταξύ της ζώνης Κεντρικής Μακεδονίας και τη ζώνης Δυτικής Θράκης.

4. ΝΕΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

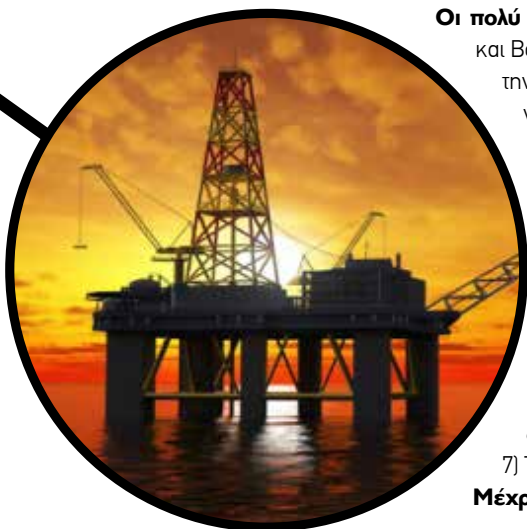
Τα τελευταία χρόνια, πολύς λόγος γίνεται για την ύπαρξη μεγάλων κοιτασμάτων πετρελαίου στο Αιγαίο, την Ανατολική Μεσόγειο και το Ιόνιο Πέλαγος. Στην περίοδο της Χούντας, δόθηκαν μερικές άδειες ερευνών σε Αμερικανικές Εταιρείες για τις περιοχές της Βορειοδυτικής και Βορειοανατολικής Πελοποννήσου, τη λεκάνη της Θεσσαλονίκης και τον Κόλπο του Αγίου Όρους.

Μετά την αποκατάσταση της Δημοκρατίας, η Ελληνική κυβέρνηση, με την πετρελαιϊκή κρίση του 1973, που ανέβασε τις τιμές σε δυσθεώρητα ύψη, έκρινε πως ήταν καιρός να προσκληθούν ξένοι επενδυτές στο Αιγαίο, στα σπλάχνα του οποίου, από πρόσφατες έρευνες και μελέτες, φαινόταν ότι κρύβονταν και κρύβονται και σήμερα τεράστια κοιτάσματα υδρογονανθράκων. Οι συνεχείς διενέξεις μεταξύ Ελλάδος και Τουρκίας και οι προκλήσεις της τελευταίας στην περιοχή αυτή, έχουν σαν λάφυρο όχι μόνο το πετρέλαιο αλλά και το φυσικό αέριο που φαίνεται πως κρύβεται σε μεγάλες ποσότητες στα σωθικά της.

Οι πολύ πρόσφατες έρευνες, προσφέρουν σίγουρα για εκμετάλλευση την περιοχή του Κεντρικού και Βορείου Αιγαίου και το Ιόνιο Πέλαγος, η περιοχή του οποίου εκτείνεται από τον άξονα έξω από την Βορειοδυτική Πελοπόννησο μέχρι τους Παξούς και καταλήγει στις ακτές της Πάργας. Για να κατανοήσουμε καλύτερα το μέγεθος των αναμενόμενων να αποκαλυφθούν κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, ιδιαιτέρως στο Αιγαίο, παραθέτουμε μερικά ενδεικτικά στοιχεία από τις πλέον πρόσφατες έρευνες. Αυτά είναι:

- 1) Το κοιτάσμα "Δομή East Θάσου" περιεκτικότητας 250 εκατ βαρέλια χαμηλού ειδικού βάρους και 380 εκατ. βαρέλια υψηλού ειδικού βάρους.
- 2) Τα κοιτάσματα Επανομής Σιθωνίας και Θερμαϊκού με απόδοση 80 εκατ. βαρέλια.
- 3) Ο πετρελαιοφόρος ορίζων Β.Α. Αιγαίου, στον οποίο υπάρχουν τρία κοιτάσματα με πάνω από 320 εκατ. βαρέλια.
- 4) Το κοιτάσμα Ικαρίας με 120 εκατ. βαρέλια.
- 5) Το κοιτάσμα Κρήτης, κοντά στην νήσο Γαύδο, το οποίο ξεπερνά το 1 δις βαρέλια.
- 6) Το κοιτάσμα Δωδεκανήσου, γύρω από το Καστελόριζο, με απόδοση 150 εκατ. βαρέλια.
- 7) Το κοιτάσμα Κυκλάδων και Σκοπέλου με 100 εκατ. και 60 εκατ. βαρέλια αντιστοίχως.

Μέχρι το 1999, από τις 172 γεωτρήσεις που έγιναν στην Ελλάδα, 12 μόνο απ' αυτές είχαν



πραγματοποιηθεί στο Αιγαίο. Η πρώτη γεώτρηση στο Νότιο Αιγαίο έγινε κατά την περίοδο 1963-65 από την Εταιρεία OCEANIC. Κατά την περίοδο της Δικτατορίας, έρευνες έγιναν επίσης στην περιοχή μεταξύ Θάσου και Καβάλας. Το 1978 έγινε και μια μελέτη σε μια περιοχή 10 ναυτικά μίλια έξω από το ακρωτήριο Μπάμπουρας της Θάσου, όπου φαίνεται ότι υπάρχει τεράστιο κοιτάσμα πετρελαίου, άμεσα μάλιστα αξιοποιήσιμο, που βρίσκεται σε μικρό βάθος και είναι μικρής περιεκτικότητας σε θειάφι. Η απόδοσή του φθάνει τα 200.000 βαρέλια ημερησίως.

Το 1994 αρχίζει μια νέα φάση στην ιστορία των ελληνικών πετρελαίων, η οποία καταλήγει στην εκμετάλλευση του "Πρίνου", όπου τον Ιούνιο του 2000 ανακαλύπτονται δύο ακόμη νέα κοιτάσματα σε βάθος 2900 μέτρα, σε απόσταση 4 ναυτικών μιλίων ανοικτά του Κόλπου Περάμου της Καβάλας. Το κοιτάσμα αυτό, σε αντίθεση με το παλιό, που είχε μεγάλη περιεκτικότητα σε θειάφι, έχει μικρό ποσοστό θείου, η ανακάλυψή του δε επιβεβαιώνει ότι ολόκληρη η γύρω περιοχή αποτελεί μια περιοχή πολύ πλούσια σε πετρέλαιο.

