



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2011 • ΤΕΥΧΟΣ 7 • ΤΟΜΟΣ 73  
CCG EAC 65 (2) • SEPTEMBER 2011 • ISSUE 7 • VOL. 73



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ  
Ταχ. Γραφείο  
ΚΕΜΙΤΑ  
Αριθμός Άδειας  
5083

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 899/95 ΚΕΜΙΤΑ  
ΚΩΔΙΚΟΣ 3699

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



International Year of  
**CHEMISTRY**  
2011

«ΧΗΜΕΙΑ – Η ΖΩΗ ΜΑΣ, ΤΟ ΜΕΜΟΝ ΜΑΣ»



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International Union of  
Pure and Applied  
Chemistry

Partners for the  
International Year of Chemistry 2011

CHEMICA CHRONICA • General Edition

7/11

Association of Greek Chemists

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 210 3821 524 – 210 3832 151 – Fax: 210 3833 597 (Γραμματεία: Μ. Καλλιάνη)  
<http://www.eex.gr>, e-mail Ε.Ε.Χ.: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr), e-mail Χ.Χ.: [chemchro@eex.gr](mailto:chemchro@eex.gr)

## Η Διοικούσα επιτροπή της Ε.Ε.Χ.:

Αρβανίτης Γ. (Πρόεδρος)  
Κοΐνης Σπ. (Α' Αντιπρόεδρος), Παπαδόπουλος Αθ. (Β' Αντιπρόεδρος)  
Μακρυπούλιας Φ. (Γεν. Γραμματέας), Λάμνη Ευγ. (Ειδ. Γραμματέας)  
Καλιγιάννης Στ. (Ταμίας), Αγαπαλίδης Δαμ., Σιταράς Ιω.,  
Κακάτσου Π., Πάγκαλος Ν., Μπότσας Π. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.:

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

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

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Σημείωμα του Εκδότη</b> .....	1
<b>Επικαιρότητα</b> .....	2
<b>Ενημέρωση</b> .....	5
<b>Ειδήσεις</b> .....	9
<b>Άρθρα</b>	
<b>Το πρόβλημα της διαχείρισης των Αστικών Στερέων Αποβλήτων στην Ελλάδα</b>	
<i>Αθανάσιος Χ. Μπουρτσάλας, Νίκος Ι. Θέμελης</i> .....	12
<b>Θεωρία της εξέλιξης. Πρόκληση ή πράγμα αδιάφορο για τον πιστό;</b>	
<i>Χωρεπισκόπου Αρσινόης Γεωργίου</i> .....	18
<b>Οι χρωστικές ύλες ως βασικό συστατικό των μελανιών εκτύπωσης</b>	
<i>Σταματίνα Θεοχάρη, Αναστασία Βαφειάδου, Ελένη Γούπιου</i> .....	24
<b>Αποφάσεις Δ.Ε. / Ε.Ε.Χ.</b> .....	28

Θέμα εξωφύλλου: Φθινόπωρο

# Σημείωμα του Εκδότη



Αγαπητοί συνάδελφοι,

Είναι γνωστό πλέον σε όλους ότι ζούμε σε μια εξαιρετικά κρίσιμη περίοδο, που θα καθορίσει το παρόν και το μέλλον της πατρίδας, το σήμερα και το αύριο για όλους μας. Η επίγνωση της κατάστασης που βρισκόμαστε και των προβλημάτων που αντιμετωπίζουμε είναι δεδομένη. Σε τέτοια κρίσιμα σταυροδρόμια η ευθύνη που αναλογεί στον κόσμο του πνεύματος και των επιστημών για την εξεύρεση διεξόδων και λύσεων προσλαμβάνει άλλες, πολύ μεγαλύτερες διαστάσεις. Σήμερα, περισσότερο από ποτέ, είναι απαραίτητο να **επιτελέσουμε τον θεσμικό μας ρόλο**, να συνειδητοποιήσουμε τη θέση μας, να **τιμήσουμε το λειτουργήμα μας**, να προσφέρουμε στο κοινωνικό σύνολο, να διδάξουμε και να παραδειγματίσουμε την επόμενη γενιά.

