

ΤΕΥΧΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2013

Χημικά Χρονικά

CHEMICA CHRONICA
General Edition
Association of Greek Chemists



1η Έκδοση
1936

ISSN 0356-5526 Απρίλιος 2013
Τεύχος 3, ΤΟΜΟΣ 75
CCG EAC 65 April 2013
ISSUE 3, VOL. 75



ΕΝΤΥΠΟ ΚΜΕ210-ΑΠΡΙΛΙΟΥ ΑΓΕ-Α2 356/1997 ΑΘΗΝΑ 54

Χημικά Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 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 Μακρπουύλιας

Μέλη: Γιώργος Αρβανίτης

Ευγενία Λαμπή

Κρικέλης 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)

Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,

τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: epirus@eex.gr

Αν. Στερεάς 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. Πολυχνιάτης)

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: Οριάντα Λανίτου

Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης: Δημήτριος Χηνιάδης

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

Κ. Μαραγκού, Ά. Βογιατζή, Ν. Παπανικολάου

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

Μιχαήλ Στρατηγάκης

Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης): Κωνσταντίνα Τσιμπογιάννη

Τιμή Τεύχους: 3 €

Συνδρομές: Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 74 €

Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €

Συνδρομή Εξωτερικού: \$120

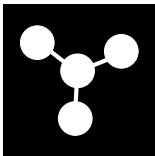
Σχεδίαση - Παραγωγή Έκδοσης: Adjust Lane

Αγίας Βαρβάρας 35, 15132 Κ. Χαλάνδρι

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

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1 **Σημείωμα του Εκδότη**
Επικαιρότητα
- 2 Κοπή Πίτας 2013
- 3 Επιμορφωτικό Σεμινάριο Π.Τ. Κρήτης
Ενημέρωση
- 4 1ο Συνέδριο Διδακτικής της Χημείας Ελλάδας – Κύπρου
- 6 Ανακοίνωση Εκμ- Πασκ
Βιβλιοπαρουσίαση
- 10 Γενική Χημεία - Τόμος 1
Άρθρα
- 11 Φάρμακα πολυμορφισμός
Ευρύκλειας Καραγιαννίδου
- 23 Μολυσματική ασθένεια
Δ. Μ. Καμινάρης



ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Θα ήθελα να σας ενημερώσω για τους βασικούς στόχους που έχουμε αυτήν την τριετία, αλλά και τα βήματα που θα κάνουμε για την υλοποίησή τους. Πολλοί από εσάς όταν συζητήσαμε τον προγραμματισμό δράσης της Ε.Ε.Χ. αναφερθήκατε στα προηγούμενα χρόνια και τους μεγαλεπήβολους σχεδιασμούς που κατέληξαν όλοι στο καλάθι των αχρήστων με συνεχιζόμενες υποχωρήσεις του κλάδου. Στόχος μας είναι να μπορέσουμε να υλοποιήσουμε αυτά που θα προγραμματίσουμε και όχι να εντυπωσιάσουμε με κούφιες υποσχέσεις που δεν θα υλοποιηθούν ποτέ, άλλωστε ελπίζω να έχουμε πλέον καταλάβει που οδηγούν «τα ψεύτικα τα λόγια τα μεγάλα».

Ο κυρίαρχος στόχος μας, είναι η υπογραφή του Π.Δ. με την αναγνώριση των επαγγελματικών δικαιωμάτων των χημικών. Πολλές Δ.Ε. το προσπάθησαν στο παρελθόν, αλλά προσέκρουσαν στην αδιαφορία του Υπουργείου και στις παρασκηνιακές κινήσεις άλλων κλάδων. Από τη δεκαετία του '80 εμείς οι χημικοί βλέπουμε τα επαγγελματικά μας δικαιώματα να συρρικνώνονται και την ανεργία, κυρίως των νέων συναδέλφων, να γιγαντώνεται. Πρέπει να βάλουμε ένα τέλος στη συνεχιζόμενη και παντελώς αδικαιολόγητη καθυστέρηση.

Οφείλουμε να σταθούμε αρωγοί στις δράσεις των Επιστημονικών Τμημάτων της Ένωσης ενεργοποιώντας ξανά τα επιτυχημένα επιμορφωτικά σεμινάρια, όχι μόνο στην Αθήνα αλλά και στην περιφέρεια.

Πρέπει να οργανώσουμε την Ένωση Ελλήνων Χημικών στα πρότυπα ενός σύγχρονου Επιμελητηρίου, όσοι έχουν επισκεφθεί τα γραφεία της Ε.Ε.Χ. ή έχουν ζητήσει εξειδικευμένες πληροφορίες αντιλαμβάνονται τι εννοώ.

Θα εξυγιάνουμε τα οικονομικά της Ένωσης μηδενίζοντας τις αδιανόητες σπατάλες που έχουμε εντοπίσει και μας οδηγούν στον οικονομικό μαρασμό και την ελαχιστοποίηση της δραστηριότητας μας. Στο επόμενο τεύχος θα ζητήσω από τη συντακτική επιτροπή των «Χημικών Χρονικών» να δημοσιοποιήσει τα οικονομικά στοιχεία της Ε.Ε.Χ. με απλό και κατανοητό τρόπο, ώστε να μπορεί ο κάθε συνάδελφος να διαπιστώσει το ποσό που παρέλαβε και παρέδωσε κάθε Δ.Ε.

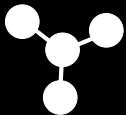
Οφείλουμε να επανεξετάσουμε την περιφερειακή δομή της Ε.Ε.Χ., καθώς υπάρχουν Π.Τ. με σχεδόν μηδενική δραστηριότητα εδώ και αρκετά χρόνια, λόγω έλλειψης εσόδων θέλω να πιστεύω, αλλά με συνεχώς μειούμενο αριθμό ενεργών μελών.

Αυτές είναι οι κυρίαρχες σκέψεις μας σχετικά με την πορεία που πρέπει να ακολουθήσει η Ένωση. Είμαστε πάντα ανοιχτοί σε προτάσεις συναδέλφων, οι οποίες μπορούν να υποβληθούν είτε τηλεφωνικά στην Γραμματεία της Ε.Ε.Χ. είτε μέσω mail (info@eex.gr). Μόνο με τη συμμετοχή όλων μπορούμε να πάμε την Ένωση εκεί που την ονειρευόμαστε.

Κλείνοντας, σας καλώ να δείτε την επιστολή που έστειλε η Ε.Ε.Χ. στον Πρωθυπουργό, σχετικά με το άρθρο 55 (που έγινε 59) <http://www.eex.gr/Lists/List6/ItemView.aspx?ID=2382>.

Η Δ.Ε. που έχει προκύψει από τις τελευταίες εκλογές, είναι αποφασισμένη να μην χαριστεί σε κανέναν και να προσπείσει με πάθος τα συμφέροντα του κλάδου.

Ο Εκδότης



Κοπή πίτας 2013

Στην κατάμεστη αίθουσα εκδηλώσεων της ΕΕΧ τη Δευτέρα 25 Φεβρουαρίου 2013 πραγματοποιήθηκε η εκδήλωση κοπής πίτας και η βράβευση των μαθητών που πρώτευσαν στον 26ο Πανελλήνιο Μαθητικό Διαγωνισμό Χημείας αλλά και στην 44η Ολυμπιάδα Χημείας (η οποία έλαβε χώρα στην Ουάσιγκτον).

Η εκδήλωση ξεκίνησε με το χαιρετισμό του Πρόεδρου του Π.Τ. Αττικής και Κυκλάδων κ. Δ. Αγαπαλίδης, ο οποίος καλωσόρισε τους προσκεκλημένους και συνεχάρη τους μαθητές για την επιτυχία τους στον ΠΜΔΧ.

Ο Α΄ Αντιπρόεδρος της ΕΕΧ κ. Λ. Φαρμάκης απηύθυνε χαιρετισμό τονίζοντας τη μεγάλη σημασία που έχει η συμμετοχή των μαθητών στο ΠΜΔΧ αλλά και στη Ολυμπιάδα Χημείας. Σύντομους χαιρετισμούς απηύθυναν: Η Βουλευτής της Ν.Δ. της περιφέρειας Αττικής κα Μαρτίνο και ο εκπρόσωπος του ΠΑΣΟΚ και υπεύθυνος σε θέματα παιδείας κ. Δ. Νικηφόρος.

Τις ευχές του προς τους διακριθέντες μαθητές του διαγωνισμού έστειλε ο υφυπουργός Περιβάλλοντος κ. Παπαγεωργίου.

Ο Πρόεδρος του Τμήματος Παιδείας κ. Α. Μαυρόπουλος στο χαιρετισμό του αναφέρθηκε στην οργάνωση του ΠΜΔΧ, ευχαρίστησε, όλους όσους εθελοντικά βοήθησαν στη διόρθωση των γραπτών του διαγω-

νισμού και τέλος συνεχάρη τους διακριθέντες μαθητές.

Επίσης χαιρετισμό απηύθυναν ο κ. Σ. Ασημέλης, μέντορας της αποστολής στην 44η Ολυμπιάδα Χημείας στην Ουάσιγκτον, ο πρόεδρος του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Α. Καλοκαιρινός υπογραμμίζοντας ιδιαίτερα την επιτυχία των παιδιών και τη μεγάλη σημασία που έχουν τέτοιες επιτυχίες σε μια δύσκολη για την Ελλάδα εποχή. Διότι, όπως χαρακτηριστικά είπε ο κ. Καλοκαιρινός, «Η Ελλάδα παραμένει αυτή που ήταν».

Μας τίμησαν με την παρουσία τους οι πρώην πρόεδροι της ΕΕΧ κ. Ν. Κατσαρός, Π. Χαμακιώτης, Α. Στεφανίδου, Γ. Δημόπουλος (ο οποίος διετέλεσε και Αντιδήμαρχος στο Δήμο Αθηναίων), Μ. Χάλαρης (ο οποίος διετέλεσε και ειδικός γραμματέας του ΣΕΠΕ) και ο Γ. Αρβανίτης. Παρέστησαν επίσης στην εκδήλωση μέλη της Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ, του Περιφερειακού τμήματος Αττικής & Κυκλάδων, πρόεδροι και μέλη των Επιστημονικών Τμημάτων, ο πρόεδρος και μέλη από το

Σύνδεσμο Συνταξιούχων TEAX, η πρόεδρος του ΠΣΧΒΕ κα Χ. Παπαχρήστου καθώς και γονείς – κηδεμόνες των βραβευθέντων μαθητών, αλλά και πολλοί συνάδελφοι χημικοί.
Η βράβευση των μαθητών έγινε μέσα σε ένα κλίμα συγκίνησης και υπερηφάνειας.
Στους πρωτεύσαντες μαθητές του διαγωνισμού απονεμήθηκαν τιμητικά διπλώματα.
Η εκδήλωση έκλεισε με την κοπή της πίτας και παρατέθηκε μικρή δεξίωση.

Το Περιφερειακό Τμήμα Αττικής & Κυκλάδων όπως και η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ ευχαριστούν θερμά τους χορηγούς της εκδήλωσης:

- ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΖΥΘΟΠΟΪΑ
- ΙΟΝ
- ΕΨΑ
- SUPER MARKET ΣΚΛΑΒΕΝΙΤΗΣ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΧΟΛΑΡΓΟΥ
- ΟΙΝΟΙ ΜΠΟΥΤΑΡΗ
- ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΕΛΑΡΙΑ ΟΙΝΩΝ Δ. ΚΟΥΡΤΑΚΗΣ.



Επιμορφωτικό Σεμινάριο στο Π.Τ. Κρήτης

Πραγματοποιήθηκε με επιτυχία το Σάββατο 6/4/2013, στα γραφεία του ΠΤ Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, 4ώρο επιμορφωτικό σεμινάριο με θέμα: «Αέρια Χρωματογραφία – Φασματομετρία Μάζας»

Το σεμινάριο παρακολούθησαν 39 νέοι κυρίως συνάδελφοι και εκπαιδευτής ήταν ο Δρ Μανόλης Μανδαλάκης ερευνητής στο ΕΛΚΕΘΕ.

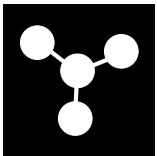
Το σεμινάριο λόγω του αυξημένου ενδιαφέροντος από τους συναδέλφους, θα επαναληφθεί στην πόλη των Χανίων το Σάββατο 18/5/2013

Για την ΔΕΠΤ Κρήτης

Ο Πρόεδρος
Αντώνης Κουβαράκης

Ο Γ. Γραμματέας
Αντώνης Μαργαρίτης





Εκεί που μας χρωστάγανε μας πήραν και το βόδι... (*)

Προκαλεί έκπληξη η ανακοίνωση της παράταξης «Συνεργασίας» στις 6.2.2013 σχετικά με τη συγκρότηση σε σώμα της Δ.Ε. του Π.Τ. Αττικής & Κυκλάδων τόσο στο portal της ΕΕΧ (<http://www.eex.gr/Lists/List6/ItemView.aspx?ID=2328>) όσο και στα Χημικά Χρονικά στο τεύχος Μαρτίου 2013, σελ 6.

Διαβάζοντας την ανακοίνωση, η Συνεργασία καταγγέλλει «υπόγεια συμφωνία των παρατάξεων ΕΚΜ-ΠΑΣΚ-ΑΧ και ΔηΚίΧη, προκειμένου να αποκλειστεί η ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ από κάθε θέση ευθύνης, χωρίς να διατυπωθεί κανένα ουσιαστικό πολιτικό σκεπτικό για την επιλογή αυτή. Έτσι σήμερα η πρώτη σε ψήφους παράταξη δεν εκπροσωπείται στο προεδρείο, κάτι το οποίο πρέπει να γνωρίζουν τα χιλιάδες μέλη του ΠΤ Αττικής & Κυκλάδων.»

Η Συνεργασία παραλείπει φυσικά να αναφέρει:

α) ότι παρόλο που η ΕΚΜ-ΠΑΣΚ-ΑΧ είναι η πρώτη παράταξη πανελλαδικά στις εκλογές της 4ης Νοεμβρίου 2012, δεν μετέχει σε καμία θέση ευθύνης της Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ και όχι με δική της ευθύνη αλλά μετά από ξεκάθαρη επιλογή των υπόλοιπων παρατάξεων. Φυσικά για αυτό δεν έχει να πει κάτι η Συνεργασία. Φαίνεται ότι στα μέλη της ΕΕΧ σε όλη την Ελλάδα δεν έχει να πει κάτι για το λόγο που δεν εκπροσωπείται η πρώτη παράταξη στις εκλογές στο Προεδρείο της Διοικούσας Επιτροπής.

β) ότι την πρώτη θέση στο Π.Τ. Αττικής & Κυκλάδων την εξασφάλισε μετά από υπόγεια προεκλογική συνεργασία με τη Χημική Αντίδραση με αντάλλαγμα την μετεκλογική συνεργασία τους για τη Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ. Η προεκλογική συνεργασία έγκειται στο γεγονός ότι η Χημική Αντίδραση πείστηκε να μην καταθέσει ψηφοδέλτιο στο εν λόγω Π.Τ. και οι ψηφοφόροι της να στηρίξουν το ψηφοδέλτιο της Συνεργασίας.

Επιπλέον μιλάει για υπόγειες συμφωνίες χωρίς κανένα πολιτικό σκεπτικό αλλά ξεχνάει να αναφέρει:

α) με ποιο πολιτικό σκεπτικό συνεργάστηκε με τη Χημική Αντίδραση στις εκλογές για τη Συνέλευση

των Αντιπροσώπων, δίνοντας της την πρώτη θέση που δεν πήρε στις εκλογές, με την στήριξη της. Η απάντηση είναι προφανής...

β) με ποιο πολιτικό σκεπτικό αφού δέχθηκε το 2009 την συνεργασία με την ΠΑΣΚ-Χ & Συν στη συγκρότηση Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ ακολουθώντας, κρατώντας τις θέσεις ευθύνης, έβαζε τεχνηέντως φρένο σε οποιαδήποτε κίνηση υλοποίησης του κοινού προγραμματικού πλαισίου, για να καταλήξει μερικές μέρες πριν από τις εκλογές του 2012 να καταγγείλει την ΠΑΣΚ-Χ & Συν. όχι για ότι έπραξε ή δεν έπραξε αλλά εκτοξεύοντας προσωπικές επιθέσεις; Μήπως με πολιτικό σκεπτικό που απορρέει από τις γενικότερες πολιτικές συνθήκες, μακριά από τα προβλήματα της ΕΕΧ και των Χημικών, σκεπτικό που υπαγορεύεται από την Κουμουνδούρου και αποβλέπει στην άλωση όλου του χώρου της κεντροαριστερής παράταξης;

γ) με ποιο πολιτικό σκεπτικό συνεργάστηκε με τη Χημική Αντίδραση και τη ΔηΚίΧη για τη συγκρότηση της νέας Διοικούσας Επιτροπής και με ποιο σκεπτικό καταγγέλλει τώρα τον ένα εταίρο της; Μήπως δεν πιστεύει στον ακηδεμόνευτο των παρατάξεων αλλά στοχεύει στην πολιτική και ηθική εξόντωση των μελών της ΕΚΜ-ΠΑΣΚ-ΑΧ; Το έργο αυτό το έχουμε ξαναδεί αλλά το δις εξαμαρτείν ουκ ανδρός σοφού.

Σχετικά με τις αστειότητες περί ρεβάνς για την αποκάλυψη πλαστογραφημένων επιστολικών ψήφων απλά να θυμίσουμε για τους έχοντες ασθενή μνήμη:

Α) ότι το θέμα ήρθε στην επιφάνεια μετά από τις καταγγελίες εκλεγμένου με την ΕΚΜ-ΠΑΣΚ-ΑΧ μέλους της προηγούμενης ΣτΑ και προέδρου της εφορευτικής επιτροπής του ΠΤ Πελοποννήσου

και Δυτικής Ελλάδας

Β) ότι η απόφαση για τη διερεύνηση του θέματος ήταν ομόφωνη στη ΣτΑ του Δεκεμβρίου του 2012 παρά τις προσπάθειες της Συνεργασίας να αποκλείσουν την ΕΚΜ-ΠΑΣΚ-ΑΧ ακόμη και από αυτήν (!) τη διερεύνηση του θέματος

Γ) ότι σε αντίστοιχες καταγγελίες για το ίδιο θέμα το 2006 και το 2009, οι συνάδελφοι της Συνεργασίας, απλά κοίταζαν αλλού

Δ) ότι, το 2012, όταν ο πρόεδρος της ΚΕΦΕ ενημερώθηκε τη βραδιά των εκλογών υπάρχουν υπονοησίες για αντίστοιχο θέμα και σε άλλο Π.Τ. απάντησε μειδώντας ότι τώρα ασχολείται με το Π.Τ. Αττικής & Κυκλάδων ως μη όφειλε αφού είχε την ευθύνη για την ομαλή διεξαγωγή των εκλογών σε όλη την Ελλάδα.

Επίσης επιλέγουμε να μιλήσουμε δημόσια μετά από εύλογο χρονικό διάστημα ελπίζοντας να έχει προσφύγει ο πρόεδρος της ΚΕΦΕ στη δικαιοσύνη για τη διερεύνηση του προκύψαντος θέματος προς αποφυγή όποιας σκέψης από τους κατορθωτούς για προσπάθεια συγκάλυψης του. Είναι αδιανόητο, αυτοί που ευθύνονται για την όλη υπόθεση, να προσπαθούν να βγουν και από πάνω.