Για την απόδειξη της υπάρξεως κοιτασμάτων υδρογονανθράκων στον Νομό Έβρου, αναφέρομε τη νήσο Ζουράφα, περισσότερο γνωστή ως Λαδοξέρα, στο ανατολικότερο σύνορο της Ελλάδος με το Β. Αιγαίο, που είναι και το βορειοανατολικότερο νησάκι των Θρακικών Σποράδων. Έχει ακτογραμμή 32 μέτρα και έκταση ενός στρέμματος. Στο νησάκι αυτό, λόγω της μικρής και χαμηλής του επιφάνειας υπάρχει κίνδυνος προσκρούσεως πλοίων σ' αυτό, γι' αυτό πάνω του λειτουργεί φανός μεμονωμένου κινδύνου. Το 1897, ο διακεκριμένος λόγιος της Σαμοθράκης Ν. Φαρδύς δημοσίευσε μελέτη, στην οποία αναφέρει ότι, σε καιρό γαλήνης και νηνεμίας, διακρίνεται σ' αυτό η ύπαρξη κάποιας υγρής ελαιώδους ουσίας, που επεκτείνεται και στα γύρω του νερά, αποπνέοντας έντονα τη χαρακτηριστική οσμή του πετρελαίου. Ο ίδιος αναφέρει ότι το 1874 προσωπικά διαπίστωσε την ύπαρξη στην περιοχή πετρελαίου, του οποίου η πηγή βρισκόταν πάνω στη Ζουράφα. Γι' αυτό και οι ψαράδες την ονομάζουν μέχρι σήμερα Λαδοξέρα.

Το κυριότερο όμως ενδιαφέρον σήμερα βρίσκεται στο Καστελόριζο, καί για το οποίο, τον Φεβρουάριο του 2012, στο περιοδικό "National Review Online", ο Αμερικάνος ειδικός αναλυτής Ντάνιελ Πάιπς τονίζει τη σημαντικά μεγάλη γεωφυσική του σημασία.

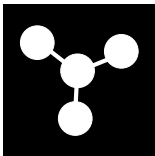
Σε μεγάλα θαλάσσια τμήματα γύρω από τό Καστελόριζο, μέσα στην ελληνική ΑΟΖ, περιέχονται ενδεχομένως πλούσια αποθέματα υδρογονανθράκων, τα οποία συγγενεύουν με τα αντίστοιχα Ισραηλινά και Κυπριακά της περιοχής. Το Καστελόριζο επομένως, αυτός ο μικρός ελληνικός βράχος, έχει τεράστια γεωοικονομική και γεωστρατηγική σημασία.

Όσον αφορά στα κοιτάσματα της Κρήτης, ο Ομότιμος Καθηγητής του Πολυτεχνείου Κρήτης και Σύμβουλος της Καναδικής Κυβέρνησεως Αντώνης Φώσκολος, αναφέρει ότι τα κοιτάσματα νοτίως της Κρήτης είναι τρεις φορές μεγαλύτερα από τα κοιτάσματα της Νορβηγίας, μια από τις χώρες που παράγουν τις μεγαλύτερες ποσότητες φυσικού αερίου σε όλο τον Κόσμο.

Σύμφωνα με τον Καθηγητή Φώσκολο, έχουν εντοπισθεί και αποτυπωθεί σε ελληνικά νησιά 60 υποθαλάσσια ηφαίστεια, τη στιγμή που η Κύπρος με 4 μόνο ηφαίστεια έβγαλε 3 τρις κυβικά μέτρα φυσικού αερίου και η Αίγυπτος με 8 ηφαίστεια έβγαλε 8 τρις κυβικά μέτρα. Σε νέο άρθρο του, που δημοσιεύθηκε στα "ΕΠΙΚΑΙΡΑ" στις 21.3.12, ο καθηγητής Φώσκολος αναφέρει ότι στην Νότια Κρήτη υπάρχουν δύο μεγάλες περιοχές που πρέπει να έχουν πολύ μεγάλα αποθέματα υδρογονανθράκων. Η μία απ' αυτές είναι η "Λεκάνη του Ηρόδοτου" και η άλλη η "Μεσογειακή Ράχη", η οποία, είναι δημιούργημα της συγκρούσεως των δύο λιθοσφαιρικών πλακών: της Αιγιακής με την Αφρικανική. Ανά τον Κόσμο, όπου υπάρχουν τέτοιες συνθήκες συγκρούσεως λιθοσφαιρικών πλακών (converging plates), έχει αποδειχθεί ότι δημιουργούνται κοιτάσματα υδρογονανθράκων. Στο γεγονός αυτό συνηγορεί και η ύπαρξη λασποηφαίστειων. Κάτω λοιπόν από την Κρήτη υπάρχουν περισσότερα από 60 ενεργά λασποηφαίστεια, τα οποία εκλύουν μεθάνιο, μέρος του οποίου διαφεύγει στην ατμόσφαιρα, ενώ άλλο μέρος παραμένει στον πυθμένα της θαλάσσης, υπό μορφή στερεοποιημένου πάγου που ονομάζεται υδρίτης. Μέσα στην ελληνική ΑΟΖ τα αποθέματα υδριτών υπερβαίνουν τα 300 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα, τα οποία αντιστοιχούν με 51 τρισεκατομμύρια κυβ. μέτρα φυσικού αερίου.

Σε βάθος 3 χιλιομέτρων και στην ίδια θαλάσσια περιοχή, υπάρχουν και κοιτάσματα αργού πετρελαίου, πράγμα που δικαιολογεί την πολύ μεγάλη ποσότητα μεθανίου που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα. Τα ενεργά επομένως λασποηφαίστεια αποτελούν αδιάψευστο μάρτυρα για την ύπαρξη κοιτα-





σμάτων υδρογονανθράκων. Οι τοποθεσίες για την ύπαρξη κοιτασμάτων υδρογονανθράκων στην Κρήτη, σύμφωνα με την ομάδα του καθηγητή Ζενελίδη του Πανεπιστημίου Πατρών είναι: α) Η περιοχή μεταξύ Γαύδου και Σφακιών, β) Η περιοχή νοτιώς της Γαύδου και της ελληνικής Τάφρου, γ) Η περιοχή Τυμπακίου Ιεράπετρας, δ) Η περιοχή των Τάφρων Πλινίου και Στράβωνα, ε) Η περιοχή Ανατολικά της Ιτάνου, στ) Η περιοχή κοντά στο πεδίο των λασποηφαισείων Ολίμπρι και τέλος ζ) Η Πεδιάδα της Μεσσαράς.