Σε τέτοιες δύσκολες εποχές, το παραγμένο για τον τόπο 1946, γράφτηκε ένα από τα πιο σημαντικά και γνωστά έργα του μεγάλου Έλληνα λογοτέχνη Νίκου Καζαντζάκη, το «Βίος και πολιτεία του Αλέξη Ζορμπά». Ο ίδιος ο συγγραφέας λέει πως ο ήρωας του βιβλίου άφησε βαθιά ανχνάρια στην ψυχή του. Η παραγμένη, αντισυμβατική, γεμάτη πάθος ζωή του Ζορμπά μοιάζει με τη ζωή κάθε Έλληνα. Ο Ζορμπάς δεν ενδιαφερόταν για κέρδη και επιχειρήσεις, αλλά αναζητούσε απαντήσεις στα φιλοσοφικά ερωτήματα που τον τυραννούσαν. Με την απλή λογική του και την πείρα του πολυτάραχου βίου του, ο Ζορμπάς δείχνει ότι οι απαντήσεις, αν υπάρχουν, δεν βρίσκονται στα βιβλία, αλλά μέσα στην ίδια τη ζωή, αρκεί να τη ζεις με πάθος, λιτωμένος από ελπίδες και προσδοκίες. Πόσο αλληλωτική είναι η ματιά του από τη ματιά που φαίνεται ότι έχουμε σήμερα. Πόσο εξαρτημένοι από τον υλικό κόσμο είμαστε σήμερα, από το χρήμα και τα καταναλωτικά αγαθά και πόσο αδιάφοροι δείχνουμε για τα μεγάλα και τα ουσιαστικά... Σήμερα, όλα περιστρέφονται συνεχώς ως δορυφόροι γύρω από την οικονομική κρίση. Για την πραγματική κρίση, την κρίση των πανανθρώπινων αξιών και του πολιτισμού, κουβέντα. Παντού και τα πάντα για την οικονομική κρίση και για το ελληνικό χρέος... Κι όμως, κάθε φορά που ακούω για την Ελλάδα, για την κρίση και για το χρέος ένα απόσπασμα από το βιβλίο «Βίος και πολιτεία του Αλέξη Ζορμπά» έρχεται στο νου μου: *Και σου είπα τότε θυμούμαι: «Τι θα πει Ελλάδα και χρέος; Να η αλήθεια!» Και συ αποκρίθηκες: «Τίποτα δεν θα πει Ελλάδα και χρέος· όμως για το τίποτα αυτό θεληματικά as χαθούμε!»*. Αυτά τα χνάρια είναι χαραγμένα βαθιά στην ψυχή μας και γι' αυτή την Ελλάδα, γι' αυτό το χρέος αξίζει να ματώσουμε, αξίζει ακόμα και να χαθούμε.

Αυτή η χρονιά του χαμού, το 2011 που πλησιάζει στο τέλος του, έλαχε να εορτάζεται σε όλο τον κόσμο το Διεθνές Έτος Χημείας. Στόχος όλων των εκδηλώσεων είναι να αναδειχθεί **το τεράστιο εύρος της Χημείας, τα επιτεύγματά της και η συνεισφορά της στην ευημερία της ανθρωπότητας**. Το κεντρικό μήνυμα του Διεθνούς Έτους Χημείας είναι «**Χημεία: Η Ζωή μας, το μέλλον μας**». Δικό μας χρέος είναι να αποδείξουμε ότι δεν είναι μόνο σύνθημα αλλά ότι είναι πραγματικότητα, πως η ΕΛΠΙΔΑ για το μέλλον μας βασίζεται στην επιστήμη μας. Σε αυτή την περίπτωση η ευθύνη να φυλάξουμε ζωντανή την ΕΛΠΙΔΑ, που κρύβεται στον πάτο του σύγχρονου κουτιού της Πανδώρας, είναι δική μας.