Ας αφήσουν λοιπόν τις δικαιολογίες οι συνάδελφοι της Συνεργασίας και ας κοιτάξουν, αφού με τέτοιο ζήλο ανέλαβαν εξ ημισείας την ευθύνη για την πορεία της ΕΕΧ αποκλείοντας την πρώτη παράταξη πανελλαδικά να ασχοληθούν επιτέλους με τα προβλήματα των χημικών και όχι μόνο με τις υπαγορεύσεις των «εν αναμονή» υπουργοποιήσιμων ηγητόρων τους. Αν μη τι άλλο έχουν ένα πρόγραμμα να υλοποιήσουν. Ή μήπως δεν έχουν;

(*) Ανακοίνωση της παράταξης ΕΚΜ-ΠΑΣΚ-ΑΧ

Στις 1 και 2 Δεκεμβρίου 2012 πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα, υπό την Αιγίδα των Υπουργείων Παιδείας Ελλάδας και Κύπρου, το 1ο Συνέδριο Διδακτικής της Χημείας, με θέμα: «Καινοτόμες Διδακτικές Προσεγγίσεις». Το συνέδριο διοργάνωσε το Τμήμα Παιδείας & Χημικής Εκπαίδευσης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και η Παγκύπρια Ένωση Επιστημόνων Χημικών

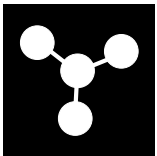
1ο συνέδριο Διδακτικής της Χημείας, Ελλάδα - Κύπρου

Το συνέδριο παρακολούθησαν περί τους 200 συναδέλφους (Χημικοί: 84%, Φυσικοί 5%, Φοιτητές 5%, Βιολόγοι 2%, Γεωλόγοι 2%, Χημικοί μηχανικοί 2%). Από τους εκπαιδευτικούς που παρακολούθησαν το συνέδριο, το 75% ήταν καθηγητές δημόσιων σχολείων, το 11% ήταν από ιδιωτικά σχολεία και το 14% ήταν από φροντιστήρια. Ακόμη, το συνέδριο

παρακολούθησαν καθηγητές από τα Πανεπιστήμια Ελλάδας & Κύπρου, όπως οι κ. Μ. Καραγιάννης, Π. Σίσκος, Γ. Τσαπαρλής, Κ. Σκορδούλης, Γ. Παπαγεωργίου και Μ. Λεοντίδης.

Η αίθουσα ήταν κατάμεστη από τους συνέδρους και τις δύο ημέρες πραγματοποιήθηκε του συνεδρίου.





Το άνοιγμα του συνεδρίου έκανε ο χημικός, **Μητροπολίτης Πάφου Γεώργιος**, καθώς και οι πρόεδροι της ΕΕΧ Γ. Αρβανίτης και της ΠΕΕΧ Μ. Λεοντίδης. Το συνέδριο τίμησε τρεις συναδέλφους για την προσφορά τους στην προώθηση της Χημείας στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο: Τον Μητροπολίτη Πάφου Γεώργιο και τις συναδέλφους Λιάνα Χαραλαμπίτου και Γιάννα Νομικού. Οι εργασίες που παρουσιάστηκαν στο συνέδριο αφορούσαν στις εξής θεματικές ενότητες:

- **Αναλυτικά Προγράμματα και βιβλία Χημείας**
- **Καινοτόμες διδακτικές προσεγγίσεις**
- **Η αξιολόγηση στο μάθημα της Χημείας**
- **Ιστορία και φιλοσοφία της Χημείας**
- **Επιστήμη, κοινωνία, τεχνολογία και περιβάλλον – Επιστημονικός εγγραμματισμός**

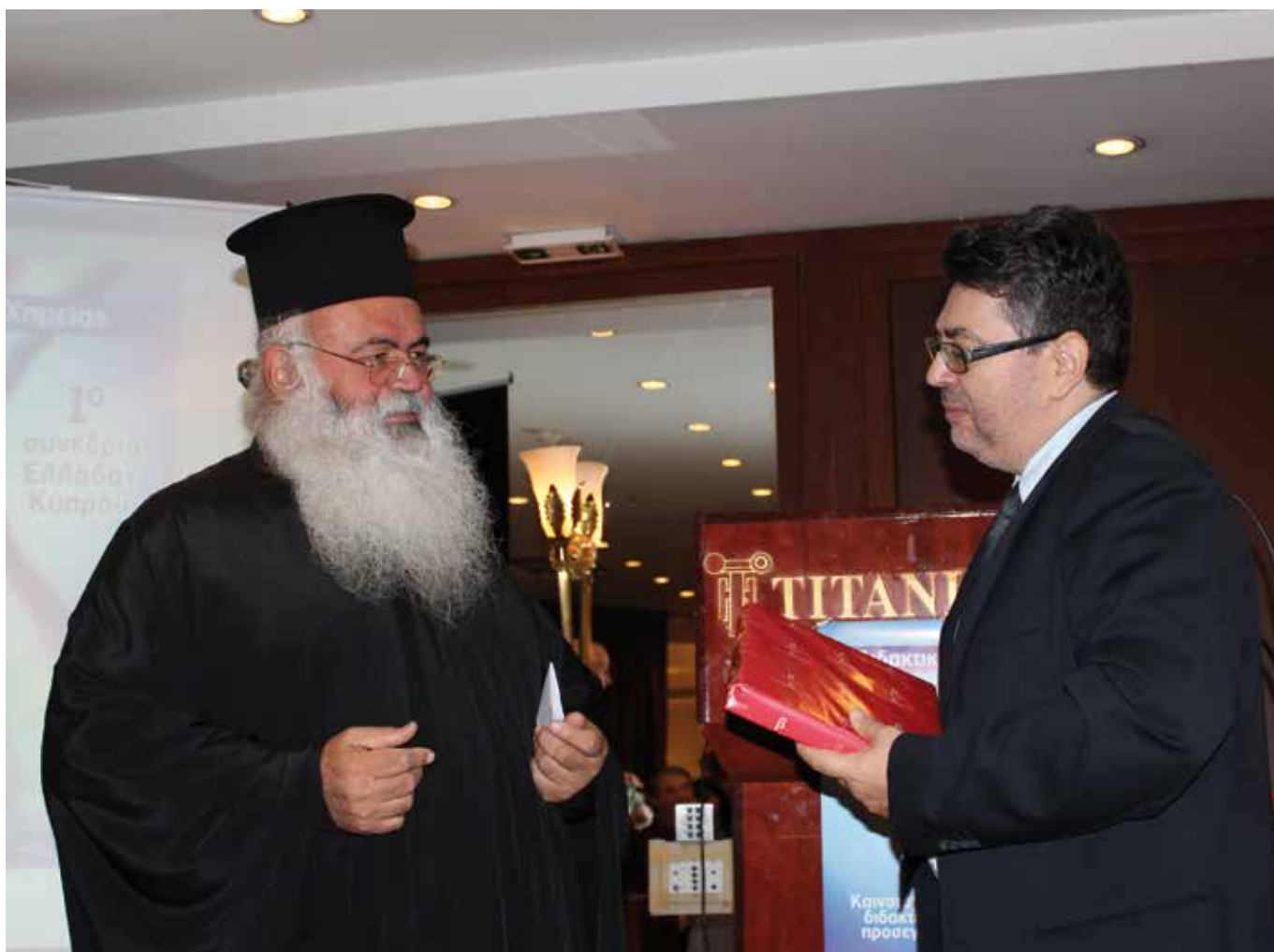
Στη διάρκεια του Συνεδρίου αναπτύχθηκε ένας εποικοδομητικός διάλογος και προβληματισμός, κατατέθηκαν προτάσεις και εισηγήσεις και αναδείχθηκαν ζητήματα σχετικά με:

ο Τις ισχύουσες πραγματικότητες στο εκπαιδευτικό σύστημα σε όλες τις βαθμίδες, τα επιτεύγματα στον τομέα της χημικής εκπαίδευσης αλλά και τις δυσκολίες και τα εμπόδια στην προώθηση της αποτελεσματικής μάθησης των επιστημονικών εννοιών, τις καινοτόμες διδακτικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικές πολιτικές στα αναλυτικά προγράμματα με στόχο την αναβάθμιση και βελτίωση του μαθήματος της Χημείας

ο Τη σημασία της Χημείας στην ανάπτυξη της κοινωνίας και την προστασία του περιβάλλοντος καθώς επίσης και τις μελλοντικές προοπτικές της ως επιστήμης και γνωστικού αντικειμένου και την αναγκαιότητα για επιστημονικό εγγραμματισμό, απαραίτητο χαρακτηριστικό για τον ενεργό πολίτη με κριτική σκέψη και δράση.

Το κλείσιμο του συνεδρίου έγινε με στρογγυλό τραπέζι και συζήτηση μεταξύ των συναδέλφων.

Η απουσία επίσημης εκπροσώπησης από τα δύο Υπουργεία Παιδείας αφείρεσε τη δυνατότητα της ανταλλαγής απόψεων για τις πολιτικές στη Χημεία στον τομέα της εκπαίδευσης.





Αξιολογώντας πολύ θετική και σημαντική την πρωτοβουλία των δύο Επιστημονικών Ενώσεων (ΕΕΧ και ΠΕΕΧ) για διοργάνωση αυτού του 1ου Συνεδρίου Διδακτικής Χημείας Ελλάδας-Κύπρου, προτάθηκε το συνέδριο αυτό να

πραγματοποιείται κάθε δύο χρόνια, εναλλάξ μια φορά στην Ελλάδα και μια φορά στην Κύπρο.

Ευχαριστίες εκφράζονται προς όλους τους συναδέλφους τόσο από την Ελλάδα όσο και από την Κύπρο, που παρακολούθησαν το Συνέδριο, αποδεικνύοντας το ενδιαφέρον τους για τη χημική εκπαίδευση, καθώς επίσης προς όλα τα μέλη της Οργανωτικής και Επιστημονικής Επιτροπής καθώς και τα μέλη της Γραμματείας της ΕΕΧ που πρόσφεραν πολύτιμη στήριξη στην όλη διοργάνωση και πραγματοποίηση του Συνεδρίου.

Μάκης Μαυρόπουλος,

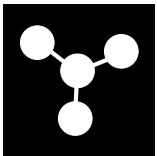
Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής Ελλάδας

Χριστίνα Βαλανίδου

Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής Κύπρου



Από το φύλλο αξιολόγησης του συνεδρίου, το οποίο συμπλήρωσαν οι σύνεδροι, προέκυψαν τα εξής:



1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

1.1 Ο συνεδριακός χώρος ήταν:

- μη ικανοποιητικός: 10%,
- ικανοποιητικός: 36%,
- καλός: 34%,
- πολύ καλός: 20%

1.2 Η οργάνωση του Συνεδρίου ήταν:

- μη ικανοποιητική: 1%,
- ικανοποιητική: 30%,
- καλή: 31%,
- πολύ καλή: 38%

1.3 Το επίπεδο των διαλέξεων ήταν:

- μη ικανοποιητικό: 1%,
- ικανοποιητικό: 27%,
- καλό: 39%,
- πολύ καλό: 33%

1.4 Το επίπεδο του στρογγυλού τραπέζιού ήταν:

- μη ικανοποιητικό: 1%,
- ικανοποιητικό: 14%,
- καλό: 66%,
- πολύ καλό: 19%

1.5 Βρίσκετε τα πρακτικά του Συνεδρίου:

- μη χρήσιμα: 0%,
- χρήσιμα: 16%,
- αρκετά χρήσιμα: 32%,
- πολύ χρήσιμα: 52%

1.6 Το συνέδριο ήταν:

- κατώτερο των προσδοκιών σας: 11%
- ανάλογο των προσδοκιών σας: 76%
- ανώτερο των προσδοκιών σας: 13%

2. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

2.1 Ποια άλλα θέματα θα σας ενδιέφεραν για επόμενο συνέδριο ή σεμινάριο:

1. Σχέδια μαθημάτων.
2. Πρακτικές προσεγγίσεις-εφαρμογές σε μαθήματα χημείας.
3. Προτάσεις για εργαστηριακές ασκήσεις-πειράματα.

2.2 Γράψτε παρατηρήσεις & προτάσεις για τη βελτίωσή του συνεδρίου.

1. Αμφιθεατρικός χώρος.
2. Μικρότερη οικονομική συμμετοχή.
3. Λιγότερα θεωρητικά θέματα.

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ Του Μητροπολίτη Πάφου Γεωργίου στο 1ο κοινό Συνέδριο Ελλάδας - Κύπρου με θέμα «Διδακτική της Χημείας»

Αθήνα 1-2 Δεκεμβρίου 2012

Χαιρετίζω με ιδιαίτερη χαρά το σημερινό πρώτο κοινό Συνέδριο Ελλάδας-Κύπρου με θέμα «Διδακτική της Χημείας». Η χαρά μου είναι ανυπόκριτη γιατί ευτύχησα να τύχω χημικής παιδείας κι έζησα στη μαγεία τόσο των πειραμάτων όσο και της θεωρητικής εμβάθυνσης σ' αυτή.

Ασχολήθηκα για χρόνια πολλά και με τη διδακτική της Χημείας και συνειδητοποίησα δυσκολίες και χαρές που συνοδεύουν τη σταδιακή πρόσβαση στα μυστικά της. Ομολογώ πως με πολλή δυσκολία αποχωρίστηκα τη Χημεία και τη διδασκαλία της όταν είχα εκλεγεί επίσκοπος. Γιατί την ένιωθα να έχει σαφήνεια εννοιών μοναδική και ακρίβεια στη δήλωση των σχέσεων των πραγμάτων, που ερευνά, ανεπανάληπτη, δύσκολα εφικτή σε οποιαδήποτε άλλη επιστήμη.

Είχα την ευκαιρία να σπουδάσω και Θεολογία, που κινείται σε μια άλλη περιοχή της γνώσης, ξένη προς τη Χημεία. Ομολογώ, όμως, δίχως καμιά επιφύλαξη, πως χωρίς το υπόβαθρο της θετικής σκέψης που απέκτησα από τις σπουδές μου στη Χημεία, θά'ταν διαφορετική και ανεπαρκής η αντίκριση, εκ μέρους μου, της Θεολογίας. Αντιλαμβάνομαι, έτσι, κατ' αναλογία, και τον Πλάτωνα, που δίδασκε πως μια θετική επιστήμη συνιστά την αρίστη προπαρασκευή για τη διαλεκτική και είναι ο συνεκτικός κρίκος μεταξύ των ιδεών και της πραγματικότητας. Αν ζούσε σήμερα ο Πλάτων, με την τεράστια πρόοδο της Χημείας, τόσο στο θεωρητικό όσο και στο πρακτικό επίπεδο, δεν θα είχε καμιά

δυσκολία να αναφερθεί ειδικά στην επιστήμη της Χημείας.

Η Χημεία στις μέρες μας αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς. Αυτή η ανάπτυξη συνεπάγεται και ιδιαίτερες δυσκολίες αλλά και ευθύνες για τους Χημικούς και δη τους εκπαιδευτικούς Χημικούς. Δυσκολίες, γιατί πρέπει να παρακολουθούν καθημερινά τις νέες ανακαλύψεις στον επιστημονικό τομέα και τις νέες εφευρέσεις στον τεχνολογικό τομέα.

Πώς είναι δυνατόν να πείσει τον μαθητή του για την αγάπη και την επιμέλεια του στη Χημεία κάποιος που μένει θλιβερά αμετακίνητος σ' ό,τι θυμάται απ' όσα έμαθε κατά τις σπουδές του, πριν 20 ή και 30 χρόνια; Όπως ένας γιατρός αν στηρίζεται σε πεπαλαιωμένες και ξεπερασμένες αντιλήψεις, ή χρησιμοποιεί θεραπείες που δεν έχουν φανερά αποτελεσματικές και χρήσιμες είναι το ίδιο ανήθικος με έναν άλλο γιατρό που περιφρονεί τον άρρωστο του ή του αρνείται βασικές υπηρεσίες, το ίδιο κι ένας καθηγητής που αρνείται να οδηγήσει τους μαθητές του λόγω αδυναμίας και δικής του στέρξης, στους θαυμαστούς δρόμους των νέων ανακαλύψεων.

Έχουν ευθύνη, λοιπόν, οι καθηγητές της Χημείας, πέραν από του να ενσταλάξουν στους μαθητές την ευαισθησία και το ενδιαφέρον για τη Χημεία, να τους εισαγάγουν και στις νέες ανακαλύψεις. Να τους δώσουν να κατανοήσουν ότι η ίδια η ζωή, στη βιολογική της έκφανση, μπορεί και περιγράφεται πλήρως με

τη Χημεία, αναλύεται σε χημικές αντιδράσεις.

Στις νέες συνθήκες του πολιτισμού μας να τους ευαισθητοποιήσουν σε τρόπους προστασίας του περιβάλλοντος και να τους προφυλάξουν από επικίνδυνες ατραπούς.

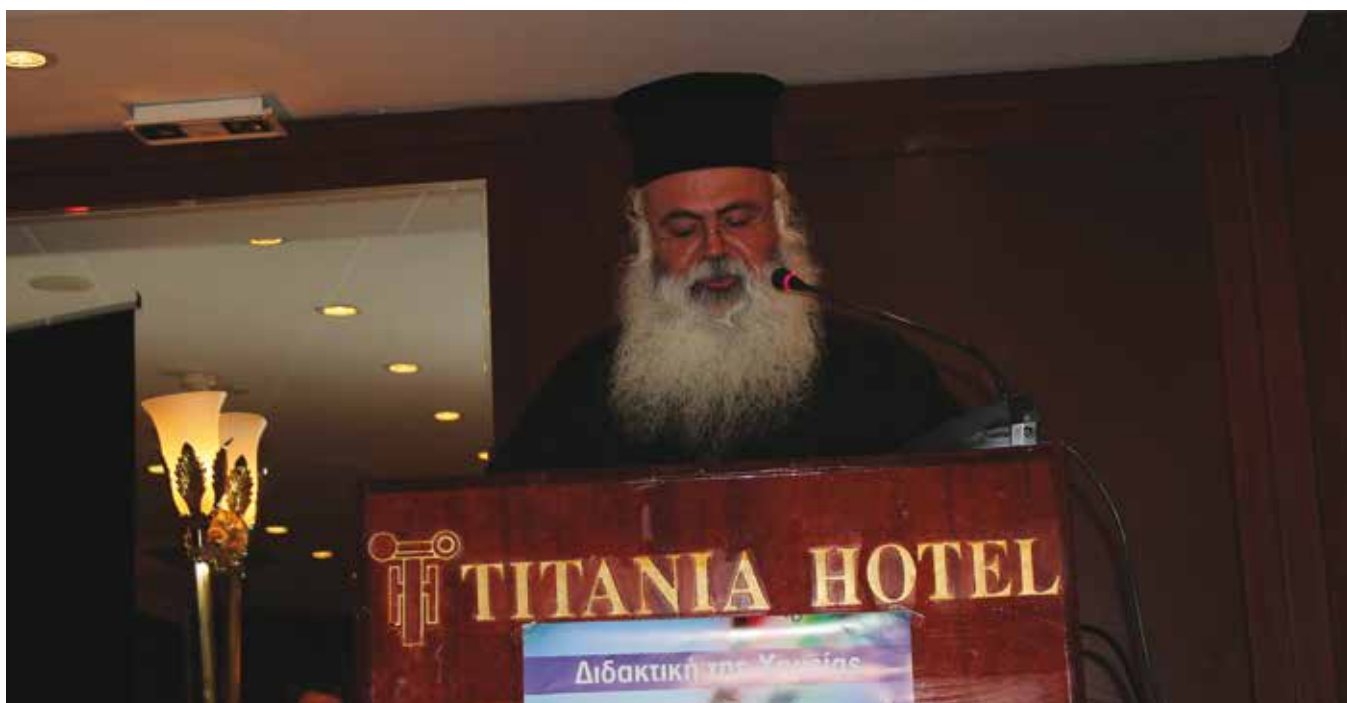
Να τους ενθουσιάσουν για την ανάγκη σκληρής δουλειάς για την ανακάλυψη νέων φαρμάκων προς καταπολέμηση ασθενειών που κατατρώχουν σήμερα την ανθρωπότητα, αλλά και μέσων για αύξηση της ζωικής και φυτικής παραγωγής σ' ένα κόσμο όπου ένα μεγάλο ποσοστό του πεθαίνει από την πείνα.