Συμπερασματικά, κάτω από την Κρήτη το σύνολο των πιθανότερων κοιτασμάτων φυσικού αερίου ανέρχεται σε απόδοση 6 τρισεκατομμυρίων κυβ. μέτρων και των υγρών υδρογονανθράκων σε 1,7 δισεκατομμύρια βαρελιών.

Η ύπαρξη κοιτασμάτων υδρογονανθράκων κάτω από την Κρήτη επιβεβαιώνεται, όχι μόνο από το ενδιαφέρον που εξέφρασαν για τη συμμετοχή τους στην εξόρυξη, οκτώ πολύ μεγάλες εταιρίες γεωφυσικών ερευνών στον διαγωνισμό του ΥΠΕΚΑ, αλλά και από το γεγονός ότι τρεις απ' αυτές, η TGSNOPEC, η CGG VERITAS και η SPECTRUM GEOSERVICES, που έκαναν γεωφυσικές έρευνες κάτω από την Κρήτη μεταξύ 2002 και 2009, συμμετέχουν στον διαγωνισμό. Ασφαλώς οι Εταιρείες αυτές πιστεύουν ότι τα έξοδα τους θα υπερκαλυφθούν.

Από όσα προαναφέρθηκαν και με βάση τα στοιχεία που κατά διαστήματα έχουν φθάσει στη δημοσιότητα, είναι περισσότερο από σίγουρο πως η Ελλάδα διαθέτει σημαντικά και μεγάλα κοιτάσματα πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η αξιοποίησή τους μπορεί να αναβαθμίσει σημαντικά την οικονομική κρίση και τη γεωπολιτική θέση της χώρας. Συνοψίζοντας λοιπόν πρέπει να τονίσουμε τα εξής:

- 1) Ότι με βάση τα θεωρητικά και γεωχημικά δεδομένα, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο Ελλαδικός Χώρος διαθέτει πολλές περιοχές με πιθανότητα ύπαρξη πετρελαίου και φυσικού αερίου.
- 2) Ότι οι σεισμικές έρευνες, κατά τις οποίες ακτινογραφείται η δομή του φλοιού της γης, και οι γεωτρήσεις που έγιναν μέχρι τώρα, προσδιορίζουν μεγάλα πιθανά κοιτάσματα υδρογονανθράκων στο Ιόνιο, την Ηπειρωτική Ελλάδα και το Αιγαίο.
- 3) Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, η οποία επιτρέπει σήμερα πολύ εύκολο τον εντοπισμό των κοιτασμάτων αυτών, αλλά και την αποτελεσματικότερη εκμετάλλυσή τους, τα παλιά μη αξιοποιήσιμα κοιτάσματα λόγω κόστους, γίνονται σήμερα πολύ ελκυστικά.

Αν υπάρξει λοιπόν σωστός εθνικός σχεδιασμός, το οικονομικό όφελος για την Ελλάδα θα είναι τεράστιο. Οι διεθνείς επενδύσεις και η δημιουργία πολλών θέσεων εργασίας, θα επιφέρουν σημαντική ανάπτυξη στην πτωχευθείσα και πολύ ταλαιπωρημένη μας οικονομία, χωρίς Δάνεια, Μνημόνια και Τρόικες.

Συμπληρώνουμε το άρθρο μας αυτό αναφερόμενοι και στους σχιστολιθικούς υδρογονάνθρακες. Δεδομένου ότι το πετρέλαιο εξαντλείται ταχύτερα από ότι προβλεπόταν και η παγκόσμια παραγωγή του πλησιάζει να φθάσει στο απόγειό της σε τουλάχιστον μια δεκαετία νωρίτερα από ότι οι περισσότεροι λογαριάζουν, δηλαδή γύρω στο 2020, οι ερευνητές προσανατολίζονται σε πολλούς άλλους τρόπους και ποικίλες άλλες πηγές παραλαβής πετρελαίου και φυσικού αερίου, όπως είναι η εξαγωγή τους από τους σχιστόλιθους.

Όπως γνωρίζουμε, μεγάλες ποσότητες υδρογονανθράκων είναι αποθηκευμένες σε ρωγμές και πόρους πετρωμάτων, όπως είναι οι προαναφερθέντες σχιστόλιθοι. Οι σχιστολιθικοί αυτοί υδρογονάνθρακες αποδίδουν το καλούμενο σχιστολιθικό φυσικό αέριο και σχιστολιθικό πετρέλαιο. Ιδιαίτερα το σχιστολιθικό φυσικό αέριο θεωρείται σήμερα μιά σοβαρή αξιοποιήσιμη πηγή ενέργειας. Μάλιστα η παραγωγή φυσικού αερίου από αργιλικούς σχιστόλιθους στις ΗΠΑ δωδεκαπλασιάσθηκε κατά την τελευταία δεκαετία. Εκτός της Αμερικής, αποθέματα πισσοσχιστόλιθων υπάρχουν στη Μ.Ανατολή και στη Ρωσία.

Τα τελευταία χρόνια, οι Εταιρείες Mobil και Chevron άρχισαν έρευνες σχιστολιθικών υδρογονανθράκων και στην Ευρώπη. Για παράδειγμα η Chevron, από το 2011 πραγματοποιεί γεωτρήσεις σε σχιστόλιθους στην Πολωνία, ενώ η Mobil από το 2008 εκτελεί γεωτρήσεις στην ΒΔ Γερμανία. Από ό,τι σίγουρα γνωρίζουμε σήμερα, τα πιο εκτεταμένα κοιτάσματα σχιστολιθικού φυσικού αερίου βρίσκονται στην Β.Αμερική, στην Ευρώπη, στην Κίνα, στην Ινδία και, όπως προαναφέραμε, στη Ρωσία. Πρόσφατη μελέτη του Center for European Policy Studies για το σχιστολιθικό φυσικό αέριο, αποκάλυψε πως το δυναμικό των χωρών της Δ. Ευρώπης υπολογίζεται σε 175 τρισεκατομμύρια κυβικά μέτρα.