Το ιστορικό χρέος μας σήμερα είναι να αρθούμε στο ύψος των περιστάσεων. Να γκρεμίσουμε ότι σάπιο υπάρχει γύρω μας και να δημιουργήσουμε θεσμούς ισχυρούς, ικανούς να σηκώσουν το νέο οικοδόμημα που θα φτιάξουμε. Για να γίνει αυτό πραγματικότητα, προϋπόθεση είναι να υπάρξει συνεργασία. Συνεργασία σαν κι αυτή που πετύχαμε οι επιστήμονες διαφορετικών ειδικοτήτων, που εργαζόμαστε στη μελέτη, την επεξεργασία των δεδομένων και τη διατύπωση προτάσεων και λύσεων για τα παγκόσμια ζητήματα της διαχείρισης της ενέργειας, της διαχείρισης του πόσιμου νερού, της εξέλιξης των υλικών, της ρύπανσης του περιβάλλοντος, της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων.

Με αυτές τις προϋποθέσεις σίγουρα θα τα καταφέρουμε, γιατί «**η ιστορία δημιουργείται, δεν είναι δεδομένη**».

Ο εκδότης

Στη τελευταία συνεδρίαση της 31.08.2011, η Διοικούσα Επιτροπή αποφάσισε ομόφωνα να επιλέξει ως προσωρινή βασική μορφή των «Χημικών Χρονικών» την ηλεκτρονική έκδοση. Αίτια γι' αυτό αποτέλεσε η αιφνιδιαστική Υπουργική Απόφαση 14403/01.08.2011 που κατήργησε την ταχυδρομική ατέλεια για την αποστολή πλήθους επιστημονικών εντύπων και εκδόσεων γενικότερα, κάτι που θα κόστιζε στην Ε.Ε.Χ. ποσό ύψους 6.000 ευρώ ανά τεύχος. Γίνεται αντιληπτό πως εάν συνεχίζαμε να αποστέλλουμε τα «Χημικά Χρονικά» ταχυδρομικά, θα κατασπαταλούσαμε τους πόρους της Ε.Ε.Χ. (οι οποίοι είναι κυρίως οι συνδρομές των συναδέλφων) και θα προέκυπτε δυσχέρεια υλοποίησης ακόμα και του ετήσιου προϋπολογισμού μας. Ως διορθωτική κίνηση αποφασίστηκε η αξιοποίηση των σύγχρονων υποδομών της Ε.Ε.Χ., όπως είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και η δικτυακή πύλη, όπου και θα αναρτάται το περιοδικό των Χημικών Χρονικών, μέχρι να βρεθεί βιώσιμη λύση που να επιτρέπει την ταχυδρομική του αποστολή. Για τους μη χρήστες ηλεκτρονικών μέσων έχει ληφθεί μέριμνα και τεύχη του περιοδικού θα βρίσκονται στα Περιφερειακά Τμήματα της Ε.Ε.Χ. Υπενθυμίζεται πως τα μέλη της Ε.Ε.Χ. έχουν ήδη δυνατότητα να δηλώσουν (στο [chemchro@eex.gr](mailto:chemchro@eex.gr)) την επιθυμία τους να παίρνουν τα τεύχη των Χημικών Χρονικών σε ηλεκτρονική μορφή αντί της έντυπης. Ζητούμε προκαταβολικά συγνώμη από τα μέλη μας και δεσμευόμαστε προς την αναζήτηση της βέλτιστης λύσης.

Η Δ.Ε./Ε.Ε.Χ.



### ■ Επιστολές του καθηγητή Χημείας κ. Γ. Ματσούκα και πρόταση αναβάθμισης της Παιδείας

#### Ανοικτή Επιστολή στον Πρύτανη του Πανεπιστημίου Πατρών καθηγητή κ. Γεώργιο Παναγιωτάκη

Αξιότιμε Κύριε Πρύτανη,

Μετά από προτροπή πολλών συναδέλφων θεώρησα χρήσιμο να σας γνωρίσω τις παρακάτω σκέψεις μου. Εάν κρίνεται, μπορούν να μεταφερθούν στην πανεπιστημιακή κοινότητα μέσω της πανεπιστημιακής ενημέρωσης, καθώς επίσης και προηγούμενη επιστολή μου, επίκαιρη, με πρόταση προς τον Πρωθυπουργό για την αναβάθμιση της Παιδείας.

Σε μια περίοδο βαθιάς οικονομικής κρίσης, αλλά κυρίως κρίσης αξιών, με αβέβαιο το μέλλον της νέας γενιάς και της χώρας, το Ελληνικό Πανεπιστήμιο ως ένας πνευματικός φάρος και πηγή ανάπτυξης καλείται και πρέπει να αποτελέσει την ελπίδα και προοπτική για τη χώρα στο αδιέξοδο που βρισκόμαστε.