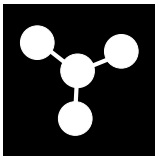
Γενικά να διευρύνουν τον τρόπο σκέψης τους. Να τους οδηγήσουν και σε συνειδητοποίηση των ορίων της έρευνας και να τους καταστήσουν σαφές ότι δεν υπάρχει επιστήμη που να είναι πανάκεια. Να τους δώσουν, -γιατί όχι- και μια μεταφυσική διέξοδο στις αναζητήσεις τους. Γιατί, μπορεί η χημική συγγένεια μεταξύ στοιχείων και οι ιδιότητες των ενώσεων να ωθούν προς αντιδράσεις μεταξύ τους και εμφάνιση νέων σωμάτων, πίσω από τις κινήσεις αυτές, όμως, δεν μπορεί να αποκλειστεί ο Θεός. Η Χημεία δεν μπορεί να αποδείξει την ύπαρξή του, ούτε, όμως, και να την αποκλείσει. Ένας πιστός μπορεί κάλλιστα να δεχτεί ότι η Χημεία ήταν η κύρια μέθοδος που χρησιμοποίησε ο Θεός για τη δημιουργία του κόσμου. Ένας άλλος μπορεί να παραμείνει αγνωστικιστής. Προαγωγή της Χημείας στην Παιδεία, επομένως, και πρόοδος στη χημική σκέψη, θα οδηγήσει σε πληρέστερη κατανόηση του κόσμου. Γιατί, πράγματι, σ' όλη τη δημιουργία, από τα άστρα και τη σύστασή τους, μέχρι την εξαφάνισή τους και δημιουργία νέων αστερών, κι από τις μεταβολές του σύμπαντος μέχρι τις βιολογικές λειτουργίες των οργανισμών κυριαρχεί η Χημεία. Όσοι, λόγω της προσωπικής μας πορείας, ακολουθήσαμε άλλους δρόμους, σε κάποιο στάδιο της ζωής μας, όσων αγάπη και ν'άχουμε προς τη Χημεία δεν μπορούμε να βρισκόμαστε κοντά στα γεγονότα. Τις σημερινές εξελίξεις προσπερνούν όχι οι αυριανές αλλά οι μεθαυριανές. Έτσι γινόμαστε θλιβεροί ουραγοί των γεγονότων. Είναι γι' αυτό που συνέδρια, όπως το σημερινό, αποκτούν και για μάς, όχι, μόνο τους μαχόμενους εκπαιδευτικούς χημικούς, ιδιαίτερη σημασία. Θα

ενημερωθούμε για τις νέες διδακτικές μεθόδους και τους τρόπους προσέγγισης των νέων πεδίων δράσης και εφαρμογών της Χημείας.

Δεν αγνώω ότι το συνέδριό σας γίνεται σε μια πολύ δύσκολη περίοδο για το έθνος μας, την Ελλάδα και την Κύπρο. Οι οικονομικές δυσχέρειες οπωσδήποτε επηρεάζουν αρνητικά το έργο της διδασκαλίας της Χημείας αφού συνεπάγονται περικοπές στα κονδύλια για την Παιδεία. Δεν είναι αυτό, όμως, πιστεύω το μεγαλύτερο πρόβλημα. Το κύριο πρόβλημα, κατά τη γνώμη μου, εστιάζεται στην απώλεια της αυτοπεποίθησής μας ως Ελλήνων και της υποτίμησης των δυνατοτήτων μας. Υπερτιμήσαμε την οικονομική άνεση των δανειστών μας και συρρικνώσαμε την αξιοπρέπειά μας. Πιστεύω πως και η Χημεία με τη διδακτική της μπορεί να συμβάλει τα μέγιστα στην ανόρθωση του γοήτρου των μαθητών μας και στην απόκτηση ξανά της χαμένης αυτοπεποίθησής τους. Η αναφορά και μόνο στη συμβολή της γλώσσας μας στην ονοματολογία στοιχείων, σωματιδίων και ενώσεων καθώς και η χρησιμοποίηση άλλων ελληνικών όρων στην περιγραφή χημικών αντιδράσεων και μηχανισμών, (π.χ. υδρογόνο-ύδωρ γεννά, ανιόν-ανερχόμενο σωματίδιο στην άνοδο, οξειδωση κλη), θα ανυψώσει οπωσδήποτε το ηθικό τους. Μα και η αναφορά στους προγόνους μας, όπως τον Δημόκριτο και τις αντιλήψεις του για τη δομή της ύλης, σε εποχές που οι πρόγονοι των σημερινών κοσμοκρατόρων δεν είχαν γραφή και αλφάβητο, συνιστά μεγάλη ένεση αισιοδοξίας.

Δεν είναι μόνον έργο των πολιτικών η εθνική επαγρύπνηση. Είναι έργο όλων μας, και των Χημικών, ιδιαίτερα των εκπαιδευτικών Χημικών, που διαπλάθουν με την όλη αγωγή, που προσφέρουν στα σχολεία, τη νέα γενιά. Χωρίς εθνική αξιοπρέπεια, ή και χωρίς πατρίδα για μας τους Κυπρίους, όπου διαφαίνεται ο κίνδυνος της πλήρους κατάληψης και Τουρκοποίησης της νήσου μας, ουδεμία σημασία θα έχει η πρόοδος, ή η ανάπτυξη της Χημείας. Καιρός όμως να τελειώσω. Καταχράστηκα ήδη το χρόνο σας. Συχαίρω τους διοργανωτές του συνεδρίου και εύχομαι καλή επιτυχία σ' αυτό. Αναμένουμε με ενδιαφέρον τις εισηγήσεις καθώς και τα πορίσματα που θα εξαχθούν.





ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ. Τόμος 1

Νικόλαος Κ. Ανδρικόπουλο:/
Καθηγητής Χαροκόπειου Πανεπιστημίου

Ένα πολύ σημαντικό βιβλίο προστέθηκε στην ελληνική βιβλιογραφία. Είναι ο πρώτος τόμος του βιβλίου ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ του καθηγητή του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου Νικόλαου Ανδρικόπουλου. Η διδακτική και ερευνητική εμπειρία περισσότερων από τριανταπέντε έτη συσσωρεύεται στις 342 σελίδες του βιβλίου. Όπως επισημαίνει ο συγγραφέας το βιβλίο αυτό απευθύνεται κυρίως στους φοιτητές Διατροφολογίας – Διαιτολογίας, Γεωπονίας, Δασολογίας, Τεχνολογίας Τροφίμων, Ιατρικής, Οδοντιατρικής, Οικιακής Οικονομίας κλπ.

Η ύλη της γενικής χημείας περιλαμβάνεται σε 15 κεφάλαια και καλύπτονται όλοι οι βασικοί τομείς της χημείας. Η έκταση του κάθε κεφαλαίου ποικίλει και αυτό διότι, όπως επισημαίνει ο συγγραφέας αφενός μεν καλύπτοντας όλη τη θεωρία της γενικής χημείας, αφετέρου δε δίνεται μεγαλύτερη εμβάθυνση στα κεφάλαια εκείνα, που αντιστοιχούν στους φοιτητές των ειδικοτήτων στους οποίους απευθύνεται.

Αυτή είναι και η σπουδαιότητα του βιβλίου, που επιτυγχάνει ο συγγραφέας, την πολυετή πείρα του στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο σε κάθε κεφάλαιο να υπάρχει και η ανάλογη εμβάθυνση.

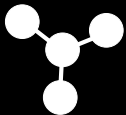
Η δομή του ατόμου, περιοδικός πίνακας, χημικοί δεσμοί, συστήματα διασποράς, κolloειδή, σύμπλοκες ενώσεις, διαλύματα, χημικές αντιδράσεις, χημική ισορροπία, ηλεκτρολύτες, ογκομετρία, θερμοδυναμική, χημική κινητική και ηλεκτροχημεία καλύπτοντας με τρόπο ολοκληρωμένο και κατανοητό.

Στο βιβλίο υπάρχει και πολυσέλιδο παράρτημα με τον τίτλο Φροντιστηριακά Μαθήματα με 15 κεφάλαια, όσα δηλαδή και τα αντίστοιχα της θεωρίας με ερωτήσεις, παραδείγματα και ασκήσεις.

Το βιβλίο αυτό έλειπε από την ελληνική βιβλιογραφία, όπου με μοναδικό τρόπο αποτυπώνεται η πολυετή εμπειρία του συγγραφέα Νικόλαου Ανδρικόπουλου καθηγητή του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου.

Ν. Κατσαρός





Φάρμακα και Πολυμορφισμός. Μέρος I

Ευρύκλεια Καραγιαννίδου/

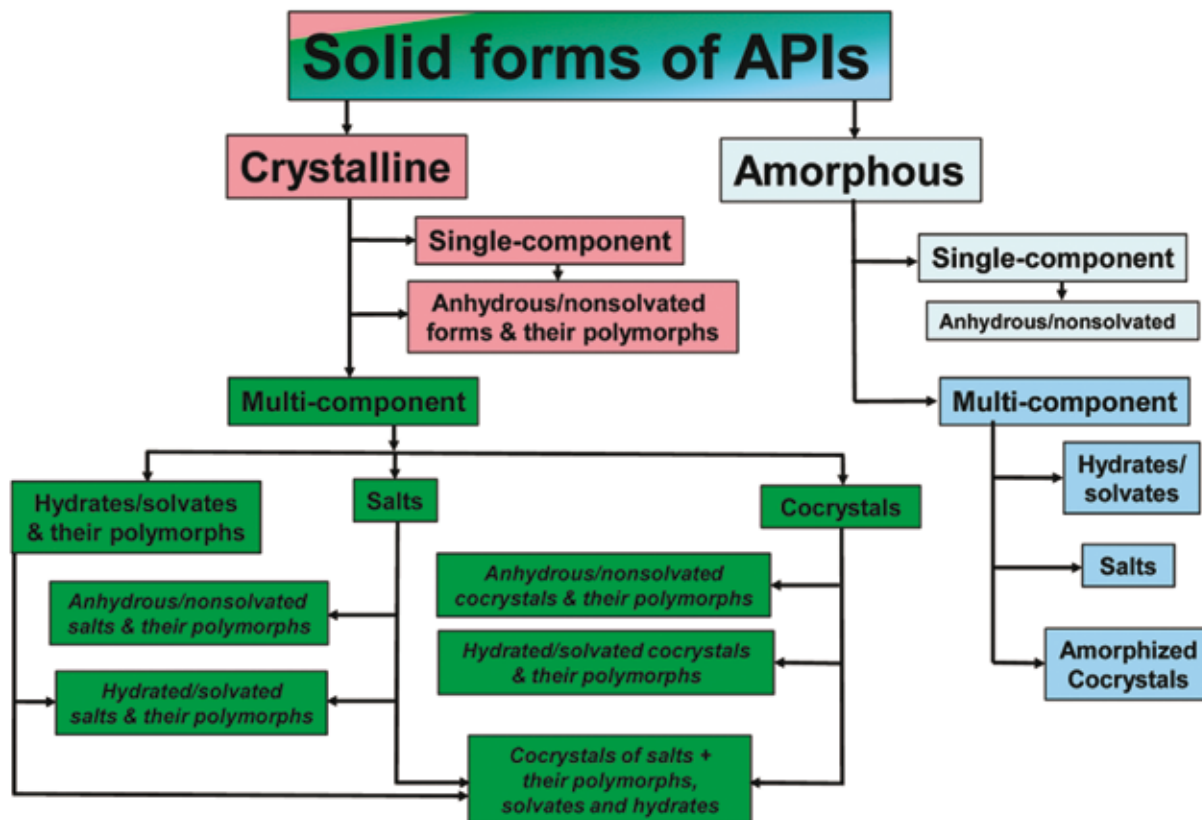
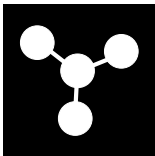
Χημικός MSc, Research Scientist Research & Development Department, API Operations Unit, Pharmathen Industrial S.A., API Operations, Building Thermi 1, 9th km Thessaloniki –Thermi, P.O. Box 60499, GR 570 01, Thessaloniki, Greece, e-mail: egkaragiannidou@pharmathen.com, Telephone:6974497682



Το άρθρο αυτό αποτελείται από δύο μέρη (I και II).

Στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται γενικές αρχές του φαινομένου του πολυμορφισμού που εμφανίζουν οι δραστικές πρώτες ύλες των φαρμάκων (Active Pharmaceutical Ingredients, APIs) και τα εμπορικά φάρμακα (που περιέχουν τη δραστική ουσία και τα έκδοχα). Ο πολυμορφισμός είναι ένα φαινόμενο που σχετίζεται με την ικανότητα των ενώσεων να εμφανίζονται στη στερεή τους κατάσταση σε διαφορετικές μορφές [1]. Αυτές οι διαφορετικές μορφές ονομάζονται “πολύμορφα”. Τα διάφορα πολύμορφα μιας ένωσης είναι δυνατόν να παρουσιάζουν διαφορετική διαλυτότητα και ρυθμό διάλυσης, επηρεάζοντας έτσι και τη βιοδιαθεσιμότητα του φαρμάκου [2,3]. Επίσης η σταθερότητα ενός φαρμάκου εξαρτάται από το είδος του πολύμορφου που χρησιμοποιείται εφόσον από τα διάφορα πολύμορφα ένα είναι θερμοδυναμικά σταθερό, ενώ οι υπόλοιπες κρυσταλλικές μορφές είναι μετασταθείς. Επίσης υπάρχει και ένας ακόμα λόγος για τον οποίο ο πολυμορφισμός είναι μια πολύ κρίσιμη παράμετρος στη φαρμακευτική βιομηχανία. Οι διαφορετικές ιδιότητες των πολύμορφων έχουν οδηγήσει τους διάφορους οργανισμούς έγκρισης φαρμάκων στην απόφαση να θεωρούν κάθε πολυμορφική φάση της ίδιας ουσίας ως διαφορετικό υλικό. Αυτό έχει τεράστιο οικονομικό ενδιαφέρον για τις φαρμακευτικές εταιρίες γιατί σημαίνει ότι κάθε ένα από τα διαφορετικά πολύμορφα μπορεί να αποκτήσει δικό του δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και να κυκλοφορήσει ανεξάρτητα στο εμπόριο.

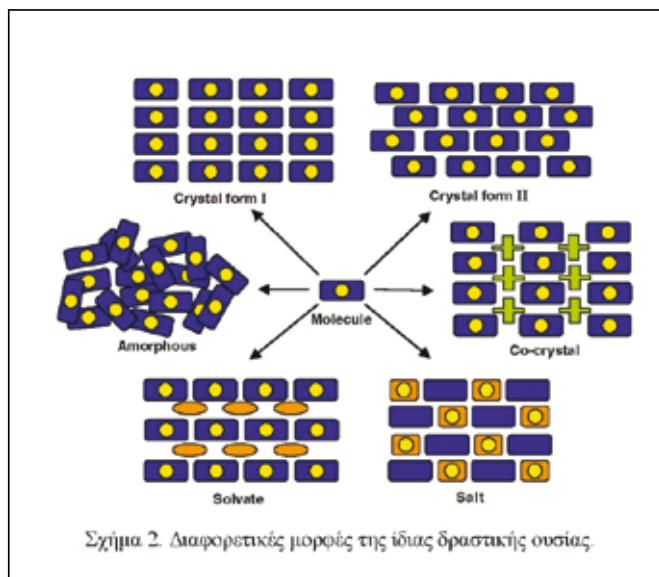




Σχήμα 1. Στερεές μορφές φαρμακευτικών δραστικών ουσιών (APIs)

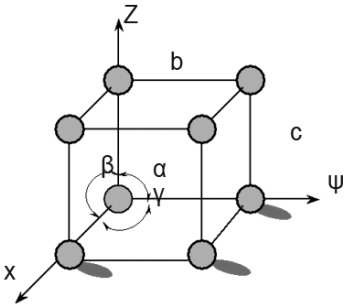
1. Εισαγωγή

Ως "πολυμορφισμός" ορίζεται η ικανότητα ορισμένων στερεών ουσιών να απαντώνται σε περισσότερες από μία μορφές στη στερεή κατάσταση. Οι μορφές αυτές μπορεί να είναι κρυσταλλικές (crystalline), στις οποίες τα μόρια έχουν ορισμένες διευθετήσεις στο κρυσταλλικό πλέγμα, άμορφες (amorphous), στις οποίες τα μόρια έχουν τυχαίες διευθετήσεις στο χώρο, χωρίς καμιά περιοδικότητα και χωρίς ευδιάκριτο κρυσταλλικό πλέγμα, ημικρυσταλλικές (semi crystalline), στις οποίες το μεγαλύτερο μέρος είναι κρυσταλλικό αλλά υπάρχουν και άμορφες περιοχές και ημι-άμορφες (semi amorphous), όπου το μεγαλύτερο μέρος είναι άμορφο αλλά υπάρχουν και κρυσταλλικές περιοχές. Υπάρχουν επίσης και τα ψευδοπολύμορφα (pseudopolymorphs) [4, 5] στα οποία ανήκουν οι επιδιωλυμένες μορφές (solvates) [6], οι οποίες περιέχουν διαλυτή σε στοιχειομετρική ή μη αναλογία. Στις περιπτώσεις που ο διαλυτής είναι το νερό αυτά αναφέρονται ειδικότερα ως hydrates [7, 8] (Σχήμα 1 και 2). Στις κρυσταλλικές μορφές αυτό που διαφοροποιείται είναι η διευθέτηση των δομικών τους μονάδων στο κρυσταλλικό πλέγμα (Πίνακας 1, 2 και Σχήμα 3).



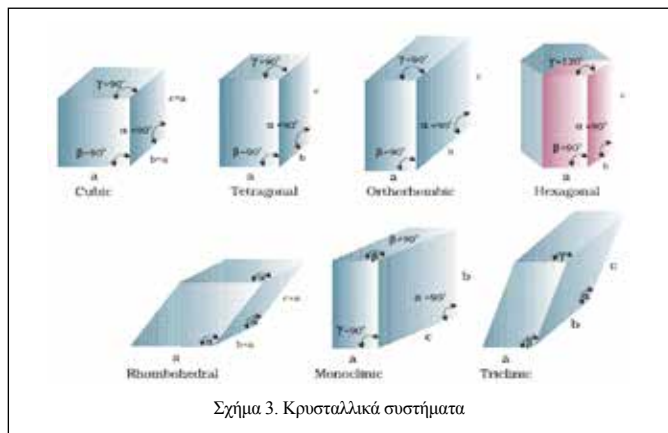
Σχήμα 2. Διαφορετικές μορφές της ίδιας δραστικής ουσίας.