Όσον αφορά στα Βαλκάνια, το 2011 η Βουλγαρική Κυβέρνηση παρεχώρησε μεγάλη έκταση στα βόρεια της χώρας της, για έρευνες σχιστολιθικού φυσικού αερίου στην Αμερικανική Εταιρεία Chevron, η οποία σαν πρώτες εκτιμήσεις αναφέρει πιθανή απόδοση 3000 m³ έως και 1 τρίς m³. Στην Ελλάδα, η διοίκηση της ΔΕΠΑ παρακολουθεί με ενδιαφέρον τις Διεθνείς και ιδιαίτερα τις Ευρωπαϊκές και τις Βαλκανικές εξελίξεις για τους σχιστολιθικούς υδρογονάνθρακες. Πολλά μέλη της επισημάνουν πως και στην Ελλάδα υπάρχουν τέτοια πιθανά γεωλογικά πισσοσχιστολιθικά μέρη, τα οποία δεν έχουν μέχρι τώρα ερευνηθεί. Μάλιστα δεν έχει γίνει καμμία απολύτως έρευνα για αέριο αργιλικού σχιστόλιθου (shale gas). Κάποια έρευνα, που έμεινε όμως στην αφάνεια, αποκαλύπτει πως στις περιοχές Γρεβενών και Ηπείρου καθώς και στον Θερμαϊκό Κόλπο Δυτικά της Θεσσαλονίκης, υπάρχουν τέτοια πιθανά σχιστολιθικά κοιτάσματα. ■

Παραπροϊόντα χλωρίωσης στο πόσιμο νερό

Μέθοδοι ανάλυσης και τεχνικές προκατεργασίας

Χρύσα Γουγουτσά - Κωνσταντίνος Φυτιάνος,

Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 54124, fyti@chem.auth.gr

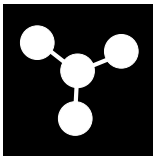
Στην παρούσα εργασία γίνεται μία ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας για την απολύμανση του πόσιμου νερού με διάφορα μέσα και ειδικά με το υποχλωριώδες οξύ που είναι η κατ'εξοχήν μέθοδος απολύμανσης στην Ελλάδα. Επίσης, εξετάζονται τα παραπροϊόντα χλωρίωσης, όπως είναι τα τριαλογονομεθάνια. Τέλος, δίνεται η σχετική νομοθεσία με τα επιτρεπτά όρια των τριαλογονομεθάνων και οι συγκεντρώσεις που έχουν ανιχνευθεί σε διάφορα μέρη του κόσμου και στην Ελλάδα.

1. Εισαγωγή

Η χλωρίωση, ως μέθοδος απολύμανσης του πόσιμου νερού, χρονολογείται από το 1902 όπου εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στο Βέλγιο, ενώ στη συνέχεια το 1906 στη Νίκαια της Γαλλίας χρησιμοποιήθηκε η απολύμανση με όζον. Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής εισήχθη για πρώτη φορά η χλωρίωση το 1908 στο Σικάγο και στο Νιου Τζέρσεϊ, ενώ στον Καναδά το 1916. Πλέον, τόσο στη Βόρεια Αμερική όσο και στην Ευρώπη, η χλωρίωση του πόσιμου νερού αποτελεί την πιο διαδεδομένη μέθοδο απολύμανσης, ενώ οι χλωραμίνες, το όζον, το διοξείδιο του χλωρίου και η ακτινοβολία υπεριώδους UV, αποτελούν εναλλακτικές μεθόδους. Στον πίνακα 1, παρουσιάζονται τα γενικά χαρακτηριστικά του κάθε απολυμαντικού μέσου, όπου φαίνεται πως η χλωρίωση αποτελεί την πλέον συνηθισμένη μέθοδο απολύμανσης του πόσιμου νερού, δεδομένης τόσο της αποτελεσματικής της δράσης ενάντια σε παθογόνους μικροοργανισμούς όσο και του χαμηλού της κόστους. Το κυριότερο μειονέκτημα είναι η δημιουργία παραπροϊόντων, όπως είναι τα τριαλογονομεθάνια^{1,2,3}

2. Πτητικές οργανικές ενώσεις

Οι πτητικές οργανικές ενώσεις, οι οποίες αναφέρονται στη βιβλιογραφία με την συντομογραφία VOCs (Volatile Organic Compounds) αντιστοιχούν σε μία κατηγορία ενώσεων που χαρακτηρίζονται από πολύ υψηλή πτητικότητα κάτω από συνήθεις περιβαλλοντικές συνθήκες. Επιπλέον, τα χημικά τους χαρακτηριστικά, όπως η χαμηλή διαλυτότητα στο νερό, η υψηλή διαλυτότητα στα λίπη, καθώς και η ικανότητά τους να διαπερνούν τις βιολογικές μεμβράνες και να συσσωρεύονται στους λιπώδεις ιστούς, τις καθιστούν ιδιαίτερα επικίνδυνους ρύπους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον². Σύμφωνα με την USEPA ως VOCs ορίζονται οι χημικές ενώσεις οι οποίες συμβάλλουν στη δημιουργία του φωτοχημικού όζοντος, ενώ σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία Διαλυτών ως VOCs ορίζονται οι



Πίνακας 1. Γενικά χαρακτηριστικά μέσων απολύμανσης¹

	Χλωρίωση (υποχλωριώδες οξύ)	Χλωραμίνες	Διοξειδίο του χλωρίου	Όζον	Ακτινοβολία UV
Εφαρμογή	Πιο κοινή	Κοινή	Περιστασιακή	Κοινή	Έκτακτη χρήση
Κόστος	Χαμηλότερο	Μεσαίο	Υψηλό	Υψηλό	Υπερβολικά υψηλό
Αποτελεσματικότητα απολύμανσης	Εξαιρετική	Καλή	Καλή έως εξαιρετική	Καλή έως εξαιρετική	Καλή
Επανάπτυξη μικροοργανισμών	Καμία	Καμία	Πιθανή	Αρκετά πιθανή	Αρκετά πιθανή
Υπολειμματικά όρια	4 mg/L	4 mg/L	0.8 mg/L	-	-
Σχηματισμός παραπροϊόντων (με θεοσιμμένα όρια)	Τριαλογονομεθάνια, αλογονοοξικά οξέα	Ίχνη τριαλογονομεθανίων και αλογονοοξικών οξέων	Χλωρικά	Βρωμικά	Κανένα
Οξειδωτική δράση	Ισχυρή	Ασθενής	Εκλεκτική	Πολύ ισχυρή	Καμία
Απομάκρυνση οσμών και γεύσης	Εξαιρετική	Καλή	Εξαιρετική	Ελάχιστη έως καλή	Καμία
Σταθερότητα	Σταθερή	Σταθερή	Ασταθής	Ασταθής	Ασταθής