Είναι ηπισηρό ότι αντιπαραθέσεις και διενέξεις μέσα στην πανεπιστημιακή κοινότητα, θεμιτές ή αθέμιτες, αποσπούν σημαντικό τμήμα των αστείρευτων δυνάμεων που διαθέτει το Πανεπιστήμιό μας, ενώ θα έπρεπε να διατίθενται αποκλειστικά για την αποστολή που μας έχει αναθέσει η κοινωνία και η πολιτεία, που είναι η άρτια εκπαίδευση των φοιτητών μας, η προηγμένη έρευνα και η μεταφορά της στην κοινωνία ως αποτέλεσμα.

Ιδιαίτερα αυτήν την περίοδο της μεγάλης οικονομικής και ηθικής κρίσης, ας κάνουμε όλοι μας μια αυτοκριτική, ας κάνουμε την υπέρβαση αφήνοντας τις προσωπικές μας πικρίες και ας συμβάλλουμε με όλες μας τις δυνάμεις ως υπεύθυνοι ακαδημαϊκοί πολίτες στην πρόοδο και στην ανάπτυξη της χώρας που είναι το ζητούμενο και η αγωνία όλων μας. Τίποτα δεν μας χωρίζει. Απεναντίας, μας ενώνει όλους η πρόοδος του Πανεπιστημίου και της χώρας, για την οποία έχουμε όλοι ευθύνη.

Η ανάπτυξη για την οποία όλοι συζητούμε καθημερινά θα προέβητε ιδιαίτερα από τα Πανεπιστήμια, στα οποία κατεξοχήν καλλιεργείται η έρευνα, η τεχνολογία και ο πολιτισμός και τα οποία αποτελούν μια ανεξάντλητη πηγή καινοτομίας. Είναι επιτακτική ανάγκη, ιδιαίτερα αυτή την περίοδο, όπως όλα τα μέλη της πανεπιστημιακής κοινότητας, με εξωστρέφεια, με διαφάνεια και με το έργο μας, να δώσουμε ένα όραμα στη νέα γενιά και την κοινωνία, αγωνιζόμενοι και συμβάλλοντας στην πρόοδο και ανάπτυξη.

Το Ελληνικό Δημόσιο Πανεπιστήμιο ας είναι ο καταλύτης ο οποίος θα βγάλη τη χώρα από το αδιέξοδο και το τέλημα και θα την οδηγήσει στην ανάκαμψη, στην πρόοδο και στο μέλλον. Μπορεί. Το οφείλουμε στη νέα γενιά.

Με τιμή,

*Γιάννης Ματσούκας,  
Καθηγητής Χημείας*

*Επισυνάπτεται επιστολή με πρόταση προς τον Πρωθυπουργό.*

*Παρακαλώ για την ανάγνωση της στη Σύγκλητο για πιθανή υιοθέτησή της ως πρόταση του Πανεπιστημίου, εάν εσείς κρίνεται, ως είναι ή διαμορφωμένη.*

Πάτρα, 22 Μαρτίου 2010

Πάτρα, 6 Ιουνίου 2011

#### Ανοικτή Επιστολή προς τον πρωθυπουργό κ. Γεώργιο Παπανδρέου

#### Ένα Όραμα για τη Νεολαία και τη Χώρα, Αναβάθμιση της Παιδείας και Καινοτομία – Μεταπτυχιακή Έρευνα – Ανάπτυξη

Αξιότιμε Κύριε Πρωθυπουργέ,

Σε μια δύσκολη περίοδο κοινωνικών ζυμώσεων και προβληματισμού, επιτρέψτε μου, ως ένα απλό μέλος της πανεπιστημιακής κοινότητας που στη διάρκεια της ακαδημαϊκής του καριέρας έχει αγωνιστεί στα εργαστήρια και στις αίθουσες διδασκαλίας για μια καλύτερη παιδεία, να σας υποβάλω μια πρόταση. Η πρόταση αφορά την αναβάθμιση της μεταπτυχιακής έρευνας και της τεχνολογίας στην πατρίδα μας και έχει σχέση με το όραμα που πρέπει να δώσουμε στη νεολαία ως επιδίωξη και ως εθνικό στόχο.