Πίνακας 1. Γενικά κρυσταλλικά συστήματα και παράμετροι του κρυσταλλικού πλέγματος.

	Κρυσταλλικό Σύστημα	Παράμετροι Κρυσταλλικού πλέγματος
	Cubic	$a=b=c$ $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$
	Tetragonal	$a=b\neq c$ $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$
	Orthorhombic	$a\neq b\neq c$ $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$
	Rhombohedral (or trigonal)	$a=b\neq c$ $\alpha=\beta=\gamma\neq 90^\circ$
	Hexagonal	$a=b\neq c$ $\alpha=\beta=90^\circ, \gamma=120^\circ$
	Monoclinic	$a\neq b\neq c$ $\alpha=\gamma=90^\circ, \beta\neq 90^\circ$
	Triclinic	$a\neq b\neq c$ $\alpha\neq\beta\neq\gamma\neq 90^\circ$

Πίνακας 2. Περιγραφή των πιο συνηθισμένων φαρμακευτικών κρυσταλλικών μορφολογιών

Crystal Morphology	Description
Acicular	Needle like crystal
Aggregate	Mass of adhered crystals
Blade	Long, thin, flat crystal
Dendritic	Tiny crystallites forming a tree-like pattern
Equant/cubic	Crystal with similar length, width and thickness
Fiber	Long, thin needle, longer than acicular
Flake/lath	Thin, flat crystal similar in width and length
Plate/platy	Flat crystals with similar width and length but thicker than a flake
Prismatic/bipyramid	Hexagonal crystals with faces parallel to the growth axis, width and thickness greater than acicular and shorter in length.
Rod	Cylindrical crystals elongated along one axis.
Rosette/spherulite	Sphere composed of needles or rods radiating from a common center.
Tablet/tabular	Flat crystal with similar width and length but thicker than a plate.



Ένα πολύ χαρακτηριστικό παράδειγμα που δείχνει την επίδραση που έχει ο πολυμορφισμός στις ιδιότητες των υλικών είναι οι πολυμορφικές μορφές του άνθρακα. Ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο κρυσταλλώνονται τα άτομα του άνθρακα, μπορούν να δημιουργήσουν εντελώς διαφορετικά υλικά με εντελώς διαφορετικές ιδιότητες. Αν τα άτομα του άνθρακα κρυσταλλωθούν στο κυβικό σύστημα τότε το υλικό που προκύπτει είναι το διαμάντι, το οποίο είναι θερμοδυναμικά λιγότερο σταθερό. Αν τα άτομα του άνθρακα κρυσταλλωθούν στο εξαγωνικό σύστημα τότε δημιουργείται ο γραφίτης (Σχήμα 4).

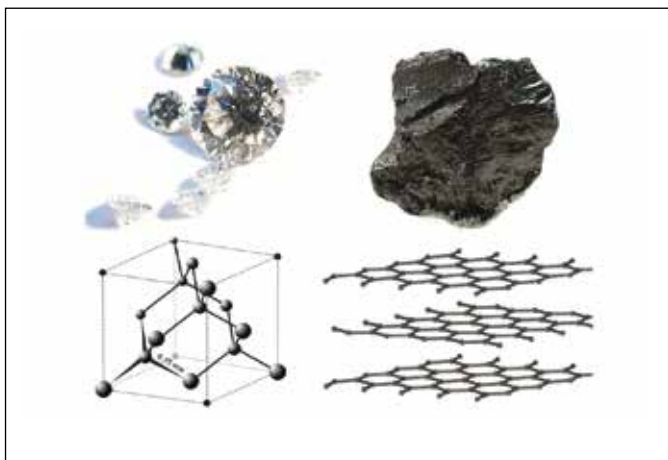
Ένα άλλο παράδειγμα αποτελεί η ζάχαρη (D-mannitol) η οποία μπορεί να κρυσταλλωθεί σε δύο μορφές I και II με σημεία τήξεως 166.5°C και 166.0°C αντίστοιχα. Επίσης η καφεΐνη συναντάται σε δύο κρυσταλλικές μορφές I και II [9] και η ασπαρτάμη, τεχνική γλυκαντική ουσία (Σχήμα 5) είναι γνωστή για τα ένυδρα πολύμορφα της. Ανάλογα παραδείγματα

Η ευρύτατη μελέτη των πολυμορφων στην φαρμακευτική βιομηχανία οφείλεται στις διαφορετικές ιδιότητες που παρουσιάζουν και παρουσιάζονται στον Πίνακα 3

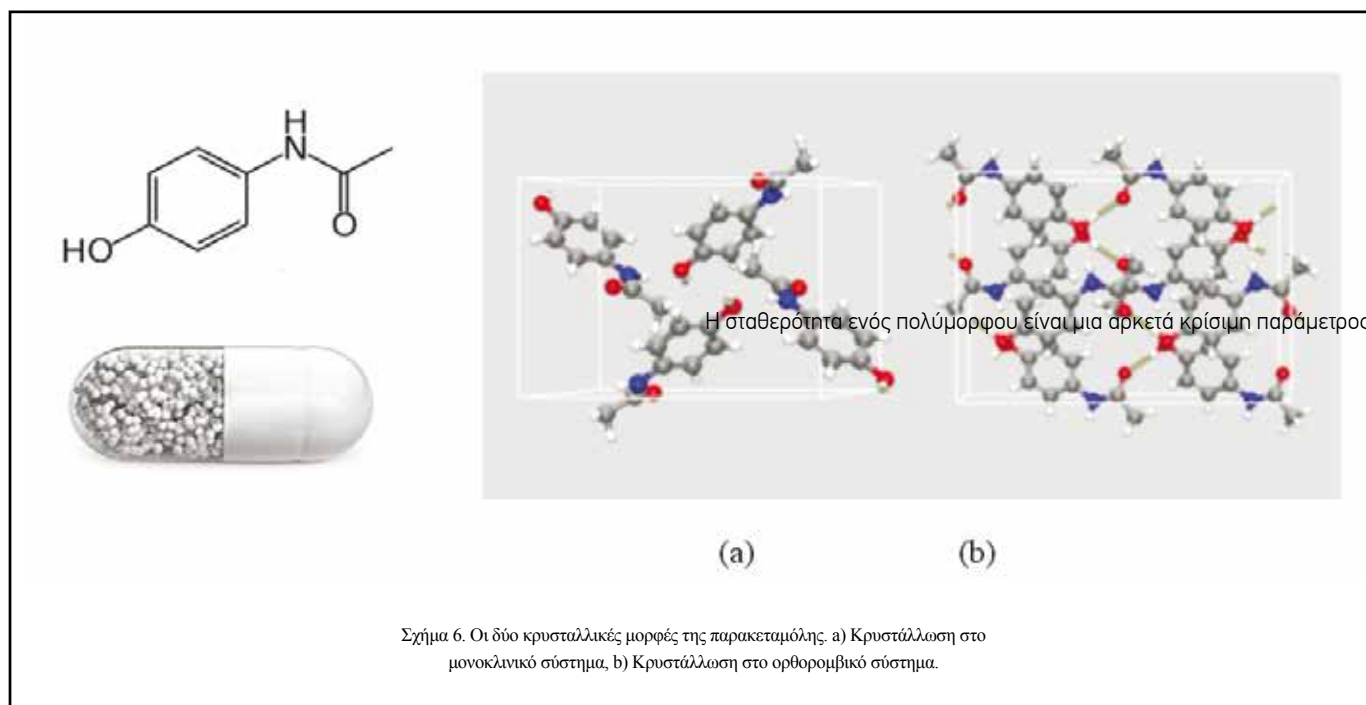
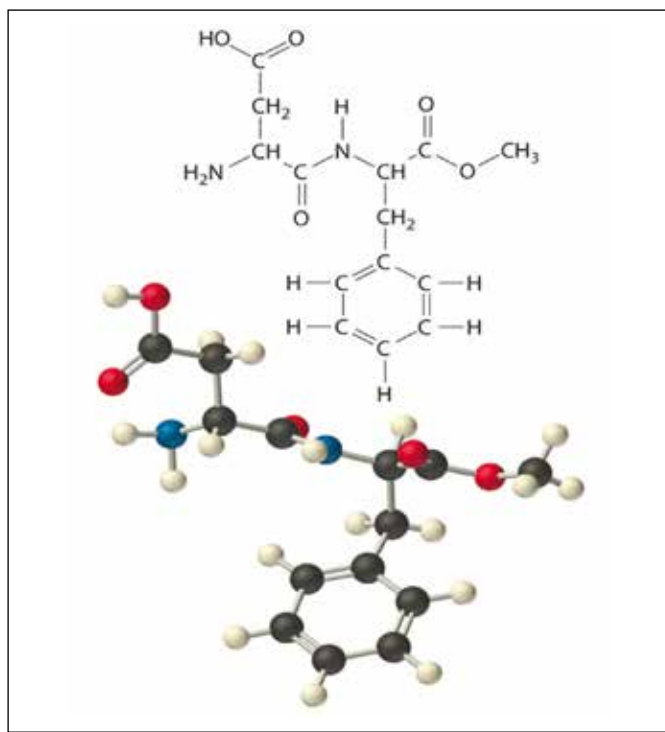
Πίνακας 3.

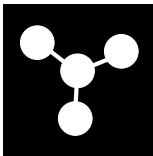
1. Χημικές Ιδιότητες	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Χημική και φωτοχημική δραστικότητα ➤ Σταθερότητα
2. Φυσικές Ιδιότητες	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα ➤ Πυκνότητα ➤ Υγροσκοπικότητα ➤ Χρόμα ➤ Μορφολογία σωματιδίων ➤ Δείκτης διάθλασης
3. Θερμοδυναμικές Ιδιότητες	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Σημείο τήξης ➤ Ελεύθερη ενέργεια Gibbs ➤ Διαλυτότητα και σχετική σταθερότητα ➤ Θερμική σταθερότητα ➤ Ενθαλπία ➤ Εντροπία ➤ Θερμοχωρητικότητα
4. Μηχανικές Ιδιότητες	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Σκληρότητα ➤ Συμπίεση ➤ Δισκοποίηση (tableting) ➤ Αντοχή στον εφελκυσμό ➤ Θερμική διαστολή ➤ Ροή σκόνης (powder flow)
5. Κινητικές Ιδιότητες	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Βαθμός διαλυτοποίησης ➤ Ρυθμός θέρμανσης/ψύξης ➤ Κινητική αναδράσεων στερεής κατάστασης ➤ Σταθερότητα ➤ Ταχύτητα ανάπτυξης κρυστάλλου
6. Επιφανειακές Ιδιότητες	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Επιφανειακή ελεύθερη ενέργεια ➤ Κατανομή μεγέθους σωματιδίων (particle size distribution) ➤ Crystal habit

Σχήμα 5. Χημικός τύπος Ασπαρτάμης



υπάρχουν και στα φάρμακα. Η παρακεταμόλη για παράδειγμα, η οποία αποτελεί τη δραστική πρώτη ύλη της ασπιρίνης, μπορεί να κρυσταλλωθεί σε δύο διαφορετικές μορφές (Forms I and II)[10], οι οποίες παρουσιάζονται στο Σχήμα 6. Η μια κρυσταλλώνεται στο μονοκλινικό σύστημα στην ομάδα συμμετρίας P21/n (μορφή I) και η άλλη στο ορθορομβικό στη μονάδα συμμετρίας Pbcα (μορφή II). Η μορφή II έχει καλύτερη συμπίεστικότητα και είναι κατάλληλη για την παρασκευή δισκίων με άμεση συμπίεση, ενώ η μορφή I δεν έχει τις αντίστοιχες ιδιότητες συμπίεσης.





2. ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΥ

στο σχεδιασμό τόσο της δραστικής πρώτης ύλης (active pharmaceutical ingredient) όσο και της τελικής μορφής (final dosage form). Ένα πολύμορφο, το οποίο δεν είναι το σταθερότερο θερμοδυναμικά, είναι πιθανόν μέσα στο χρόνο ζωής του φαρμάκου να μετατραπεί στο σταθερότερο, κάτι το οποίο δεν είναι αποδεκτό από τους διαφόρους οργανισμούς έγκρισης φαρμάκων. Η σταθερότερη κρυσταλλική φάση χαρακτηρίζεται από τη μικρότερη διαλυτότητα και το μικρότερο ρυθμό διάλυσης. Άρα λογικά θα ήταν πιο ενδεδειγμένο να χρησιμοποιηθεί μια μετασταθής κρυσταλλική φάση προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερη απορρόφηση του φαρμάκου από τον οργανισμό. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως ενδέχεται η διαλυτότητα και ο ρυθμός διάλυσης να είναι τόσο μεγάλα που να προκαλέσουν προβλήματα τοξικότητας. Για αυτό το λόγο στην παρασκευή των φαρμάκων προτιμάται συνήθως το σταθερότερο πολύμορφο έτσι ώστε να αποφευχθούν προβλήματα μετατροπής και τοξικότητας [11, 12, 13, 14].

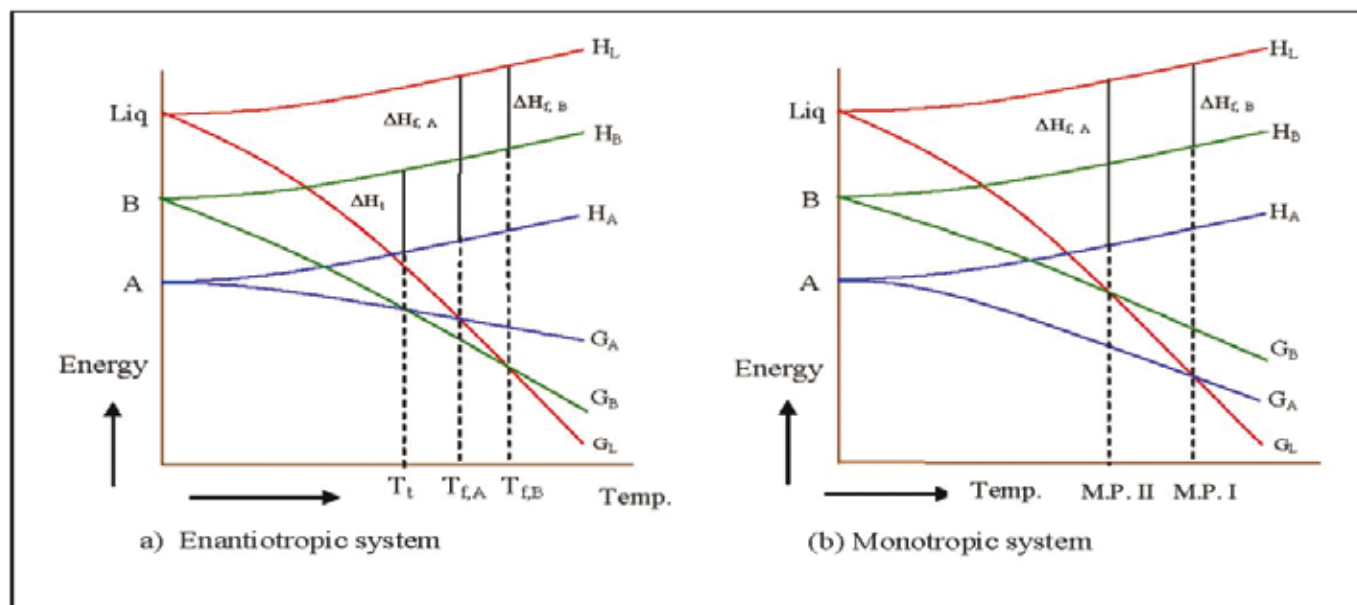
Η σταθερότητα ενός πολύμορφου, η αποφυγή της μετατροπής του σε κάποια άλλη κρυσταλλική μορφή, καθορίζεται από θερμοδυναμικούς παράγοντες. Το μέγεθος που περιγράφει τη δυνατότητα ή μη μετατροπής ενός πολύμορφου σε κάποιο άλλο πολύμορφο είναι η διαφορά της ελεύθερης ενέργειας Gibbs ΔG . Η σχέση που συνδέει την ελεύθερη ενέργεια Gibbs με την ενθαλπία και την εντροπία του συστήματος για μια δεδομένη θερμοκρασία είναι η ακόλουθη:

$$G = H - T - S$$

και η διαφορά της ενέργειας Gibbs δίνεται από τη σχέση :

$$\Delta G = \Delta H - T - \Delta S$$

όπου το σύμβολο Δ εκφράζει τη διαφορά του θερμοδυναμικού μεγέθους για το σύστημα πριν και μετά τη μετατροπή. Για να πραγματοποιηθεί μετατροπή ενός πολύμορφου σε ένα άλλο πολύμορφο, θα πρέπει να ισχύει $\Delta G < 0$, δηλαδή το φαινόμενο να χαρακτηρίζεται από ελάττωση στη συνολική ελεύθερη ενέργεια του συστήματος. Σε ένα σύστημα δύο πολύμορφων A και B, το διάγραμμα της ενθαλπίας και της ελεύθερης ενέργειας Gibbs συναρτήσει της θερμοκρασίας δίνεται στο Σχήμα 7α. Για όση διάρκεια ισχύει η σχέση $\Delta G = G_B - G_A > 0$ δεν συμβαίνει μετατροπή του πολύμορφου A στο πολύμορφο B. Όταν όμως ξεπεραστεί μια κρίσιμη τιμή θερμοκρασίας T_t (θερμοκρασία μετάπτωσης), η οποία αντιστοιχεί στο σημείο τομής των γραφικών παραστάσεων της ενέργειας Gibbs του κάθε πολύμορφου (σημείο όπου $\Delta G = 0$) τότε ισχύει $\Delta G = G_B - G_A < 0$ και συμβαίνει αυθόρμητη μετατροπή του πολύμορφου A προς το πολύμορφο B. Στη θερμοκρασία μετάπτωσης οι δύο κρυσταλλικές φάσεις βρίσκονται σε ισορροπία και συμβαίνει μετατροπή και προς τις δύο κατευθύνσεις. Προκειμένου να συμβεί μια πλήρης μετατροπή του πολύμορφου A στο B θα πρέπει ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας να είναι αργός έτσι ώστε να υπάρχει ο απαραίτητος χρόνος για τη μετατροπή. Κάτω από τη θερμοκρασία T_t το πολύμορφο που είναι σταθερό



Σχήμα 7. Διάγραμμα της ελεύθερης ενέργειας Gibbs ως συνάρτηση της θερμοκρασίας υπό σταθερή πίεση για ένα σύστημα δύο πολύμορφων A και B σε α) εναντιοτροπικό και β) μονοτροπικό σύστημα.

είναι το πολύμορφο Α επειδή $GA < GB$, ενώ πάνω από τη συγκεκριμένη θερμοκρασία σταθερό είναι το πολύμορφο Β μια που έχει μικρότερη ελεύθερη ενέργεια από το πολύμορφο Ι ($GA > GB$). Είναι δυνατόν σε κάποιο εύρος θερμοκρασιών η μια κρυσταλλική μορφή να είναι σταθερότερη από την άλλη, αυτό όμως δεν αποκλείει και την πιθανή ταυτόχρονη ύπαρξη και των δύο φάσεων.