οργανικές ενώσεις με τάση ατμών ίση με 10Pa στους 20°C. Υπάρχουν κι άλλοι ορισμοί οι οποίοι χαρακτηρίζουν τα VOCs ως τις ενώσεις με τάση ατμών μικρότερη των 13.3 Pa στους 25°C.²

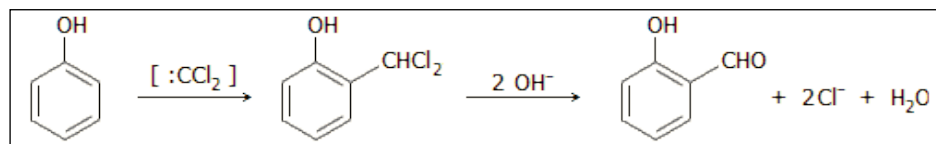
3. Τριαλογονομεθάνια

Τα τριαλογονομεθάνια THMs αποτελούν μία κατηγορία πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs), τα οποία κατατάσσονται στα παραπροϊόντα απολύμανσης (Disinfection By-Products- DBPs). Για πρώτη φορά ανιχνεύθηκαν από τον Rook το 1974 και σχηματίζονται κατά την χλωρίωση του πόσιμου νερού, μέσω της αντίδρασης του χλωρίου με την φυσική οργανική ύλη που υπάρχει στο νερό, η οποία απαρτίζεται κυρίως από χουμικά και φουλβικά οξέα. Τα THMs έχουν γενική μορφή CHX₃, όπου το X μπορεί να είναι οποιοδήποτε αλογόνο ή συνδυασμός τους. Παρόλα αυτά

Πίνακας 2. Ανώτατα επιτρεπτά όρια σύμφωνα με διάφορους Διεθνείς Φορείς^{3,10}

Ένωση	Χημικός τύπος	Μέγιστα επιτρεπτά όρια ολικών ΤΗΜs (μg/L) EPA	EU ΤΗΜs (μg/L)	WHO (μg/L)	IARC category	Επιβλαβείς επιδράσεις
Χλωροφόρμιο	CHCl ₃			300	Group 2B	Καρκίνος στο συκώτι, νεφρά και αναπαραγωγική δυσλειτουργία
Βρωμοδιχλωρομεθάνιο	CHCl ₂ Br	80	100	60	Group 2B	Καρκίνος στο συκώτι, νεφρά και αναπαραγωγική δυσλειτουργία
Διβρωμοχλωρομεθάνιο	CHClBr ₂			100	Group 3	Νευρικό σύστημα, συκώτι, νεφρά και αναπαραγωγική δυσλειτουργία
Βρωμοφόρμιο	CHBr ₃			100	Group 3	Καρκίνος στο συκώτι, νεφρά και αναπαραγωγική δυσλειτουργία

ο όρος αναφέρεται κυρίως στις ενώσεις που περιέχουν χλώριο ή βρώμιο, επειδή τα χλωριούχα και βρωμιούχα ιόντα ανιχνεύονται πιο συχνά στο χλωριωμένο νερό.³ Στο σχήμα 1, δίνεται ο μηχανισμός σχηματισμού του χλωροφορμίου. Τα χουμικά οξέα που αντιδρούν με το HOCl για να σχηματίσουν χλωροφόρμιο, είναι υδατοδιαλυτές ενώσεις, μη βιοαποικοδομήσιμες και συστατικά αποσυντιθέμενης φυτικής ύλης. Ιδιαίτερης σημασίας είναι εκείνα τα χουμικά οξέα που περιέχουν ^{1,3}-διυδροξυβενζόλιο. Το άτομο του άνθρακα που βρίσκεται ανάμεσα στα 2 υδροξύλια είναι ήδη χλωριωμένο από το HOCl (Σχήμα 1). Στη συνέχεια, διασπάται ο δακτύλιος ανάμεσα στο C-2 και C-3 και σχηματίζεται RCOCHCl₂. Παρουσία HOCl, το τελικό άτομο άνθρακα γίνεται τριαλογονωμένο και η ομάδα -CCl₃ αντικαθίσταται από το OH- στο νερό, οπότε σχηματίζεται χλωροφόρμιο σύμφωνα με την αντίδραση RCOCHCl₂+HOCl→ RCOCCl₃+OH-→ RCOOH+CHCl₃. Κατ' ανάλογο τρόπο παράγεται και το βρωμοφόρμιο, το βρωμοδιχλωρομεθάνιο και το διβρωμοχλωρομεθάνιο από την επίδραση του υποβρωμιώδους οξέος HOBr με την χουμική ύλη.⁴ Ο ρυθμός σχηματισμού των τριαλογονομεθανίων αυξάνει συναρτήσει της συγκέντρωσης του χλωρίου και των χουμικών οξέων, της θερμοκρασίας του pH και της συγκέντρωσης των βρωμιούχων ιόντων. Κατά τη χλωρίωση του πόσιμου νερού, το χλωροφόρμιο αποτελεί το πιο κοινό παραπροϊόν, ενώ παρουσία βρωμιούχων ιόντων σχηματίζονται κυρίως τα βρωμιωμένα τριαλογονομεθάνια, ενώ η συγκέντρωση του χλωροφορμίου μειώνεται. Σε γενικές γραμμές, οι συγκεντρώσεις των τριαλογονομεθανίων στο χλωριωμένο νερό ακολουθούν τη σειρά : χλωροφόρμιο > βρωμοδιχλωρομεθάνιο > διβρωμοχλωρο-



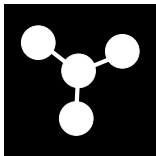
Σχήμα 1 Μηχανισμός σχηματισμού χλωροφορμίου