Σε μια περίοδο αναζήτησης προτύπων και οράματος για τη χώρα μας, πιστεύω ακράδαντα ότι ένας μεγάλος στόχος είναι η ανάδειξη του αστείρευτου δυναμικού και ικανοτήτων της νεολαίας μας και ιδιαίτερα των μεταπτυχιακών φοιτητών μας. Στόχος είναι η καινοτομία και η υψηλή τεχνολογία, για αύξηση της παραγωγικότητας με νέα προϊόντα και υπηρεσίες, στην υπηρεσία του κοινωνικού συνόλου, που θα αναβαθμίσουν ανεπιφύλακτα την ποιότητα ζωής, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για την οικονομία της χώρας.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα των Η.Π.Α. και άλλων προηγμένων χωρών, μεταξύ των οποίων η Ρωσία και η Φινλανδία, η οποία στην οικονομική κρίση της προ εικοσαετίας προέβαλε την αναβάθμιση της εκπαίδευσής της. Είναι γνωστά τα πολύ θετικά αποτελέσματα από την ένταξη και αξιοποίηση των αποφοίτων της –ιδιαίτερα των μεταπτυχιακών της, εργαλείο έρευνας και ανάπτυξης της Χώρας– για την οικονομία της χώρας και το επίπεδο ζωής. Αν οι Η.Π.Α. έγιναν τότε γιγάντια χώρα, το οφείλουν στην προτεραιότητα την οποία έδωσαν στην ευρεσιτεχνία, την καινοτομία, τη βιοτεχνολογία και γενικότερα στην παιδεία και τεχνολογία με τα γνωστά επακόλουθα σε σπουδαία τεχνολογικά προϊόντα και υπηρεσίες σε όλους τους τομείς της κοινωνικής ζωής. Προϊόντα σε τομείς όπως υγεία, διάστημα, πληροφορική και νέα υλικά έχουν κατακλύσει την υφήλιο, καθιστώντας τις Η.Π.Α. τότε οικονομικά εύρωστη και πρωτοπόρο χώρα μεταξύ των υπολοίπων κρατών. Άλλες χώρες, όπως η Κίνα, αναπτύσσονται χάρη στην έμφαση που δίνουν στην καινοτομία και την ανάπτυξη.

Να υπογραμμίσω ότι οι Έλληνες της Διασποράς και ιδιαίτερα της Αμερικής, θεωρούμενοι σε αυτή τη χώρα ως η πρώτη συγκριτικά με τις υπόλοιπες, διαπρέπουσα μειονότητα στις επι-

στήμες και στα γράμματα, έχουν συμβάλει στο θαύμα της τεχνολογίας και είναι ένας από τους μοχλούς ανάπτυξης της χώρας που τους φιλοξενεί.

Να υπογραμμίσω επίσης ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ως πρώτιστο στόχο να βρεθεί στην πρωτοπορία της έρευνας και τεχνολογίας παγκόσμια και να γίνει ο πόλος έλξης των αρίστων, όπως ήταν παλιά οι Η.Π.Α. Ο Επίτροπος Έρευνας της Κοινότητας στο Συνέδριο στις Βερσαλλίες της Γαλλίας για τις Ερευνητικές Υποδομές (10-12/12/2008) χαρακτήρισε τον ευρωπαϊκό στόχο μια επανάσταση ειρήνης και προόδου, μια επανάσταση ιδεών και γνώσης, η οποία θα τοποθετήσει την Ευρώπη στην πρωτοπορία της τεχνολογίας και της παγκόσμιας οικονομίας και θα προάγει τη διεθνή ειρήνη.

Θεωρώ ότι η διακήρυξη της νέας εκπαίδευσης, με συνακόλουθη γενναία ενίσχυση και υποστήριξη της ποιότητας, της αριστείας και των ερευνητικών υποδομών, θα ωθήσει τους νέους σε μόρφωση, έρευνα, υψηλή τεχνολογία και μεγάλα επιτεύγματα, επ' ωφελεία της οικονομίας, της χώρας και της κοινωνίας γενικότερα.