Τα πολύμορφα όπως φαίνεται και στο Σχήμα 7 μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο τύπους, στα μονοτροπικά και στα εναντιοτροπικά, ανάλογα με τη σταθερότητά τους σε ένα εύρος θερμοκρασιών και πιέσεων. Στην περίπτωση που ένα πολύμορφο είναι σταθερό σε ένα συγκεκριμένο εύ-

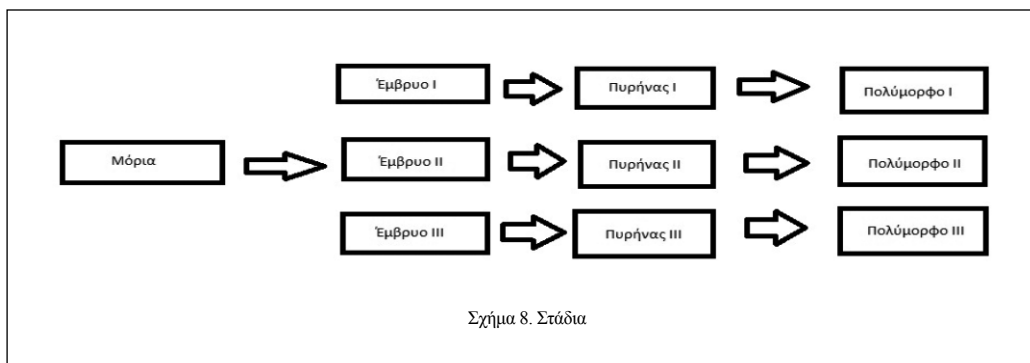
ρος θερμοκρασίας και πίεσης ενώ το άλλο πολύμορφο είναι σταθερό σε ένα διαφορετικό εύρος θερμοκρασίας και πίεσης, τότε τα δύο πολύμορφα ονομάζονται εναντιοτροπικά (Σχήμα 7a). Στην περίπτωση που μόνο ένα πολύμορφο είναι σταθερό σε όλο το εύρος των θερμοκρασιών κάτω από το σημείο τήξεώς του, με όλα τα άλλα πολύμορφα να είναι ασταθή, τότε ανήκει στην κατηγορία των μονοτροπικών πολύμορφων (Σχήμα 7b). Σε ένα μονοτροπικό σύστημα οι καμπύλες της ελεύθερης ενέργειας Gibbs δεν διασταυρώνονται και έτσι δεν μπορεί να παρατηρηθεί καμιά μετάπτωση κάτω από τη σημείο τήξης των πολύμορφων.

3. ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΥ

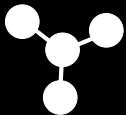
Η θερμοδυναμική καθορίζει ποιά είναι η σταθερότερη κρυσταλλική φάση και ορίζει ότι οι μετασταθείς φάσεις οι οποίες σχηματίζονται κάποια στιγμή θα μετατραπούν στο σταθερότερο πολύμορφο. Εκτός όμως από τη θερμοδυναμική, σημαντικό ρόλο στο ποιά θα είναι το τελικό προϊόν που θα προκύψει διαδραματίζει και η κινητική. Η θερμοδυναμική αυτό που καθορίζει είναι αν μια μετάπτωση είναι επιτρεπτή ενεργειακά, ενώ η κινητική υποδηλώνει το χρονικό διάστημα στο οποίο θα πραγματοποιηθεί το φαινόμενο. Ενδέχεται δηλαδή ένα πολύμορφο να είναι θερμοδυναμικά ασταθές και να είναι σίγουρο ότι θα μετατραπεί προς μια σταθερότερη κρυσταλλική φάση, ο χρόνος όμως στον οποίο θα πραγματοποιηθεί μια τέτοια μετατροπή να είναι τόσο μεγάλος που να την καθιστά πρακτικά άνευ σημασίας. Για την πρόβλεψη του τελικού πολύμορφου χρησιμοποιείται ο κανόνας του Ostwald. Σύμφωνα με τον κανόνα αυτό η φάση που σχηματίζεται πρώτα δεν είναι η θερμοδυναμικά σταθερότερη, αλλά μια ασταθής φάση της οποίας η ελεύθερη ενέργεια είναι πλησιέστερα στην ενέργεια της σταθερής φάσης. Στη συνέχεια το ασταθές αυτό προϊόν θα μετατραπεί στο θερμοδυναμικά σταθερό.

Τα στάδια που λαμβάνουν χώρα μέχρι τον σχηματισμό των κρυστάλλων παρουσιάζονται στο Σχήμα 8. Στο πρώτο στάδιο που λέγεται πυρήνωση ή πυρηνόγνεση, σχηματίζονται μικροσκοπικοί κρύσταλλοι που ονομάζονται πυρήνες και οι οποίοι λειτουργούν ως εκμαγείο για την περαιτέρω

ανάπτυξη των κρυστάλλων. Πριν σχηματιστεί ο αρχικός πυρήνας δημιουργείται ένα συσσωμάτωμα μορίων το οποίο καλείται έμβρυο. Η δομή του κάθε εμβρύου είναι διαφορετική και επομένως διαφορετικό έμβρυο οδηγεί σε διαφορετικό πολύμορφο. Η δημιουργία του εμβρύου καθορίζεται από θερμοδυναμικούς παράγοντες, όπως είναι η θερμοκρασία, η πίεση και το pH. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν δύο ή περισσότερα έμβρυα που χαρακτηρίζονται από παραπλήσιες τιμές ελεύθερης ενέργειας, σχηματίζονται και τα δύο με αποτέλεσμα να προκύπτει μίγμα δύο η περισσότερων πολύμορφων. Σύμφωνα με τον κανόνα του Ostwald το αρχικό προϊόν που σχηματίζεται είναι ασταθές και στη συνέχεια μετατρέπεται στο σταθερότερο. Ο ρυθμός μετατροπής προς τη σταθερότερη μορφή γίνεται πιο γρήγορα όταν συμβαίνει στην υγρή φάση. Στην υγρή φάση, η ασταθής φάση η οποία έχει και τη μεγαλύτερη διαλυτότητα, διαλύεται και στη συνέχεια λαμβάνει χώρα κρυστάλλωση του σταθερότερου πολύμορφου. Ο μηχανισμός μετατροπής στη στερεά κατάσταση είναι πολύ πιο αργός και περιλαμβάνει τρία στάδια. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει τη χαλάρωση και κατάρρευση των διαμοριακών δυνάμεων στο ασταθές πολύμορφο. Κατά το δεύτερο στάδιο σχηματίζεται ένα άμορφο στερεό στο οποίο τα μόρια δεν παρουσιάζουν καμιά τάξη και στο τρίτο στάδιο έχουμε ανάπτυξη ενδομοριακών δυνάμεων που οδηγούν στη δημιουργία του σταθερού πολύμορφου.



Σχήμα 8. Στάδια



Βιβλιογραφία

1. Rolf Hilfiker, *Polymorphism in the Pharmaceutical Industry*, Weinheim: Wiley-VCH, ed. 2006.
2. Dharmendra Singhal, William Curatolo, *Advanced Drug Delivery Reviews* 56 (2004) 335-347.
3. Dharmendra Singhal, William Curatolo, *Drug polymorphism and dosage form design: a practical perspective*, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 56 (2004) 335-347.
4. Brittain HG 2004. *Polymorphism and Solvatomorphism*. In *Profiles of Drug Substances, Excipients and Related Methodology*, ed. HG Brittain 32: 263-83 Amsterdam: Elsevier Acad.
5. Brittain HG. *Polymorphism and Solvatomorphism 2007*. *J. Pharm Sci.* 2009, 98, 1617-1 Craig DQM, Reading M. *Thermal analysis of pharmaceuticals*, CRC Press, New York 2007.
6. Griesser, U.J. 2006. *The importance of solvates*. (In Hilfiker, R. Ed. *Polymorphism in the Pharmaceutical Industry*. Germany: Wiley-VCH, p 211-233.
7. R. J. Khankari, D. J.W. Grant, *Pharmaceutical hydrates*, *Thermochimica Acta* 248 (1995) 61-79.
8. K.R.Morris, *Structural aspects of hydrates and solvates in H. Brittain (Ed.) Polymorphism in Pharmaceutical Sciences Drugs and the Pharmaceutical Sciences*, Vol. 95, Marcel Dekker New York 1999, pp 125-181.
9. Susana S. Pinto, Herminio P. Diogo, *Thermodynamical study of two anhydrous polymorphs of caffeine*, *J. Chem. Thermodynamics* 38 (2006), 1515-1522.
10. Bond AD, Boese R, Desiraju GR, 2007. *On the polymorphism of aspirin: crystalline aspirin as inter growths of two "polymorphic" domains*, *Angew. Chem. Int. Ed.* 46: 618-22.
11. K.R. Morris U.J. Griesser, C.J. Eckhardt, J. G. Stowell, *Theoretical approaches to physical transformations of APIs during manufacturing processes* *Adv. Drug Delivery Rev.* 48 (2001), 91-114.
12. Threfall T. 2000. *Crystallization of Polymorphs: Thermodynamic insight into the role of solvent*. *Organic Process Research & Development*, 4(5), 384-390.
13. Lohani S. & Grant J.W.G. 2006. *Thermodynamics of Polymorphs*. (In Hilfiker, R. Ed. *Polymorphism in the Pharmaceutical Industry*. Germany: Wiley-VCH, p. 21-42.
14. Alfred Y. Lee, Deniz Erdemi, Allan S. Myerson, *Crystal*

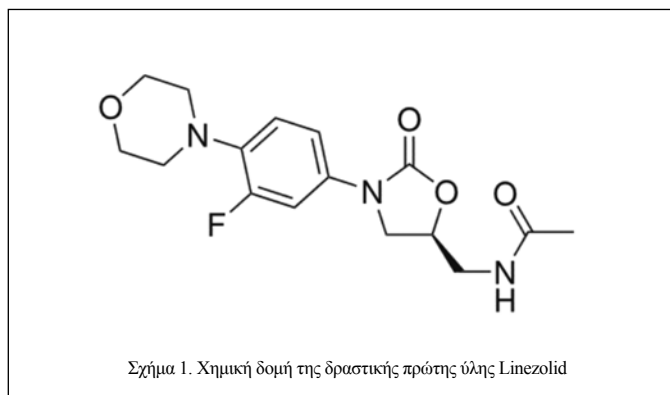
Φάρμακα και Πολυμορφισμός. Μέρος II

Περίληψη

Στην φαρμακευτική βιομηχανία είναι ιδιαίτερα κρίσιμο το στάδιο του πλήρους χαρακτηρισμού του προς ανάπτυξη πολύμορφου της δραστικής πρώτης ύλης και της μελέτης της σταθερότητάς του στο χρόνο. Επίσης το ίδιο σημαντικό είναι και ο χαρακτηρισμός στο στάδιο του formulation (παρασκευή τελικού φαρμάκου από τη δραστική ουσία και τα έκδοχα) και της μελέτης των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του τελικού σκευάσματος. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για το χαρακτηρισμό των πολύμορφων είναι κυρίως η Περίθλαση Ακτίνων -X (XRD) σε συνδυασμό με τεχνικές θερμικής ανάλυσης, όπως είναι η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης (Differential Scanning Calorimetry, DSC), η Θερμοσταθμική Ανάλυση (Thermogravimetric Analysis, TGA) και η Οπτική μικροσκοπία πολωμένου φωτός με θερμαινόμενη τράπεζα (hot-stage optical polarizing microscopy) [1,2].

Abstract

In the pharmaceutical industry it is especially crucial the stage of the complete characterization of the desired polymorph of the active pharmaceutical ingredient and the study of its stability during time. Additionally, it is important the characterization of the final dosage form at the stage of formulation and the study of its physicochemical properties. The techniques which are used for this aim is mainly X-Ray Diffractometry and Differential Scanning Calorimetry, Thermogravimetric Analysis and hot-stage optical polarizing microscopy.

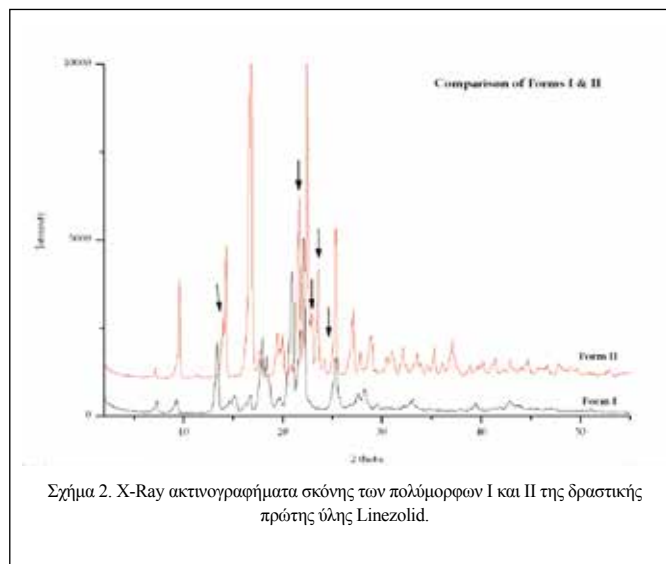


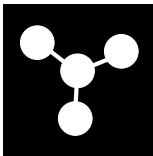
1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΟΛΥΜΟΡΦΩΝ

A) Περίθλαση Ακτίνων - X

Η αναλυτική τεχνική που πιστοποιεί την ύπαρξη πολυμορφισμού είναι η περίθλαση ακτίνων -X, μια και είναι η τεχνική που απεικονίζει την κρυσταλλική δομή της ένωσης. Η περίθλαση ακτίνων - X εφαρμόζεται είτε σε μονοκρυστάλλους (Single crystal diffractometry) είτε σε σκόινες (X-Ray Powder Diffractometry, XRPD). Ο τρόπος με τον οποίο είναι διατεταγμένα τα άτομα ή μόρια στο χώρο περιθλούν τις ακτίνες - X με μοναδικό τρόπο για κάθε υλικό, παρέχοντας μια απεικόνιση της κρυσταλλικής τους δομής στο χώρο.

Από ένα φάσμα περίθλασης ακτίνων - X μονοκρυστάλλου, μπορούν να προσδιοριστούν μοναδικά για κάθε υλικό τα χαρακτηριστικά της μοναδιαίας κυψελίδας του κρυστάλλου (διαστάσεις πλευρών και οι μεταξύ τους γωνίες). Και αφού κάθε πολύμορφο έχει μοναδιαία κυψελίδα διαφορετικού σχήματος, θα είναι εφικτός ο χαρακτηρισμός και ο προσδιορισμός των κρυσταλλογραφικών του παραμέτρων. Η τεχνική που χρησιμοποιείται κατά κόρον για αναλύσεις ρουτίνας όσον αφορά το χαρακτηρισμό των πολύμορφων είναι η περίθλαση ακτίνων - X κόνεως. Στις φαρμακευτικές ουσίες αυτό που ενδιαφέρει είναι να πιστοποιηθεί η ύπαρξη της κρυσταλλικής φάσης ή ο αποκλεισμός της από μια δραστική πρώτη ύλη ή ένα φαρμακευτικό σκεύασμα. Τα ακτινογραφήματα δύο πολύμορφων I και II της δραστικής πρώτης ύλης Linezolid (Σχήμα 1) παρουσιάζονται στο Σχήμα 2. Τέλος μια ακόμα δυνατότητα που προσφέρει η συγκεκριμένη τεχνική είναι ο ποσοτικός προσδιορισμός των πολύμορφων σε μίγμα.





Β) Διαφορική Θερμιδομετρία σάρωσης

Οι θερμικές μέθοδοι γενικά βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στη φαρμακευτική βιομηχανία για το χαρακτηρισμό των πολυμόρφων και την μελέτη της σταθερότητάς τους. Βασίζονται στη μέτρηση μιας ιδιότητας του δείγματος σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία του, η οποία μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του πειράματος με ένα καθορισμένο προεπιλεγμένο ρυθμό. Με τις θερμικές τεχνικές ανάλυσης μπορούμε να πάρουμε πληροφορίες για φυσικές και χημικές αλλαγές οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά τη θέρμανση του δείγματος, οι οποίες μπορεί να είναι είτε ενδόθερμες

(τήξη, εξάχνωση, βρασμός, αντιδράσεις στερεάς φάσης, χημική αποικοδόμηση κ.α) είτε εξώθερμες (κρυστάλλωση, οξείδωση κ.ά). (Πίνακας 1) [3,4].

Η διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης βασίζεται στη μέτρηση της θερμότητας που απαιτείται για να διατηρηθεί η θερμοκρασία του δείγματος και της ουσίας αναφοράς ίδια, ενώ και τα δύο θερμαίνονται ή ψύχονται προγραμματισμένα κάτω από μια συγκεκριμένη ατμόσφαιρα (αδρανής : άζωτο, οξειδωτική : αέρας ή οξυγόνο).

Πίνακας 1. Ενθαλπικές μεταβολές φυσικών και χημικών φαινομένων.

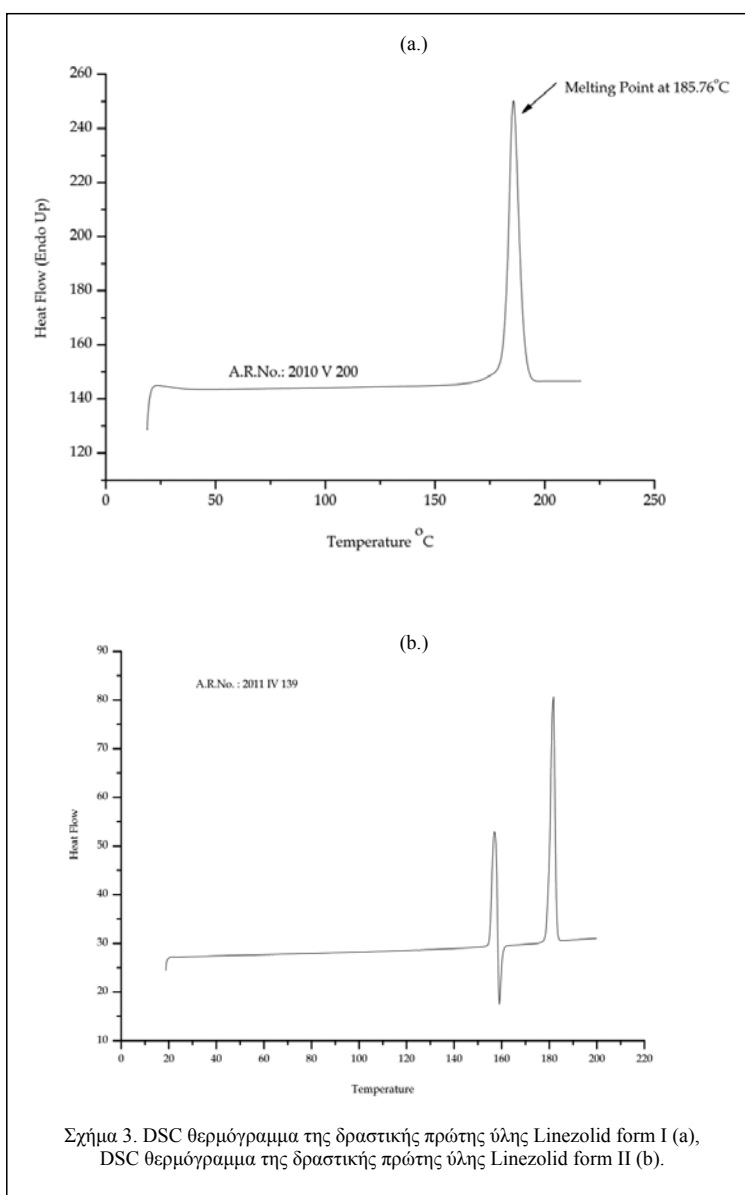
Φυσικά Φαινόμενα	Ενδόθερμο	Εξώθερμο
Κρυσταλλική μετάβαση	√	√
Τήξη	√	
Κρυστάλλωση		√
Εξάτμιση	√	
Εξάχνωση	√	
Προσρόφηση		√
Εκρόφηση	√	
Απορρόφηση	√	
Θερμοκρασία ναλώδους μετάβασης	√ (μετατόπιση της βασικής γραμμής)	
Υγροκρυσταλλική μετάβαση	√	
Μετάβαση θερμοχωρητικότητας	√ (μετατόπιση της βασικής γραμμής)	

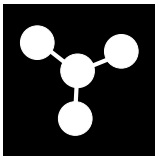
Ε

Χημικά Φαινόμενα	Ενδόθερμο	Εξώθερμο
Χημειορόφηση		√
Αποδιάλυση	√	
Αφυδάτωση	√	
Αποσύνθεση	√	√
Οξειδωτική αποικοδόμηση		√
Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις	√	√
Αντιδράσεις σε στερεά κατάσταση	√	√

Μια από τις πιο ενδιαφέρουσες εφαρμογές της διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης έχει πραγματοποιηθεί πάνω στη σταθερότητα δύο κρυσταλλικών φάσεων της δραστικής πρώτης ύλης Linezolid, από την Pharmathen Industrial S.A.. Το πολύμορφο I βρέθηκε ότι παρουσιάζει σημείο τήξης στους 185.76°C (Σχήμα 3a) ενώ το θερμόγραμμα του πολύμορφου II παρουσίασε περισσότερο πολύπλοκη συμπεριφορά. Αρχικά παρουσίασε μια μετάπτωση στους 155.95°C, η οποία οφειλόταν στην τήξη. Στη συνέχεια επέδειξε μια εξώθερμη μετάπτωση στους 160° C, η

οποία καταδείκνυε την κρυστάλλωση του υλικού και τέλος εμφανίστηκε μια ενδόθερμη κορυφή στους 185.76°C, που ήταν η θερμοκρασία τήξης του πολύμορφου I. Με άλλα λόγια το πολύμορφο II αρχικά υπέστη τήξη, στη συνέχεια κρυσταλλώθηκε προς το πολύμορφο I του οποίου η ύπαρξη πιστοποιήθηκε από την τήξη του υλικού στους 185.76°C, γεγονός το οποίο κατέδειξε ότι η κρυσταλλική μορφή I είναι μετασταθής και μπορεί να μετατραπεί προς τη σταθερότερη μορφή II (Σχήμα 3b).