από εκτενείς έρευνες πάνω σε πειραματόζωα, έχει κατατάξει το χλωροφόρμιο και το βρωμοδιχλωρομεθάνιο ως πιθανούς καρκινογόνους ρύπους, ενώ το διβρωμοχλωρομεθάνιο και το βρωμοφόρμιο ως λιγότερο πιθανούς καρκινογόνους ρύπους³. Τα ανώτατα επιτρεπτά όρια των THMs στο πόσιμο νερό τα οποία έχουν θεσπιστεί από την EPA και τον WHO, παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Η συνολική έκθεση προέρχεται κυρίως από τέσσερις πηγές οι οποίες είναι η κατάποση του πόσιμου νερού και της τροφής, η εισπνοή του αέρα εσωτερικών χώρων καθώς επίσης και η εισπνοή και η δερματική επαφή κατά τη διάρκεια του ντους. Τα τριαλογονομεθάνια έχουν ανιχνευθεί σε διάφορα υδατικά υποστρώματα όπως σε νερό βρύσης, πισίνας, απεσταγμένο και υπερκάρθαρο νερό αλλά και σε νερά που δεν έχουν υποστεί χλωρίωση όπως είναι τα υπόγεια και μεταλλικά νερά, το χιόνι, το νερό της βροχής και τα νερά των ποταμών και της θάλασσας. Παρόλα αυτά οι συγκεντρώσεις των τριαλογονομεθανίων σε μη χλωριωμένα νερά είναι πολύ μικρότερες σε σχέση με το νερό της βρύσης και τα επίπεδα τους είναι δυνατό να οφείλονται σε διάφορες αιτίες. Στην περίπτωση όπου παρατηρείται η σειρά χλωροφόρμιο > βρωμοδιχλωρομεθάνιο > διβρωμοχλωρομεθάνιο > βρωμοφόρμιο, η προέλευση των τριαλογονομεθανίων οφείλεται πιθανώς στη διήθηση του χλωριωμένου νερού. Οι κυριότερες πηγές χλωριωμένου νερού σε υπόγεια ύδατα περιλαμβάνουν την υπεράντληση νερού για άρδευση, διαρροές από τις σωληνώσεις διανομής και αποχέτευσης αλλά και τις βιομηχανικές απορροές. Στην περίπτωση του μεταλλικού νερού η παρουσία των τριαλογονομεθανίων πιθανολογείται πως προέρχεται από την απολύμανση με χλώριο των σωλήνων μεταφοράς στα εργοστάσια εμφιάλωσης νερού. Σε άλλες περιπτώσεις, η παρουσία των ενώσεων αυτών αποδίδεται σε φυσικές πηγές, αφού ένα ποσοστό της τάξεως του 90% της ροής του χλωροφορμίου στο περιβάλλον είναι φυσικής προέλευσης. Οι κύριες φυσικές πηγές του χλωροφορμίου κατά σειρά σπουδαιότητας είναι το υπεράκτιο θαλασσινό νερό μέσω μιας απροσδιόριστης βιολογικής διαδικασίας, παράκτιες πηγές από μακροφύκη, μύκητες εδάφους καθώς και ηφαιστειακές και γεωλογικές εκπομπές^{2,3}.

4. Τεχνικές προκατεργασίας και μέθοδοι ανάλυσης

Ο προσδιορισμός των τριαλογονομεθανίων στο νερό γίνεται κυρίως με την αέρια χρωματογραφία σε συνδυασμό με ανιχνευτές δέσμησης ηλεκτρονίων (ECD) ή φασματομέτρα μάζα (MS). Καθώς τα επίπεδα συγκέντρωσης των ενώσεων αυτών τόσο στα φυσικά όσο και στα πόσιμα νερά κυμαίνονται από ng/L έως μg/L, κρίνεται απαραίτητο κάποιο στάδιο προκατεργασίας πριν την ανάλυση, ώστε να επιτευχθεί η προσυγκέντρωση τους³. Η προετοιμασία του δείγματος αποτελεί το πιο κρίσιμο στάδιο στην περιβαλλοντική ανάλυση των VOCs, τα επίπεδα των οποίων στο πόσιμο νερό είναι πολύ χαμηλά και τα οποία κυμαίνονται από ng/L-μg/L^{2,3}. Στο στάδιο αυτό οι ενώσεις που ενδιαφέρουν απομονώνονται από το υπόστρωμα και προσυγκεντρώνονται, έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η ευαισθησία, η εκλεκτικότητα, η αξιοπιστία, η ακρίβεια και η επαναληψιμότητα της αναλυτικής μεθόδου που αναπτύσσεται³. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί νέες τεχνικές προκατεργασίας, οι οποίες χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη ταχύτητα και υψηλότερη εκλεκτικότητα με παράλληλη χρήση μικρότερων όγκων διαλυτών και αντιδραστηρίων. Η σύγχρονη τάση της



αναλυτικής χημείας είναι η υιοθέτηση της γενικής ιδεολογίας που καλείται «πράσινη χημεία», όπου γίνεται χρήση μικρότερων όγκων διαλυτών ή απουσία διαλυτών σε μεθόδους προκατεργασίας δειγμάτων, όπως είναι η μικροεκχύλιση, η εκχύλιση με μεμβράνες και τεχνικές headspace. Η εισαγωγή του δείγματος καθώς και οι τεχνικές προσυγκέντρωσης που βρίσκουν εφαρμογή στον ποσοτικό προσδιορισμό των VOCs σε υδατικά υποστρώματα είναι οι ακόλουθες²:

- Άμεση εισαγωγή δείγματος
- Υγρή – Υγρή εκχύλιση
- Τεχνικές υπερκείμενου χώρου (Στατικές : Μικροεκχύλιση στερεάς φάσης SPME , Δυναμικές : Purge and Trap)

Άμεση εισαγωγή δείγματος (Direct aqueous injection): Αποτελεί την πιο απλή τεχνική καθώς γίνεται άμεση εισαγωγή του δείγματος στο χρωματογραφικό σύστημα χωρίς να προηγηθεί η προκατεργασία του. Ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος απώλειας των πτητικών συστατικών και η πιθανότητα επιμόλυνσης του δείγματος. Το κυριότερο μειονέκτημα της τεχνικής είναι η περιορισμένη ευαισθησία της.

Υγρή- Υγρή Εκχύλιση (Liquid-Liquid Extraction) : Αποτελεί την πιο κοινή μέθοδο προκατεργασίας ενός υδατικού δείγματος. Σε αντίθεση με τις κλασικές τεχνικές LLE, οι οποίες απαιτούν μεγάλους όγκους οργανικών διαλυτών (5-100mL), για τον προσδιορισμό των THMs ελαχιστοποιούνται οι απαιτούμενες ποσότητες οι οποίες κυμαίνονται από 0.5-2mL. Παρά τα πλεονεκτήματα της LLE ως προς την απλότητά της, τείνει να είναι χρονοβόρα. Επιπλέον, ο χειρισμός των δειγμάτων είναι μεγάλος με αποτέλεσμα την απώλεια των πτητικών συστατικών.