Επισυνάπτεται συγκεκριμένη πρόταση για χορήγηση μεγάλου αριθμού υποτροφιών σε υποψήφιους διδάκτορες και μεταδιδάκτορες ερευνητές, που θα συμβάλουν στην προαγωγή της έρευνας και καινοτομίας στην Ελλάδα.

Με εκτίμηση,

*Ιωάννης Ματσούκας*  
*Καθηγητής Χημείας Πανεπιστημίου Πατρών*  
*Διευθυντής και Επιστημονικός Υπεύθυνος*  
*Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών*  
*«Ιατρική Χημεία: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη*  
*Φαρμακευτικών Προϊόντων»*

Κοινοποίηση:

- Υπουργό Παιδείας, Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, κ. Άννα Διαμαντοπούλου
- Πρόεδρο Μόνιμης Επιτροπής Έρευνας και Τεχνολογίας Βουλής των Ελλήνων, κ. Κώστα Σπηλιόπουλο

## **Συγκεκριμένη πρόταση για αναβάθμιση της παιδείας και προαγωγή της καινοτομίας με έμφαση στη μεταπτυχιακή και μεταδιδακτορική έρευνα**

### **Χορήγηση Δεκαέξι Χιλιάδων Υποτροφιών σε Υποψήφιους Διδάκτορες και Οκτώ Χιλιάδων Υποτροφιών σε Μεταδιδάκτορες Ερευνητές**

Η συγκεκριμένη πρόταση, που πιστεύω θα συμβάλει στην αναβάθμιση της παιδείας και στην παραγωγή υψηλής καινοτομίας σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα, είναι η εξής:

Κάθε μέλος Δ.Ε.Π. (σύνολο 8.000 μέλη Δ.Ε.Π. στο ελληνικό Πανεπιστήμιο), περιλαμβανομένων και των Λεκτόρων, πολλοί από αυτούς με λαμπρή καριέρα στο εξωτερικό, να έχουν τη δυνατότητα επίβλεψης δύο τουλάχιστον υποψηφίων Διδασκόντων, εντεταγμένων στα επίσημα μεταπτυχιακά προγράμματα των Τμημάτων, με την υποχρέωση ολοκλήρωσης σε τέσσερα χρόνια. Η δαπάνη για δύο υποψήφιους διδάκτορες δεν είναι απαγορευτική. Θα είναι της τάξης των 150.000.000 € ετησίως.

Πιο συγκεκριμένα:

$16000 \times 600 \text{ € μηνιαίως} \times 12 = 115.200.000 \text{ € ετησίως,}$   
με επιπλέον δαπάνη ασφάλειας και αναλωσίμων:  
 $16000 \times 2000 \text{ € ετησίως} = 32.000.000 \text{ € ετησίως}$   
Σύνολο: 147.200.000 € ετησίως

Επίσης, κάθε μέλος Δ.Ε.Π. να έχει τουλάχιστον ένα μεταδιδάκτορα για μία τουλάχιστον τετραετία, με ετήσια δαπάνη της τάξης των 150.000.000 €.

Πιο συγκεκριμένα:

$8000 \times 1200 \text{ € μηνιαίως} \times 12 = 115.200.000 \text{ € ετησίως,}$   
με επιπλέον δαπάνη ασφάλειας και αναλωσίμων:  
 $8000 \times 4000 \text{ € ετησίως} = 32.000.000 \text{ € ετησίως}$   
Σύνολο: 147.200.000 € ετησίως

Συνολική ετήσια δαπάνη υποτροφιών για δύο υποψήφιους Διδάκτορες και έναν Μεταδιδάκτορα για κάθε μέλος Δ.Ε.Π.: 294.400.000 €

### **Προϋποθέσεις υποτροφίας**

Οι υποτροφίες θα χορηγούνται υπό την προϋπόθεση ότι το μέλος Δ.Ε.Π. **επιθυμεί** να επιβλέπει τον υποψήφιο Διδάκτορα ή να έχει Μεταδιδακτορικό ερευνητή και ότι **διαθέτει την ικανότητα** της επίβλεψης.