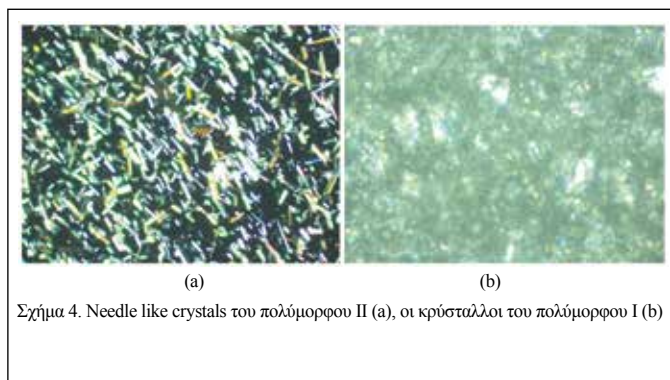




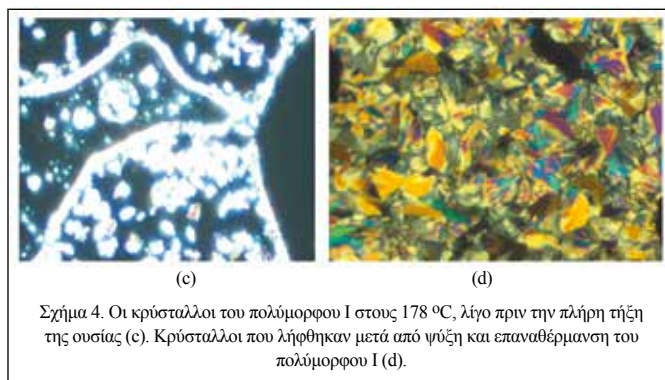
Γ. Οπτική μικροσκοπία πολωμένου φωτός με θερμαινόμενη τράπεζα

Μερικές από τις πιο σημαντικές παρατηρήσεις σχετικά με τις οπτικές ιδιότητες των κρυστάλλων γίνονται με την οπτική μικροσκοπία πολωμένου φωτός. Η οπτική μικροσκοπία πολωμένου φωτός χρησιμοποιείται συχνά για την ανίχνευση της κρυσταλλικότητας των φαρμακευτικών ουσιών σαν συμπληρωματική τεχνική της περίθλασης ακτίνων-Χ. Κρυσταλλικές και μη κρυσταλλικές ουσίες έχουν ευδιάκριτα χαρακτηριστικά τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον διαχωρισμό τους. Άμορφες ουσίες συχνά αποτελούνται από κομμάτια με ακανόνιστο σχήμα με οξεία άκρα ενώ οι κρυσταλλικές ουσίες συνήθως έχουν καλά αναπτυγμένους κρυστάλλους. Το σχήμα ενός κρυστάλλου μπορεί να επηρεάσει την φαρμακευτική απόδοση του φαρμάκου όπως τη συμπεριφορά του κατά τη δισκιοποίηση,

suspension syringeability ή τις ιδιότητες διαλυτοποίησης. Εφτά βασικά σχήματα κρυστάλλων έχουν αναγνωριστεί όπως έχουν αναφερθεί παραπάνω (Πίνακας 2). Η αμερικάνικη φαρμακοποία (USP) (μονογραφία 776) έχει επίσης υιοθετήσει αυτές τις κρυσταλλικές περιγραφές [19]. Επίσης η οπτική μικροσκοπία πολωμένου φωτός είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για την παρατήρηση της ανάπτυξης των κρυστάλλων από διάλυμα, από τήγμα ή από εξάχνωση. Πολύ σημαντική είναι η βοήθεια που μπορεί να παρέχει η τεχνική αυτή στις πολυμορφικές μεταπτώσεις που μπορούν να συμβούν. Οι συνθήκες της ανάπτυξης των κρυστάλλων του μετασταθούς ορθορομβικού πολυμόρφου της παρακεταμόλης (Form II) από διάλυμα, έχουν γίνει με πειράματα με το οπτικό μικροσκόπιο [5]. Επίσης η συμπεριφορά των δύο πολυμόρφων I και II της δραστικής πρώτης ύλης Linezolid



Σχήμα 4. Needle like crystals του πολυμόρφου II (a), οι κρύσταλλοι του πολυμόρφου I (b)



Σχήμα 4. Οι κρύσταλλοι του πολυμόρφου I στους 178 °C, λίγο πριν την πλήρη τήξη της ουσίας (c). Κρύσταλλοι που λήφθηκαν μετά από ψύξη και επαναθέρμανση του πολυμόρφου I (d).

Δ. Θερμοσταθμική ανάλυση

Η θερμοσταθμική ανάλυση δεν χρησιμοποιείται για τη μελέτη των πολυμόρφων γιατί οι πολυμορφικές μεταπτώσεις δεν συνοδεύονται από μεταβολή στη μάζα. Έχουν ωστόσο σημαντικό ρόλο στον χαρακτηρισμό των επιδιαλυτωμένων πολυμόρφων (solvates και hydrates) των δραστικών πρώτων υλών, των φαρμάκων και των εκδόχων. Κατά τη θερμοσταθμική ανάλυση η απώλεια του βάρους του δείγματος παρακολουθείται συνεχώς με αυτόματη καταγραφή, ενώ αυξάνεται η θερμοκρασία

με σταθερή ταχύτητα. Με τον τρόπο αυτό επιτρέπεται να αναγνωριστούν και να ποσοτικοποιηθούν οι παρατηρούμενες αλλαγές στη μάζα του υλικού. Με τον τρόπο αυτό κατέχει η τεχνική αυτή κεντρικό ρόλο στον προσδιορισμό της στοιχειομετρίας των επιδιαλυτωμένων πολυμόρφων (solvates και hydrates) και μπορεί ακόμα να δώσει μια ένδειξη του τύπου του δεσμού από τη θερμοκρασία στην οποία απομακρύνεται ο διαλύτης.

Βιβλιογραφία

1. Richard A. Storey, Ingvar Ymen, *Solid state characterization of pharmaceuticals*, Wiley.
2. H.G. Brittain, *Methods for the characterization of polymorphs and solvates in H. Brittain (Ed.) Polymorphism in Pharmaceutical Sciences, Drugs and the Pharmaceutical Sciences, Vol. 95, Marcel Dekker, New York 1999, pp. 227-278.*
3. Giron D. *Thermal analysis and calorimetric methods in the characterization of polymorphs and solvates. Thermochim Acta, 1995, 248, 1-59.*
4. Γεωργίου Παν. Καραγιαννίδη, Ειρήνης Δημ. Σιδερίδου, *Σύνθεση και Χαρακτηρισμός Πολυμερών, Εργαστηριακός οδηγός, Εκδόσεις Ζήτη, 1999.*
5. USP 27, 2004, *United States Pharmacopeia, Monograph 776 (Optical Microscopy), United States Pharmacopeial Convention, Inc, 12601 Twinbrook Parkway, Rockville, MP 20852.*
6. G. Nichols, C.S. Frampton, *Physicochemical characterization of the orthorhombic polymorph of paracetamol crystallized from solution, I. Pharm. Sci. 1998, 87 (6), 684-693.*

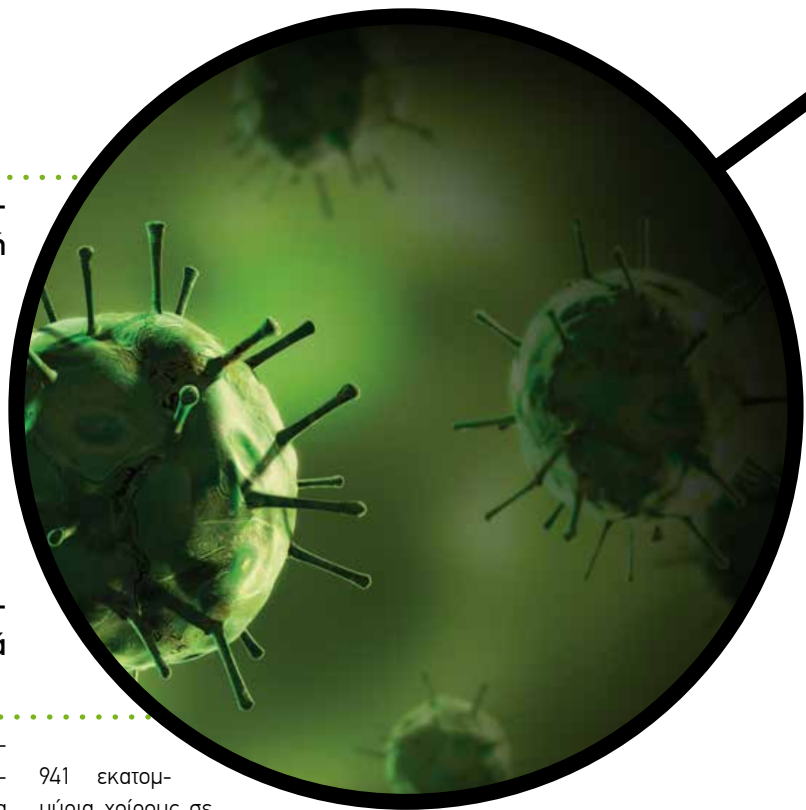
Μολυσματική ασθένεια

Από Δ. Μ. Καμινάρη Δρ. Χημικό

Το 2009 η πανδημική γρίπη εμφανίστηκε να έρχεται από το πουθενά. Άρχισε να φαίνεται μια θανατική ταραχή (outbreak) στο Μεξικό. Μετά έτρεξε βόρεια προς άλλες χώρες. Αλλά κατά το χρόνο που οι αρμόδιοι έμαθαν ότι ο ιός, υπεύθυνος για την έντονη έκρηξη των περιπτώσεων, ήταν νέος και μια μολυσματική απειλή για το ανθρώπινο γένος ήταν προ των πυλών, δεν είχαν τρόπο να διαφυλάξουν την εξάπλωση της ανά τον κόσμο. Όμως πέρα από την προσβολή κάποιου κτηνοτρόφου, τα συμπτώματα ήταν σχετικά ήπια στην πλειονότητα των περιπτώσεων. Τι θα συμβεί όμως εάν την επόμενη φορά δεν θα είμαστε τόσο τυχεροί;

Αυτό το ερώτημα βαραίνει τα μυαλά των επιστημόνων που ασχολούνται με τις γρίπες και τους σχεδιαστές της δημόσιας υγείας, καθώς ετοιμάζονται για την επόμενη μεγάλη ταραχή, που σίγουρα θα υπάρξει μια επόμενη φορά. Οι ιοί της γρίπης μεταλλάσσονται σταθερά. Ενίοτε τέτοιες αλλαγές προκύπτουν στους ιούς. Έτσι νέοι ιοί μπορούν να μεταπηδήσουν στο ανθρώπινο γένος από πουλιά, χοίρους ή από άλλα ζώα. Ανεξάρτητα λοιπόν από το ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου, που έχει μάθει να αντιμετωπίζει διάφορες ασθένειες ή και πανδημίες, το καλύτερο που θα μπορούσε να γίνει είναι να παραχθούν νέοι επιδρομείς, όσο γίνεται πιο γρήγορα, ενάντια σε αυτούς τους ιδιαίτερους ιούς και βέβαια να συντομευθεί ο χρόνος από τη πρώτη μόλυνση στην ανοσοποίηση του οργανισμού. Κάποια μέρα μπορεί να υπάρξει ένα εμβόλιο, που ίσως θα μπορούσε να προφυλάξει τον άνθρωπο από όλους τους τύπους των ιών της γρίπης, αλλά αυτό παραμένει προς το παρόν ένα όνειρο. Ασφαλώς κανένας δεν θα ήθελε την επανάληψη του 2009, που είχε βρει σχεδόν όλα τα κέντρα και συστήματα υγείας απροετοίμαστα και μέχρι να φθάσει το κάποιο εμβόλιο, η ανησυχία του κόσμου είχε κορυφωθεί.

Οι νέες απειλές, που μπορεί να συμβούν στο μέλλον, θα ήτο δυνατόν, μάλλον, να προβλεφθούν από τους ειδικούς μόνο, αν γνωρίζουν τι ιοί κυκλοφορούν ανάμεσα στα διάφορα είδη ζώων, που είναι περισσότερο πιθανά να μεταδώσουν νέους πανδημικούς ιούς, όπως π.χ. τα πουλιά και οι χοίροι. Και ενώ η επιτήρηση στους κτηνοτρόφους έχει καλύτερευσει, τα τελευταία πέντε με έξι χρόνια και εύσημα πρέπει να δοθούν στους παραγωγικούς και εμπορικούς οίκους, που διευκόλυναν τις μελέτες για τον ιό H5N1, που σχετίζεται με τη γρίπη των πτηνών, εντούτοις οι επιστήμονες γνωρίζουν πολύ λίγα γύρω από τους ιούς που μόλυναν περίπου

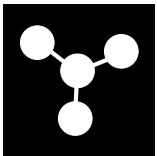


941 εκατομμύρια χοίρους σε όλο τον κόσμο.

Με καλές γνώσεις γύρω από τους ιούς των χοίρων και συστηματική επιτήρηση είναι πολύ δύσκολο να έρθει το κακό σε σύντομο χρονικό διάστημα. Όμως οι περισσότερες χώρες, που παράγουν χοιρινό κρέας, δεν εξετάζουν τα ζώα επαρκώς και εκεί που γίνεται έστω και λίγο είναι στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Αλλά και εκεί ακόμη οι δοκιμές γίνονται προς όφελος των παραγωγών με σκοπό το οικονομικό ενδιαφέρον και τούτο επειδή οι κτηνοτρόφοι των χοίρων γνωρίζουν ότι οι τιμές του χοιρινού κρέατος πέφτουν, όταν οι χοίροι και η γρίπη ενώνονται δεδομένου ότι η είδηση μεταδίδεται πολύ σύντομα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες οι κυβερνητικές αντιπροσωπείες, έχοντας συνδυάσει μαζί ένα νέο πρόγραμμα, ελπίζουν να εξαγάγουν ακόμη και τα άσχημα αποτελέσματα, όποτε προκύπτουν, χωρίς να διαταράζουν τα οφέλη των παραγωγών. Αλλά και στην περίπτωση αυτή πολλοί ειδικοί της ανθρώπινης υγείας φοβούνται τους συμβιβασμούς που μπορούν να υπάρξουν μεταξύ επιτροπών και παραγωγών χοίρων και έτσι να μειώνεται η όλη προσπάθεια.

ΑΥΞΑΝΟΝΤΑΣ ΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΓΕΝΟΥΣ

Θα μπορούσε κάποιος να πει ότι οι χοίροι είναι από τα εύκολα μέσα για τη δημιουργία νέων μορφών γρίπης. Για τα ζώα και τους ανθρώπους που ανατρέφουν αυτά, η γρίπη είναι περισσότερο της ενόχλησης



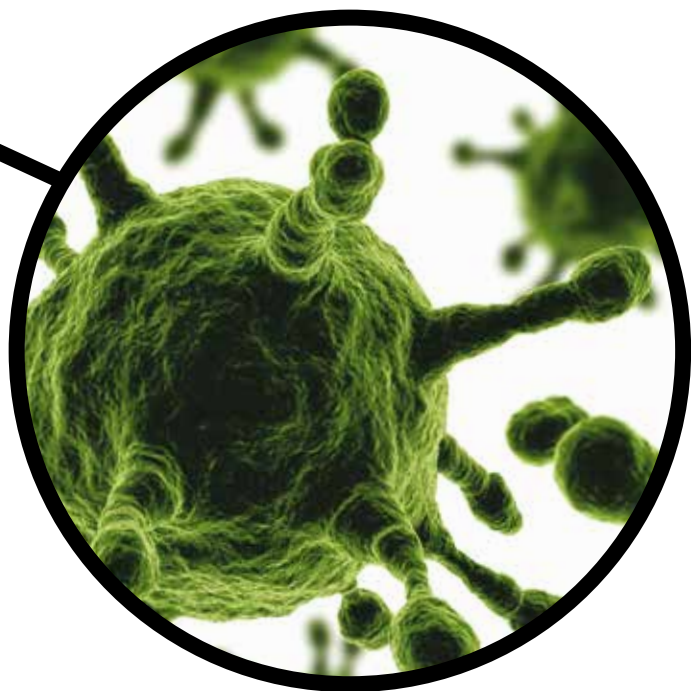
παρά ένας σοβαρός φόβος. Αυτή τυπικά προκαλεί μόνο ήπια συμπτώματα σε χοίρους. Η γρίπη των χοίρων δεν είναι ούτε καν μια ασθένεια που μεταδίδεται, σύμφωνα με μια ταξινόμηση που πραγματοποιήθηκε για ασθένειες που θεωρούνται ένας φόβος προς όλη την κτηνοτροφική βιομηχανία, όπως είναι η foot-and-mouth disease (Μολυσματική και ενίοτε θανατηφόρα ασθένεια που προσβάλλει κύρια ζώα) Όμως από την άλλη πλευρά οι ιοί της γρίπης των χοίρων μπορεί να είναι ένα μεγάλο πρόβλημα για τον γενικό πληθυσμό. Αυτό επειδή οι χοίροι είναι ένα γενετικό χωνευτήριο για νέους ιούς γρίπης. Αυτοί μπορεί να μολυνθούν με ιούς γρίπης από πτηνά, από άλλους χοίρους ή ακόμη και από ανθρώπους, δημιουργώντας έτσι ευκαιρίες για ένα μίγμα γονιδίων σε νέους συνδυασμούς γνωστά ως reassortants ή reassortments (Είναι το μίγμα γενετικής ουσίας ενός είδους μέσα σε νέους συνδυασμούς σε διαφορετικά άτομα, ή ακόμη ιοί που περιέχουν δυο ή περισσότερα είδη νουκλεϊκού οξέος από διαφορετικούς γονείς) (1). Ο φόβος λοιπόν είναι στο ότι αυτοί οι νέο μικτογενείς ιοί δείχνουν μια ικανότητα μόλυνσης ανθρώπων με μεγάλη προθυμία και έτσι να προξενήσουν σοβαρές ασθένειες.