Τεχνικές Υπερκείμενου χώρου (Headspace): Εφαρμόζονται ευρύτατα για τον προσδιορισμό των THMs και άλλων πτητικών συστατικών σε δείγματα νερού. Διακρίνονται στις στατικές και στις δυναμικές τεχνικές (Purge and Trap). Στις στατικές μεθόδους, ένα μέρος της αέριας φάσης που βρίσκεται στο φιαλίδιο σε ισορροπία με το δείγμα, οδηγείται στο ρεύμα του φέροντος αερίου, με αποτέλεσμα τη μεταφορά του δείγματος στην αναλυτική στήλη. Στις δυναμικές μεθόδους, η εκχύλιση του αερίου λαμβάνει χώρα με τη συνεχή απομάκρυνση της αέριας φάσης. Έτσι, η συνολική ποσότητα των πτητικών συστατικών απομακρύνεται από το δείγμα. Το κυριότερο πλεονέκτημα των τεχνικών headspace, έγκειται στην έλλειψη παρεμποδίσσεων από το μη – πτητικό υπόστρωμα. Ο χειρισμός των δειγμάτων είναι ελάχιστος, με αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων. Είναι δυνατός ο on-line συνδυασμός τους με χρωματογραφικά συστήματα, ενώ αποτελούν αξιόπιστες αυτοματοποιημένες τεχνικές προκατεργασίας, επιτυγχάνοντας υψηλές ανακτήσεις και μεγάλη επαναληψιμότητα. Το σημαντικό μειονέκτημα των στατικών τεχνικών σχετίζεται με την χαμηλή ευαισθησία, ενώ των δυναμικών τεχνικών με την πολυπλοκότητα της οργανολογίας.

Μικροεκχύλιση Στερεάς Φάσης (HS-SPME): Η τεχνική αυτή έχει εφαρμοστεί επιτυχώς στον διαχωρισμό των THMs από δείγματα νερού και χαρακτηρίζεται από απλότητα, αξιοπιστία, ενώ η ευαισθησία της εξαρτάται από το υλικό επικάλυψης το οποίο είναι συνήθως κάποιο πολυμερές. Εκτός από την επιλογή του πολυμερούς, παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη είναι ο όγκος του υπερκείμενου χώρου, η προσθήκη άλατος, η ανά-

Συγκεντρώσεις THMs ανά τον κόσμο

Περιοχή	Υπόστρωμα	CF	BF	BDCM	DBCM
Ισπανία ⁷	Νερό βρύσης	1-40.8μg/L	1.8-24.7μg/L	3.1-55.3μg/L	2-66.5μg/L
Ιταλία ⁸	Νερό βρύσης	44.9ng/L			
	Χιόνι	12.8ng/L	-	0-249ng/L	0-57ng/L
Βόρεια Θάλασσα ⁹	Παράκτια επιφανειακά	1900ng/L			
Τουρκία ¹¹	Πόσιμο νερό	34.58μg/L		21.23μg/L	
Ελλάδα, Κρήτη ¹²	Πόσιμο νερό	6-32ng/L	147-762ng/L	16-97ng/L	92-39ng/L
	Απόβλητα	202-771 ng/L	-	99-283ng/L	32-220ng/L
ΗΠΑ ¹³	Εμφιαλωμένο νερό	0.12-0.73μg/L	0.01-0.24μg/L	0.07-6.25μg/L	0.59-0.64μg/L
Κίνα ¹⁴	Νερό βρύσης	1.9-20.5μg/L	0.4-2.7μg/L	1.1-18.6μg/L	0.4-14μg/L
	Νερό ποταμών	56.1-290.9μg/L	0.3-3.1μg/L	5.4-51.5μg/L	0.8-24.6μg/L
Καναδάς ¹⁵	Νερό βρύσης	14.1-155.9μg/L	-	1.21-10.8μg/L	0.21-3.34μg/L
*Ελλάδα (Δήμος Θέρμης)	Υπόγειο νερό	0.52-1.681μg/L	0.38-8.4μg/L	0.5-2.6μg/L	0.5-6.34μg/L

CF κλωροφόρμιο, BF βρωμοφόρμιο, BDCM: βρωμοδихλωρομεθάνιο, DBCM διβρωμοκλωρομεθάνιο.

*Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος του Τμήματος Χημείας Θεσσαλονίκης τον Δεκέμβριο του 2012

δευση του δείγματος, ο χρόνος και η θερμοκρασία εκχύλισης και εκρόφησης. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η ανάδευση του δείγματος και η προσθήκη άλατος που αυξάνει την ιονική ισχύ του διαλύματος, βελτιώνουν την απομάκρυνση των πτητικών ενώσεων προς τον υπερκείμενο χώρο.

Purge and Trap : Αποτελεί δυναμική τεχνική υπερκείμενου χώρου η οποία χρησιμοποιείται για την απομόνωση πτητικών συστατικών από υγρά, στερεά και δείγματα ιζημάτων. Είναι η πιο διαδεδομένη πρότυπη μέθοδος για την ανάλυση των THMs, καθώς επιτυγχάνονται χαμηλά όρια ανίχνευσης, υψηλή ευαισθησία και ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος απώλειας των πτητικών συστατικών, αφού η προκατεργασία τους γίνεται σε κλειστό on-line σύστημα. Είναι κατάλληλη τεχνική για ανάλυση ιχνοποσοτήτων με όρια ανίχνευσης της τάξεως των $\mu\text{g/L}$ - ng/L . Οι βασικές λειτουργίες του Purge and Trap είναι τρεις: α) Εκχύλιση (Purging), β) Προσρόφηση (Trapping) και γ) Θερμική εκρόφηση (Thermal desorption)5. Τα THMs, απομακρύνονται από το υδατικό δείγμα, μέσω της διέλευσης ρεύματος αδρανούς αερίου (άζωτο ή ήλιο) μέσα από το δείγμα. Στη συνέχεια, το ρεύμα αερίου, το οποίο έχει εμπλουτιστεί με τα πτητικά συστατικά οδηγείται στην παγίδα προσυγκέντρωσης, όπου τα δεύτερα προσροφούνται στο ροφητικό υλικό της παγίδας. Τέλος, με θερμική εκρόφηση της παγίδας οδηγούνται στην αναλυτική στήλη του αέριου χρωματογράφου, όπου και αναλύονται. Η ταχύτητα της ανάλυσης αλλά και το γεγονός ότι η μέθοδος γίνεται on-line, αυξάνουν τα εργαστηριακά αποτελέσματα και παρέχουν τα απαραίτητα στοιχεία για τον έλεγχο και προσδιορισμό των THMs στα νερά σε ιχνοποσοότητες².