Κριτήρια είναι η δημοσίευση τα τελευταία τρία χρόνια δύο τουλάχιστον επιστημονικών δημοσιεύσεων σε έγκυρα cited περιοδικά και για τις δύο βαθμίδες Καθηγητή και Αναπληρωτή Καθηγητή να έχει προηγηθεί η επίβλεψη τουλάχιστον δύο διδασκόντων στη διάρκεια της ακαδημαϊκής των καριέρας.

Η ανανέωση της υποτροφίας, εφόσον χορηγηθεί, θα γίνεται σύμφωνα με τον εσωτερικό κανονισμό του Πανεπιστημίου παρακολούθησης και ελέγχου του παραγόμενου έργου με ετήσιες εκθέσεις.

Εν κατακλείδι, η έμφαση και υποστήριξη της Μεταπτυχιακής και Μεταδιδακτορικής Έρευνας θα αποτελέσει μια καταλυτική μεγάλη επανάσταση στην παιδεία, δίνοντας τεράστια ώθηση στην καινοτομία επ' ωφελεία της οικονομίας, και με όλο το θετικό αντίκτυπο που θα έχει στη σπουδαζούσα νεολαία και στην ελληνική κοινωνία.

## **Επιστολή του καθηγητή Χημείας κ. Σ. Κονιδάρη**

Υπουργείο Παιδείας Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων,  
Α. Παπανδρέου 37, Μαρούσι 15180  
ΥΠΟΥΡΓΟΝ ΚΑΝ ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΥ ANNAN  
Τηλ. Κέντρον: 210 34 42 000  
Γραμ. υπουργ.: τηλ.:2103443512 – 2103443513  
FAX: 210 3443028 – [minister@minedu.gov.gr](mailto:minister@minedu.gov.gr)

Κοιν.: Ένωση Ελλήνων Χημικών,  
τηλ.: 2103821524 - 2103832151, [chemchro@eex.gr](mailto:chemchro@eex.gr)  
Πανελληνια Ένωση Γονέων και Κηδεμόνων  
τηλ.: 210 6396.665, 210 6082.271 – Fax: 210 6082.219  
Ένωση – Ομοσπονδία – Συνομοσπονδία Γονέων,  
[webmaster@ypepth.gr](mailto:webmaster@ypepth.gr)

Κα υπουργέ,  
συμφώνως με την υπουργικήν απόφαση ΥΠΕΠΘ: Γ2 /



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

1904 / 31-3-1997, κατά την ώρα της διδασκαλίας της πληροφορικής, χωρίζεται το κάθε τμήμα στα δύο, λόγω μη υπάρξεως είτε χώρου, είτε ικανού αριθμού υπολογιστών εντός του αντιστοίχου εργαστηρίου πληροφορικής.

Το άλλο μάθημα το οποίον χωρίζεται (κατά προτεραιότητα) την ίδια διδακτική ώρα είναι ο σχολικός επαγγελματικός προσανατολισμός.

Ορθότερον θα είναι αν την ίδια διδακτική ώρα χωρίζεται άλλο μάθημα το οποίον έχει εργαστήριο (καί όχι ο επαγγελματικός προσανατολισμός ο οποίος δεν έχει εργαστήριο) όπως η χημεία ή η φυσική.

Αυτό είναι αναγκαίον διότι δεν υπάρχει επαρκής αριθμός οργάνων, σκευών, μερικές φορές και χώρος.

Κατά το εργαστήριο της χημείας ειδικώς της Γ' Γυμνασίου χρησιμοποιούνται **καυστικές ουσίες** (οξέα, βάσεις) είτε **φλόγες** από ρύχνους υγραερίου, είτε παράγονται αέρια σε δοκιμαστικούς σωλήνες τα οποία κάποιες φορές μπορούν, λόγω απειρίας των μαθητών, νά εκτοξεύσουν τα παρασκευάσματα τα οποία μπορεί να είναι και καυστικά και θερμά με κίνδυνον την ασφάλειαν των μαθητών.

Κατά το εργαστήριο της χημείας ειδικώς της Β' Γυμνασίου χρησιμοποιούνται επίσης **φλόγες**.