Αφότου ξεκίνησε η πανδημία του 2009 επιστήμονες προσπάθησαν να εντοπίσουν πώς και που ο υπεύθυνος ιός παρουσιάζεται. Ο σκοπός βέβαια αυτός ακόμη δεν έχει εκπληρωθεί. Όμως αυτό που υιοθετούν όλοι και έντονα, είναι η ανάγκη για επαγρύπνηση. Για δεκαετίες οι ιοί της γρίπης που μόλυναν χοίρους παρέμεναν ευρέα σταθεροί. Ήταν γενετικά απόγονοι της γρίπης. Ένας ιός που προξένησε το 1918 την Ισπανική πανδημική γρίπη, θα έλεγε κανείς μια ταραχή που σκότω-

σε πάνω από 50 εκατομμύρια άτομα. Ανήκει στην οικογένεια των ιών που χαρακτηρίστηκε ως H1N1. Το (Η σημαίνει hemagglutinin και το N neuraminidase)δύο πρωτεΐνες στην επιφάνεια της παθογένης, που εργαστήρια και ανοσοποιητικά συστήματα χρησιμοποιούν να χαρακτηρίσουν ένα ιόν γρίπης από έναν άλλον (Υπάρχουν 16 ομάδες των πρωτεϊνών Η και 9 ομάδες των πρωτεϊνών Ν). Οι παραλλαγές των χοίρων γνωστά ως κλασσικά γουρούνια των ιών γρίπης αναπτύχθηκαν με πολύ αργό ρυθμό από ότι το ανθρώπινο είδος. Η εικόνα άλλαξε δραματικά περίπου δώδεκα χρόνια πριν. Για άγνωστους λόγους ιοί της γρίπης σε χοίρους άρχισαν να αναπτύσσονται, κατά μια μπερδεμένη αναλογία, στην Βόρεια Αμερική, όπου ανατρέφονται τεράστιοι αριθμοί χοίρων. Οι Ηνωμένες Πολιτείες πράγματι είναι η δεύτερη παραγωγός χώρα χοιρινού στο κόσμο μετά την Κίνα. Το 2009 περίπου 115 εκατομμύρια χοίροι πήγαν στα σφαγεία των Ηνωμένων Πολιτειών. Εμπορικές φάρμες για χοίρους, που ποικίλουν σε μέγεθος και σχεδιασμό, είναι σε δράση.

Το 1998 αγέλες στη Μινεσότα, Αϊόβα και Τέξας βρέθηκαν να έχουν μολυνθεί από ένα νέο ιό H3N2 ένα δηλαδή τριπλό reassortant (όπως ορίζεται παραπάνω) που περιέχει το κλασσικό γονίδιο του ιού της γρίπης των χοίρων συγχρόνως με γονίδια από ιούς που κανονικά μολύνουν πουλιά καθώς επίσης αυτά που μολύνουν ανθρώπους. Επίσης δε άλλοι τριπλοί reassortant ιοί έχουν σχηματισθεί και διαδοθεί. Αυτοί περιέχουν μια άλλη εκδοχή του H1N1 όπως H1N2 και H3N1. Ακόμη δε ιοί H2N3 παρουσιάστηκαν σε χοίρους σποραδικά στο Μισούρι το 2006, ένα δυναμικό επικίνδυνο γύρισμα φαινομένων έδειξε ότι κανένα γέννημα μετά το 1968 έχει κάποια αντισώματα προς την οικογένεια H2 των ιών. Ωστόσο ιοί του H2 είναι φιλά στην λίστα, από όλους που θα μπορούσαν να προξενήσουν μια μελλοντική πανδημία, σύμφωνα με την εκτίμηση των μελετητών, που μιλούσαν γύρω από ποίους θα ήταν πιθανόν να προξενήσουν μια τέτοια πανδημία.

Ερευνητές στις Ηνωμένες Πολιτείες στο τμήμα της καλλιέργειας και στα διαγνωστικά εργαστήρια αναφέρθηκαν για τους νέους ιούς σε επιστημονικά περιοδικά. Αλλά πολλοί επιστήμονες και ειδικοί, που ασχολούνται με την υγεία των ανθρώπων σχετικά με τη γρίπη εντυπωσιάστηκαν, από μια διαφορετική και επικίνδυνη απειλή γύρω από γρίπη των πτηνών. Το 1997 ένας H5N1 ιός παρουσιάστηκε στην νότια Ασία, παραδοσιακά έτσι ως ένα επίκεντρο νέου ιού. Η αρχική ταραχή, στο Hong Kong, περιορίστηκε μετά την εντολή να θανατωθούν όλα τα πουλερικά μέσα στην επικράτεια. Ο ιός είχε επιστρέψει και ήταν σε έξαψη δια μέσου αγελών πτηνών στη Κίνα, Βιετνάμ και Ταϊλάνδη και αργότερα αλλού. Αρκετά εκατομμύρια πουλιά πέθαναν από τη μόλυνση ή το ξεκαθάρισμα, για να σταματήσει η διάδοση και περισσότεροι από 300 άνθρωποι κατέληξαν λόγω αυτής. Αυτά τα επεισόδια της γρίπης των πτηνών υπογράμμισαν το επείγον της κατάστασης και κάθε τι άλλο που απαιτείται για να είναι έντονη η φρούρηση ακόμη και για υπόνοιες νέας γρίπης σε στοκ ζώων. Οι ιολόγοι Malik Peiris και Guan Yί μαζί με άλλους συνεργάτες στο πανεπιστήμιο του Hong Kong έκαναν εξονυχιστικές μελέτες σε πουλιά στην Κίνα για περισσότερο από μια δεκαετία. Η ομάδα επίσης έχει τρέξει ένα πρόγραμμα εξετάζοντας

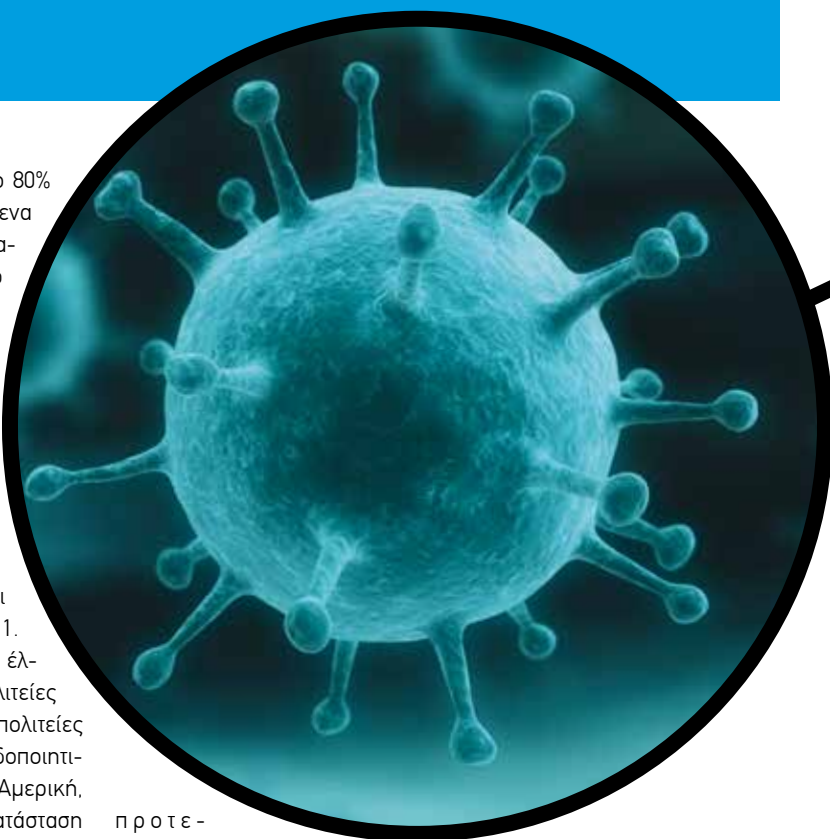


χοίρους για γρίπη ενώ εισέρχονταν στα σφαγεία. Γύρω στο 80% των ζώων σφαγιάσθηκαν σε σφαγεία του Hong Kong ερχόμενα από τις διάφορες φάρμες της Κίνας. Εν τούτοις τα αποτελέσματα που συλλέχτηκαν στο Hong Kong δεν μιλούν στο σύνολο για αυτή την ιστορία της Κίνας και έτσι το πρόγραμμα δεν ανοίγει ένα ευρύ παράθυρο στο τί συνέβη με την γρίπη των χοίρων σε αυτό το μεγάλο κράτος, μια χώρα που δεν γνωρίζει καλά όλα τα ανοίγματά της, που συνεχώς διευρύνονται, ακόμη και στις Ηνωμένες Πολιτείες.

ΕΞΕΤΑΣΗ ΧΟΙΡΩΝ

Η αντιπαράθεση δεν έχει σταματήσει στους επιστήμονες της γρίπης, πολλοί θυμούνται πόσο οι Ηνωμένες Πολιτείες πίεσαν την Κίνα, Ινδονησία και άλλες ασιατικές χώρες να είναι περισσότερο διαφανείς γύρω από την ταραχή του ιού H5N1. Ο Guan και άλλοι απογοητεύτηκαν από τη διαπίστωση της έλλειψης επιτήρησης σε χοίρους όχι μόνο στις Ηνωμένες πολιτείες αλλά και αλλού. Τα προγράμματα επιτήρησης στις Ηνωμένες πολιτείες είναι ανεπαρκή και επιπλέον, πρακτικά, δεν υπάρχει προειδοποιητικό σύστημα για γρίπη των χοίρων στη νότια και κεντρική Αμερική, Αφρική, Ινδία και σε άλλα τμήματα της Ασίας. "Η παρούσα κατάσταση πραγματικά δεν είναι καθόλου άνετη" δηλώνει ο Pieris. "Γνωρίζουμε το δρόμο, λέει ο Guan και το ρόλο που μπορούν να παίξουν οι χοίροι στη δημιουργία ενός νέου ιού γρίπης. Γιατί δεν τον προσέχουμε;" Στις Ηνωμένες Πολιτείες, με τε επιτάσσεις, τίθεται η ερώτηση. Γιατί δεν συμμετέχουν; Οι κτηνοτρόφοι παραδοσιακά συχνά εξετάζουν τους χοίρους τους για γρίπη, σε διαγνωστικά εργαστήρια του εθνικού εργαστηρίου υγείας ζώων (National Animal Health laboratory Network, NAHLN) Αλλάστε οι εταιρίες που κάνουν εμβόλια γρίπης σε χοίρους χρειάζεται να γνωρίζουν ποια φάση κινδύνου γρίπης αντιμετωπίζουν τα ζώα, έτσι που να μπορούν να επεξεργαστούν τα εμβόλια. Αλλά οι πληροφορίες που συγκεντρώνονται από τον τομέα υγείας ζώων είναι σπανίως μοιρασμένες με τους ερευνητές και τους ειδικούς, που ασχολούνται με τη σχέση που υπάρχει μεταξύ της προστασίας της υγείας των ανθρώπων σε συνάρτηση με τα ζώα. Στα αλήθεια με το ξεκίνημα της ταραχής το 2009, εξέταση για γρίπη σε φάρμες χοίρων φαινόταν αδισνόητο. "Βασικά οι παραγωγοί δεν ήθελα να γνωρίζουν πολλά και έτσι το σύνθημα ρεύμα δειγμάτων που πήγαιναν στα εργαστήρια της NAHLN παρέμενε εκεί παγωμένο λέει ο Nancy J. Cox" επικεφαλής του τμήματος γρίπης του κέντρου ελέγχου ασθενειών και παρεμπόδισης. Οι

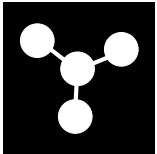
Οι ιοί του H2 είναι ψιλά στην λίστα, από όλους που θα μπορούσαν να προξενήσουν μια μελλοντική πανδημία, σύμφωνα με την εκτίμηση των μελετητών



προτεραιότητες εταιριών των εργαστηρίων και εταιριών διαπλάθονται με το τί είναι καλύτερο για τους χοίρους και τους κτήτορες τους. Τα εργαστήρια του NAHLN συχνά στεγάζονται σε πανεπιστήμια, όπως της Minnesota και της Iowa, που εργάζονται για τους κτηνοτρόφους σαν πελάτες τους. Κάθε εύρημα θετικό ή όχι φυλάσσεται εμπιστευτικά, εξηγεί ο Montse Torremoreil, που κατέχει έδρα στο πανεπιστήμιο της Minnesota σε σχέση με την υγεία των χοίρων και την παραγωγικότητα. "Υπάρχει μεγάλη πραγματική και συγκεκριμένη επιτήρηση, θα μπορούσε κάποιος να πει, αλλά αυτές οι γνώσεις παραμένουν μόνο σε αυτούς που έχουν συλλέξει τα δείγματα και τα μελετούν."

Αξιοσημείωτα ευρήματα, όπως η ανακάλυψη της πρώτης τριπλής reassortant H3N2 δίνει κάτι καλό στην επιστημονική βιβλιογραφία, αλλά η πορεία αυτή μπορεί να παίρνει μεγάλο χρονικό διάστημα για τις ειδικές μελέτες. Αυτό είναι ένα εμπόδιο στο πραγματικό χρόνο επιτήρησης των ζώων, που θα παρείχε στην υγεία του ανθρώπου μια ουσιαστική αντιμετώπιση του κακού και θα ήταν περισσότερο ωφέλιμη από μια θεωρητική ερευνητική άποψη. Όπως συμβαίνει συχνά, ο καθένας αρπάζει γρίπη χοίρου απευθείας από ένα γουρούνι, βέβαια η CDC (Center for Disease Control) παίρνει ένα κάλεσμα (Για παράδειγμα συνέβη δυο φορές αυτό το μεταπήδημα. Ευτυχώς όμως και τις δυο φορές έτυχε να είναι απομονωμένα επεισόδια) Αλλά τέτοια καλέσματα γενικά έρχονται πλέον αργά για να επιτρέψουν μια πλήρη έρευνα. Οι χοίροι συχνά έχουν πάει ήδη στα σφαγεία κατά το χρόνο που είμαστε σε θέση να δείξουμε ποία κατάσταση πράγματι επικρατούσε λέει ο Cox.

Προσπάθειες από άλλους ερευνητές να ρίξουν φως στα είδη των ιών που κυκλοφορούν στους χοίρους έχουν επίσης συναντήσει αντίσταση.



Ο Richard J. Webby επικεφαλής του παγκόσμιου κέντρου οργανισμού υγείας που συνεργάζεται για τη γρίπη στο St. Jude Children's Research Hospital in Memphis μελετούσε το πρόβλημα. Όταν αυτός και άλλοι συνεργάτες προσπάθησαν να κάνουν μια σύντομη μελέτη για να ξεκαθαρίσουν, φαινομενικά υγιείς χοίρους, σε σχέση με ιούς γρίπης, ύστερα από εντολή που έλαβε, ώστε να κερδηθούν οφέλη προς τα ζώα, η ομάδα του Webby σκέφτηκε να θέσει όλα τα μαζεμένα δείγματα σε ψυγείο και να τα μελετάει. Αυτό ήταν μια καλή σχεδιασμένη ενέργεια με σκοπό να ασφαλίσει τους κτηνοτρόφους και συγχρόνως με αυτό το ξεκαθάρισμα δεν θα έμπαινε η δημόσια υγεία σε κίνδυνο με αιτία τα χοιροστάσια. Αλλά ακόμα και αυτή η συνεργασία λέει ο Webby και που ήταν δεκτή μόνο από μερικούς κτηνοτρόφους, έγινε ύστερα από πολλές πιέσεις και κύρια για να αυξήσουν τα εργαλεία τους. "Κάποιοι παραγωγοί πιθανώς δεν θα είχαν υπογράψει χωρίς αυτό το σκεπτικό υπογραμμίζει"

Προς το παρόν τουλάχιστον, μακριά είναι επίσης μερικές γενετικές σειρές ιών, που βρέθηκαν σε χοίρους, από τις τράπεζες δεδομένων όπως της Genbank (Genetic Sequence Data Bank) ή GISAID (Global Initiative of Sharing All Influenza Data) όπου θα μπορούσαν να φαίνονται στους μελετητές γρίπης ευχερώς. Αυτό έχει αφήσει, τους ερευνητές που ασχολούνται με την υγεία του ανθρώπου σε κάποια αμηχανία. Δεν θα μπορούσες πιθανόν να πεις ότι οι σειρές GenBank ή GISAID ή όπου αλλού υπάρχει κάτι αντιπροσωπευτικό ότι βοηθούν με το τι πραγματικά κυκλοφορεί στους χοίρους λέει ο Cox. Και αυτό δεν είναι καλό σχετικά για τη δημόσια υγεία. Καταλάβαμε όλα όσα αφορούν την κτηνοτροφική πλευρά. Αλλά θέλουμε να εργασθούμε με ένα σύστημα όπου υπάρχει μια μεγαλύτερη συμμετοχή στις πληροφορίες που θα είναι ωφέλιμες ο ίδιος τονίζει.

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΠΟΥ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ

Η CDC χάραξε το δρόμο μεγαλύτερης συνεργασίας ακόμη πριν την πανδημία του 2009, διαπραγματευθέντας με την USDA (United States Department of Agriculture) σε ένα πρόγραμμα που θα έβλεπε τα δεδομένα των διαγνωστικών δοκιμών υγείας όχι μόνο υπέρ των ζώων αλλά και υπέρ της ανθρώπινης υγείας. Όμως το πρόγραμμα, που βρίσκεται ακόμη σε αρχικά στάδια, δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς τη συνεργασία των παραγωγών χοίρων, που μέχρι τώρα έχουν φανεί απρόθυμοι να συμμετάσχουν σε κάτι που από πλευράς κυβέρνησης θέλει να αναμιγνύεται στα δικά τους.

"Οι χοίροι είναι κάτι που ανήκει στους κτηνοτρόφους και ότι συμβεί σε αυτούς, επικρατεί η άποψη, είναι ευθύνη των κτηνοτρόφων και όχι ευθύνη της κυβέρνησης

λέει ο Paul Sundberg."