5. Βιβλιογραφία

1. Shakhawat Chowdhury, Pascale Champagne, P. James McLellan (2009), Models for predicting byproduct (DBP) formation in drinking waters: A chronological review. *Science of the Total Environment* 407, 4189-4206
2. Nallanthigal Sridhara Chary, Amadeo R. Fernandez-Alba (2012). Determination of volatile organic compounds in drinking and environmental waters. *Trends in Analytical Chemistry* 32, 60-75
3. Jose Luis Perez Pavon, Sara Herrero Martin, Carmelo Garcia Pinto, Bernardo Moreno Cordero (2008), Determination of trihalomethanes in water samples: A review. *Analytica Chimica Acta* 629, 6-23
4. Κ. Φυτιάνος, Κ. Σαμαρά-Κωνσταντίνου, Χημεία Περιβάλλοντος, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2009
5. D.Kou, S. Mitra (2005). *Headspace Analysis/ Purge and Trap*, Elsevier, 236-242
6. J.W.Munch (1995) Revision 4.1, Method 524.2 Environmental Protection Agency EPA, Measurement of Purgeable Organic Compounds in water by capillary column gas chromatography/mass spectrometry, 1-48
7. N.Campillo, P. Vinas, I. Lopez-Garcia, N. Aguinaga, M. Hernandez-Cordoba (2004), Purge and Trap capillary gas chromatography with atomic emission detection for volatile halogenated organic compounds determination in water and beverages. *Journal of Chromatography A*, Volume 1035, Issue 1, 1-8
8. Lelio Zoccolillo, Luca Amendola, Claudia Cafaro, Susanna Insogna (2005), Improved analysis of volatile halogenated hydrocarbons in water by purge-and-trap with gas chromatography and mass spectrometric detection. *Journal of Chromatography A*, 1007,181-187
9. Tom Huybrechts, Jo Dewulf, Herman Van Langenhove (2005), Priority volatile organic compounds in surface waters of the southern North Sea. *Environmental Pollution* 133(2),255-264
10. Χαρίκλεια Μιχαλοπούλου, Νομοθεσία για το Περιβάλλον, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 2004
11. Pinar Kavcar, Mustafa Odabasi, Mehmet Kitis, Fikret Inal, Sait C. Sofuoglu (2006), Occurrence, oral exposure and risk assessment of volatile organic compounds in drinking water for Izmir. *Water Research* 40 (17), 3219-3230
12. Chrysoula V. Antoniou, Elisavet E. Koukouraki, Evan Diamadopoulos (2006), Determination of chlorinated volatile organic compounds in water and municipal wastewater using headspace-solid phase microextraction-gas chromatography. *Journal of Chromatography A* 1132 (1-2,3), 310-314
13. Abua Ikem (2010), Measurement of volatile organic compounds in bottled and tap waters by purge and trap GC-MS: Are drinking water types different?, *Journal of Food Composition and Analysis*, 23(1), 70-77
14. Shaogang Liu, Zhiliang Zhu, Yanling Qiu, Jianfu Zhao (2011), Effect of ferric and bromide ions on the formation and speciation of disinfection byproducts during chlorination, *Journal of Environmental Sciences* 23(5), 765-772
15. Christelle Legay, Manuel J. Rodriguez, Rehan Sadiq, Jean B. Serodes, Patrick Levallois, Francois Proulx (2011), Spatial variations of human health risk associated with exposure to chlorination by-products occurring in drinking water, *Journal of Environmental Management* 92, 892-901





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ

157 01 Αθήνα
Τηλ. 210 7274502
Fax. 210 7274158
seudok@biol.uoa.gr

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΚΛΙΝΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ – ΜΟΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ**

Αθήνα, 12/6/2013

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Ανακοινώνεται ότι έχει προκηρυχθεί πρόσκληση υποψηφιοτήτων για τον εντέκατο κύκλο του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «ΚΛΙΝΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ – ΜΟΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ».

Το πρόγραμμα επιτελείται με συνεργασία των Τμημάτων Βιολογίας, Χημείας και Νοσηλευτικής.

Η συνολική χρονική διάρκεια του προγράμματος είναι 4 εξάμηνα.

Η υποβολή αιτήσεων για επιλογή των υποψηφίων λήγει στις 20/9/2013.

Για περισσότερες πληροφορίες: 2107274502 κ. Σ. Ευδοκίμиду <http://dbmb.biol.uoa.gr/CBMD/>

Ο Διευθυντής του Διατμηματικού Π.Μ.Σ.
«Κλινική Βιοχημεία – Μοριακή Διαγνωστική»

Καθηγ. Εμμ. Γ. Φραγκούλης

chem2013

9η Διεθνής Έκθεση Τεχνολογίας Εργαστηριακού Εξοπλισμού, Ελέγχου Ποιότητας, Χημικών Προϊόντων & Μηχανολογικού Εξοπλισμού

9th International Technological Exhibition of Lab Equipment, Quality Control, Chemical Products & Machinery Equipment



EcoLink2013

3η Διεθνής Έκθεση Τεχνολογίας Περιβάλλοντος, Νερού & Ανακύκλωσης

3rd International Technological Exhibition of Environment, Water & Recycling

11-14
ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ
OCTOBER 2013



M.E.C.

Μεσογειακό Εκθεσιακό Κέντρο
ITALY/ΑΘΗΝΑ - ARKINA
Mediterranean Exhibition Centre
PRAHA - ATHENS - GREECE

ΟΡΓΑΝΩΣΗ

ΠΕΤΡΟΣ Χ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ ΕΕ- 3ΕΚ Οργάνωση Εκθέσεων

Κερασιός 18-20 • 152 38 Πάσηα Χαλανδρίου • Τηλ.: 210 8056205,207 • Fax: 210 8056209

PETROS C. PETROPOULOS & SIA EE – 3EK Organization of Exhibition

18-20 Kerasias str. • 152 38 Chalandri, Athens, Greece • Tel: +30 210 8056205,207 • Fax: +30 210 8056209

M: info3ek@otenet.gr

www.chem-ecolink.gr