Όταν δηλαδή μια μόλυνση πηγαίνει στους χοίρους δεν μπαίνει στο πρόγραμμα ασθένειας που θα έπρεπε να έχει ορισθεί έτσι ώστε, όταν είναι αξιοσημείωτο, να θεωρείται και ένας κίνδυνος στην εθνική αγέλη εξηγεί επιπλέον Paul Sundberg, αντιπρόεδρος για επιστήμη και τεχνολογία για το εθνικό κέντρο χοίρων.

Για να ξεπεραστούν οι δισταγμοί που προβάλλουν οι κτηνοτρόφοι το σύστημα επιτήρησης της CDC-USDA έχει κάμποσα σημεία συμβιβασμού. Καταρχήν η ανωνυμία είναι εξασφαλισμένη. Οι ιοί που έχουν βρεθεί σε δείγματα, που οι κτηνοτρόφοι υποβάλλουν σε

διαγνωστικά εργαστήρια, μπορεί να συνδέονται με χαλαρό σύστημα επιτήρησης. Ακόμη στους παραγωγούς

, που έχουν δώσει τη συγκατάθεσή τους, αν κάτι το άσχημο μπορεί να αποδειχθεί ότι υπάρχει στη μονάδα τους, οι επίσημοι παράγοντες υγείας μπορούν να πούνε ποιος ιός βρέθηκε μέσα, αλλά όχι ποιού συγκεκριμένου κράτους ή μονάδος. Το ρεύμα των ανώνυμων είναι μια αμέλεια υποστηρίζουν πολλοί, εννοώντας ότι αποτελέσματα δοκιμών από την επιτήρηση θα παρέχονται στο πρόγραμμα ανωνύμως. Ακόμη κανείς ιδιοκτήτης σε υποβαλλόμενη κτηνιατρική πληροφορία θα

συνοδεύει τα δεδομένα λέει ο John R. Clifford πρόεδρος της κτηνιατρικής εταιρίας USDA. Παραγωγοί μπορούν να συμφωνήσουν να επιτρέπουν αποδεικνυόμενες πληροφορίες να παραμένουν συνδεδεμένες προς τα δεδομένα. Βέβαια μερικά γεγονότα δύνανται να απορρίπτουν την ασπίδα της ανωνυμίας. Οι κανόνες του συστήματος επίσης συμφωνούν στο ότι, εάν ένα πρόσωπο είναι μολυσμένο με ιό γρίπης των χοίρων, ο ιδιοκτήτης κάποιων κοπαδιών, που το πρόσωπο είχε επαφή με αυτά, πρέπει να δώσει συναίνεση στους αρμόδιους να προβούν σε εξέταση των χοίρων. Βεβαίως τίθεται η απορία. Εάν η CDC έχει μια υποψία για περίπτωση ανθρώπου να είναι μολυσμένος, ή ένας ιός που μπορεί να κάνει πήδημα στους ανθρώπους, η ανωνυμία θα μπορούσε να αρθεί. Αυτό δεν είναι ακόμη καθαρό. Ο Sundberg όμως λέει, εάν η CDC εντόπισε ένα προβληματικό ιό, θα μπορούσε να ειδοποιήσει το αρμόδιο τμήμα υγείας να είναι προσεκτικό. Για όλα λοιπόν αυτά τα κενά και τις ασάφειες δημιουργείται η γνώμη ότι το σύστημα επιτήρησης θα πρέπει να αναθεωρηθεί.

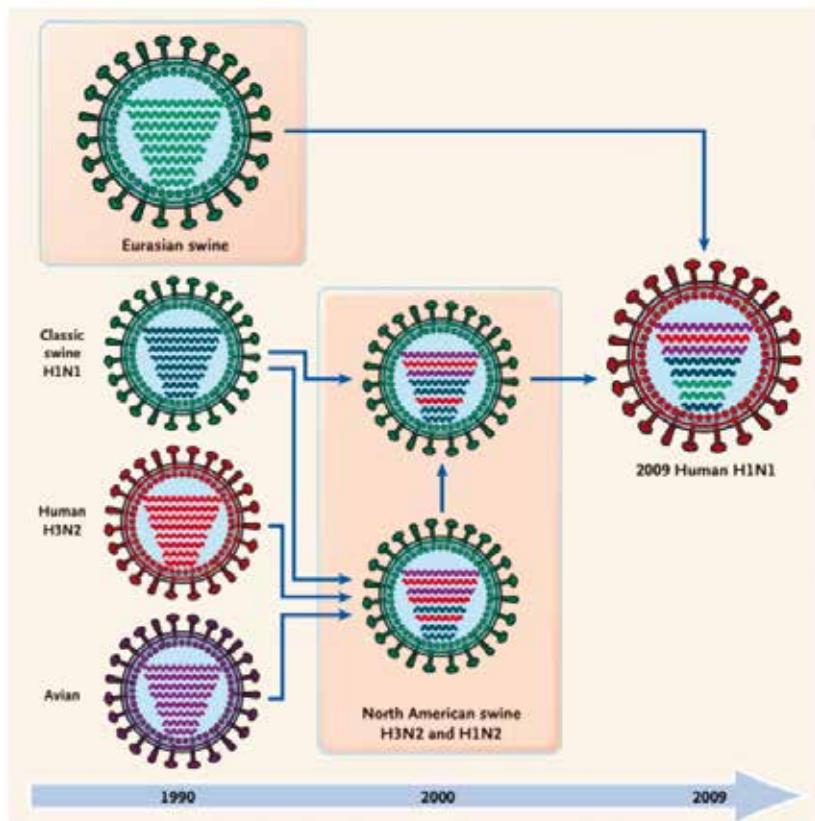
Οι παραγωγοί δεν είναι χωρίς φροντίδα γύρω από την απειλή της γρίπης των χοίρων, σχετικά με τους ανθρώπους, λέει ο Sundberg, που υποστηρίζει βέβαια το νέο σύστημα επιτήρησης της CDC-USDA, αλλά λέει. Πολλοί νομίζουν ότι η απειλή είναι μερικές φορές μεγαλοποιημένη. Χιλιάδες χοίροι έρχονται σε επαφή με ανθρώπους κάθε μέρα, ακόμη περιπτώσεις μολύνσεως ανθρώπων από χοίρους είναι

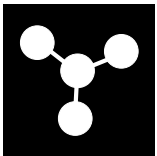
σπάνιες και επί πλέον σημειώνει με νόημα. Πολλοί κτηνοτρόφοι, από παντού, είδαν τι συνέβη στον Καναδό παραγωγό που το κοπάδι του, πρώτο στο κόσμο, βρέθηκε θετικό στην εξέταση για την πανδημία H1N1. Τα κοπάδια του καλύφθηκαν. Αλλά έπρεπε να θανατώσει τα ζώα γιατί κανείς δεν τα αγόραζε.

Αν και ο αριθμός των διαφόρων δειγμάτων που παρέχονται στο νέο σύστημα επιτήρησης CDC-USDA άρχισε να αυξάνει, στο δεύτερο ήμισυ του 2010, πολλοί γιατροί και επιδημιολόγοι φοβούνται ότι η δημιουργία αυτής της συνεργασίας είναι πάρα πολύ περιορισμένη. Ανησυχούν στο ότι δεν θα είναι σε θέση να ταυτοποιήσουν νέα είδη ιών ή να εντοπίζουν το μεταπήδημα από ένα χοίρο σε ένα άτομο σε τέτοιο χρόνο ώστε να προλαμβάνουν να επεμβαίνουν σε σχέση με την υγεία του ανθρώπου. Τέλος δεν θα μπορούν να παίρνουν καλύτερα δεδομένα. Η CDC's Cox και η Ilaria Capua, που οδηγεί ένα παγκόσμιο οργανισμό με εργαστήριο αναφοράς για την υγεία των ζώων στην Padua Ιταλίας, υποστηρίζει ότι επιστήμονες και ειδικοί πρέπει να προσπαθήσουν να βρουν τρόπους να αντιμετωπίσουν τις δυσκολίες. Η Capua είναι αρκετά αισιόδοξη στο ότι υπάρχουν λύσεις γύρω από τα εμπόδια και θα πρέπει να εντοπισθούν και να υπερπηδηθούν.

Τέλος οι πολιτικές των χοίρων, ανά τον κόσμο, σε σχέση με τους ιούς και την επιτήρηση σίγουρα φαίνεται να είναι νωθρές, συγχρόνως η γρίπη εκτυλίσσεται σε επείγοντα βαθμό και ποικιλοτρόπως. Ασφαλώς

και οι βιολογικοί κανόνες έχουν αλλάξει στα τελευταία 20 χρόνια. Αλλά μάλλον και αυτό δεν είναι αρκετό. Ίσως θα πρέπει και η σκέψη και η τακτική να αλλάξει σε σχέση με την ασφάλεια των ζώων, την επιτήρηση, τα στεγανά που υπάρχουν στην πληροφόρηση και σε ότι άλλο έχει σχέση με τη γρήγορη αντιμετώπιση του κάποιου προβλήματος που μπορεί να παρουσιαστεί στα ζώα. Και όπως υποστηρίζει ο Earl Brown, ιολόγος, ειδικός στην εξέλιξη της γρίπης και ερευνητής στο πανεπιστήμιο της Οτάβας, "Οι παραγωγοί των χοίρων μπορεί να έχασαν ένα πολύ μεγάλο μέρος από τα οφέλη τους με κάθε αρνητική δημοσίευση, για τον δηλητηριώδη παράγοντα στην πανδημία του 2009, που προήλθε από χοίρους. Αλλά στη πραγματικότητα όλοι έχασαν"





ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΤΣΕΤΗΣ

Μόλις πριν από ένα μήνα η οικογένεια των χημικών έγινε φτωχότερη κατά ένα από τα δυναμικότερα και σημαντικότερα στελέχη της. Ο Τάσος όπως συνηθίζαμε να τον λέμε όλοι δεν είναι πια μαζί μας. Ο Α. Τσέτης, τελείωσε το Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών μετά τον πόλεμο και ασχολήθηκε κυρίως στο χώρο της φαρμακευτικής βιομηχανίας, όπου διετέλεσε για πολλά χρόνια Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος του Διοικητικού Συμβουλίου της επώνυμης φαρμακευτικής βιομηχανίας UNIPHARMA.

Ο Τάσος από πολύ νωρίς ασχολήθηκε με την Ένωση Ελλήνων Χημικών όπου υπήρξε από τα πιο δραστήρια μέλη της. Στις δύσκολες εποχές μετά τον πόλεμο αγωνίστηκε για την καθιέρωση του επαγγέλματος του χημικού, την καταξίωση του στη βιομηχανία και την κοινωνία. Υπήρξε από τους πρωτεργάτες του νόμου όπου οι χημικές βιομηχανίες έπρεπε υποχρεωτικά να έχουν χημικό στο προσωπικό τους. Διετέλεσε Πρόεδρος του Πανελληνίου Συνδέσμου Χημικών Βιομηχανίας (ΠΣΧΒ) όπου καθιέρωσε και τη Συλλογική Σύμβαση των Χημικών και για περισσότερο από εξήντα χρόνια οι χημικοί του ιδιωτικού τομέα κατοχύρωναν τις ετήσιες αποδοχές τους. Στη φαρμακευτική βιομηχανία μέσω της UNIPHARMA ανέπτυξε καινοτόμους μεθόδους για μια σειρά φαρμάκων γιατί έδινε μεγάλη σημασία στην έρευνα.

Ο Τάσος υπήρξε ο αγωνιστής, ο πρωτοπόρος, ο σύζυγος και πατέρας. Πάντα αγαπητός και προσίτος σε όλους. Η οικογένεια των χημικών με θλίψη και οδύνη αποχαίρετσε τον Τάσο. Αιώνια του η μνήμη.

Ν. Κατσαρός

Αλέξανδρος Σφυράκης (1945-2013)

Τα χρόνια περνούν για όλους, αφήνουν ανεξίτηλα ίχνη πάνω μας, αλλά το χειρότερο: μας στερούν ανθρώπους που αγαπήσαμε, που συμπορευθήκαμε κάποτε, που χαιρόμασταν –ακόμα και σήμερα– την επικοινωνία μαζί τους.

Η είδηση του θανάτου του Αλέκου Σφυράκη, στο μακρινό Μεξικό, μας πίκρανε όλους αφάνταστα. Γνωρίζαμε πως τους τελευταίους μήνες υπέφερε πολύ, αλλά (όσο κι αν η ενημέρωση που είχαμε μας προετοιμάζε για «το δρόμο χωρίς επιστροφή») η καρδιά μας δεν μπορούσε ή δεν ήθελε να το πιστέψει.

Γνωρίσαμε τον Αλέκο, άλλοι λιγότερο κι άλλοι περισσότερο, στα φοιτητικά θρανία. Ένα ψηλό, λεπτό αγόρι από τον Πειραιά, με μαύρα ίσια μαλλιά (θυμάμαι το χαρακτηριστικό τσουλούφι στο μέτωπο) κι έξιπνα μάτια. Σεμνός, ντροπαλός θάλαγα (του μιλούσες και γινόταν κατακόκκινα τα μάγουλά του), εργατικός και επιμελής, δεν έχανε ούτε μία παράδοση, δεν καθυστέρουσε ούτε σ' ένα εργαστήριο.

Παιδί ναυτικού, με αρχές κι ευαισθησίες, λάτρευε την οικογένειά του και σε κέρδιζε με την ειλικρίνεια και την καθαρότητα της ψυχής του.

Αποφοίτησε με Άριστα από το Χημικό τμήμα του ΑΠΘ το 1969 και ύστερα υπηρέτησε στην Ελληνική Αεροπορία, σαν έφεδρος αξιωματικός για δύο χρόνια.

Μετά άρχισε και γι' αυτόν –όπως και για όλους μας– ο αγώνας, αλλά και η αγωνία για την επαγγελματική του αποκατάσταση.

Η πορεία του θυμίζει αρκετά την Οδύσσεια και η Ιθάκη του βρισκόταν τελικά στην πόλη του Μεξικού, όπου είχε την μεγάλη τύχη να ζήσει με την Πηνελόπη του (την Lucero). Μια Πηνελόπη, που –σύμφωνα με τα λόγια του – ήταν δώρο Θεού, που του χάρισε και τη λατρεμένη και προικισμένη κόρη του Ειρήνη.

Στην αρχή εργάστηκε σαν χημικός σε βυρσοδεψείο στα Οινόφυτα Χαλκίδας. Το 1972 κέρδισε την υποτροφία Fulbright από τις ΗΠΑ και για μετά πτυχιακές σπουδές και σπούδασε Macromolecular Science στο

Case Western Reserve University. Το 1979 πήρε το διδακτορικό του δίπλωμα (PhD) και μετά την αποφοίτησή του εργάστηκε σαν ερευνητής στην Αμερικανική εταιρία PPG για δύο χρόνια. Το Μεξικό ήταν ο επόμενος επαγγελματικός του σταθμός και η έρευνά του στον τομέα των πλαστικών για τρία χρόνια. Ανήσυχο πνεύμα –πάντα επιζητούσε κάτι καλύτερο στη σταδιοδρομία του– οδήγησε και πάλι το καράβι του στις ΗΠΑ (το 1986) και για δέκα ολόκληρα χρόνια εργάστηκε σαν ερευνητής στην εταιρία INLAND στο Chicago. Δεν ξέρω ποιο νήμα του πεπρωμένου του, ποια από τις τρεις Μοίρες του είχε σφραγίσει την Ζωή του με τον Μεξικάνικο θυρέο, πάντως το 1996 τον βρίσκουμε και πάλι στο Mexico City να ιδρύει δική του Εταιρία Εισαγωγών – Εξαγωγών Βιομηχανικών προϊόντων και να εργάζεται μέχρι το 2012.

Τότε ήρθε η αρρώστια, απρόσμενη, απειλητική και ύπουλη. Μέσα σε λίγο καιρό τον κατέβαλε αφάνταστα και τον οδήγησε στις 6-2-2013 στην οριστική φυγή απ' τα εγκόσμια. Ο Αλέκος είχε πια περάσει στην, απροσπέλαστη για τους ζωντανούς, απέναντι όχθη του Αχέροντα!

Κάτι που θα έπρεπε να τονίσω ήταν η αγάπη του για την πατρίδα και ο απίστευτος πατριωτισμός του. Η αδελφή του Μαρία που τον υπεραγαπούσε, μου ανέφερε, πως πάντα υπήρξε πιο Έλληνας από τους Έλληνες που ζουν στον Ελλαδικό χώρο. Γι' αυτό, πολύ σωστά, το φέρετρό του τυλίχτηκε με την γαλανόλευκη.

Ας είσαι καλά, Αλέκο, εκεί που βρίσκεσαι. Τον δρόμο που σου αναλογούσε τον βάδισες με ήθος, με αξιοπρέπεια, με εντιμότητα.

Χημικός με πάθος στην έρευνα. Άνθρωπος με πάθος στα ιδανικά και στις αξίες. Έλληνας με πάθος στην Ελλάδα.

Θεράμ συλλυπητήρια στους πονεμένους δικούς σου. Στην γυναίκα σου Lucero, στην κόρη σου Ειρήνη, στην αδελφή σου Μαρία. Καλό κουράγιο στη δοκιμασία τους. Δυστυχώς, οι πληγές που αφήνει η απώλεια δικού σου ανθρώπου χρειάζονται πολύ χρόνο και μεγάλη εσωτερική δύναμη για να επουλωθούν!

Σούλα Φιλιππίδου

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
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

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΑΔΩΝ

4 Απριλίου 2013

ΕΚΔΡΟΜΗ – ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΗ ΜΗΛΟ

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων σας προσκαλεί σε εκδρομή – επίσκεψη στη Μήλο, ένα από τα σημαντικότερα νησιά της Περιφέρειάς μας, στις 31 Μαΐου - 3 Ιουνίου (Παρασκευή – Δευτέρα) όπου θα έχουμε την ευκαιρία να επισκεφθούμε – πέρα από όλα τα άλλα αξιοθέατα - τα μεταλλεία βαρυντίνης, μπεντονίτη, περλίτη, καολίνη, κ.α. καθώς και το Μεταλλευτικό Μουσείο. Βρίσκονται σε εξέλιξη συνεννοήσεις για τις καλύτερες κατά το δυνατόν εξειδικευμένες ξεναγήσεις. Το ταξίδι θα γίνει με πλοίο από τον Πειραιά και η παραμονή μας θα είναι στον Αδάμαντα.

Κόστος:

Πλοίο $35+35 = 70\text{€}$ /άτομο με επιστροφή.

Διαμονή: Ειρήνη Studios: 30€ /δίκλινο χωρίς πρωινό με πλήρη εξοπλισμό κουζίνας.

Σύνολο: $70+45 = 115\text{€}$ /άτομο .

Εάν, όπως πιστεύεται, θα είμαστε πάνω από 25 άτομα θα έχουμε έκπτωση 20-25% στα ναύλα, οπότε το κόστος κατεβαίνει στα 100€ /άτομο.

Δηλώσεις συμμετοχής **το αργότερο μέχρι 17 Μαΐου** με προκαταβολή 60€ /άτομο στη Γραμματεία της Ε.Ε.Χ. Κα Μαρία Καλλιάνη ή στους συναδέλφους Δαμιανό Αγαπαλίδη τηλ: 6972997535 και Χρήστο Νούμτα τηλ: 6945893294

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΔΑΜΙΑΝΟΣ ΑΓΑΠΑΛΙΔΗΣ

Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
ΧΡΗΣΤΟΣ ΝΟΥΜΤΑΣ