Ένεκα των ανωτέρω αναφερομένων πραγματικών κινδύνων και λόγων, θεωρώ σκόπιμον όπως αναθεωρήσετε την ανωτέρω υπουργική απόφαση ώστε κατά πρώτον να γίνεται ο χωρισμός του τμήματος κατά την ώρα της διδασκαλίας της χημείας, κατά δεύτερον του τμήματος κατά την ώρα της διδασκαλίας της φυσικής και κατά τρίτον του τμήματος κατά την ώρα της διδασκαλίας του σχολικού επαγγελματικού προσανατολισμού (την ίδια διδακτική ώρα με την πληροφορική), διότι και η ποσότης των οργάνων και σκευών θα είναι επαρκής και θα είναι ευχερέστερος ο έλεγχος 12-14 μαθητών –του ημίσεως τμήματος αντί 24-28 μαθητών– ολοκλήρου του τμήματος.

Επίσης, εσείς και οι συνεργάτες σας, αποσείετε τον πιθανόν κίνδυνον εμπλοκής σας –συνευθύνη, από πιθανόν μελλοντικών ισχυρισμών, πιθανού μελλοντικού ατυχήματος εντός του σχολικού εργαστηρίου.

Τα ανωτέρω σας αναφέρω ως πατέρας μαθητού Γ' τάξεως Γυμνασίου και ως διδάσκων καθηγητής Γυμνασίου, χημικός.

Μετά τιμής

*Κωνιδάρης Σωκράτης*

*Ανθοφόρη 45, 11522, Αθήναι*

*Τηλ.: 210-6442872, e-mail: sek1956@gmail.com*





## ■ Αντι-νικοτινικό εμβόλιο NicVAX: ένα ακόμα εργαλείο για τη διακοπή του καπνίσματος;



Το αντι-νικοτινικό εμβόλιο, προϊόν της αμερικανικής εταιρείας NABI Biopharmaceuticals, βρίσκεται στη φάση III των κλινικών μελετών που διεξάγονται, προκειμένου να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα και οι όποιες παρενέργειές του. Αν τα αποτελέσματα των μελετών είναι ικανοποιητικά, θα κυκλοφορήσει σύντομα στην αγορά και αναμένεται να αποτελέσει ένα ακόμα όπλο στη φαρέτρα για τη διακοπή του καπνίσματος.

Το NicVAX, όπως ονομάζεται το εμβόλιο, λειτουργεί όπως όλα τα εμβόλια, δηλαδή διεγείρει το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού να παράγει αντισώματα κατά του μορίου-στόχου, στη συγκεκριμένη περίπτωση της νικοτίνης η οποία ευθύνεται για την εθιστική φύση του καπνού.

Τα μόρια της νικοτίνης είναι αρκετά μικρά, ώστε να μπορούν να διαπερνούν τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό και να δεσμεύονται σε υποδοχείς των κυττάρων του εγκεφάλου, όπου πυροδοτούν έναν καταρράκτη χημικών αντιδράσεων που οδηγεί σε εθισμό. Το εμβόλιο NicVAX εισάγει στον οργανισμό μόρια νικοτίνης που είναι δεσμευμένα σε μεγάλες πρωτεΐνες-μεταφορείς αναγκάζοντας το ανοσοποιητικό σύστημα να αναγνωρίζει και να παράγει αντισώματα κατά της νικοτίνης. Όταν τα μόρια της νικοτίνης του καπνού του τσιγάρου εισέλθουν στον οργανισμό, τα αντισώματα αυτά τα δεσμεύουν δημιουργώντας σύμπλοκα μεγάλου μεγέθους, που δεν μπορούν να διαπεράσουν τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό. Κατά αυτό τον τρόπο λειτουργώντας, το εμβόλιο ουσιαστικά εμποδίζει τη νικοτίνη να έρθει σε επαφή με τους υποδοχείς της στα κύτταρα του εγκεφάλου, οπότε και να προκαλέσει εθισμό στον καπνό, υποβοηθώντας τη διακοπή του καπνίσματος και την αποφυγή της επανέναρξής του για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τη διακοπή του.

Ωστόσο, οι κλινικές μελέτες έχουν δείξει ότι το εμβόλιο δεν είναι αποτελεσματικό σε όλους τους καπνιστές. Σε αρχική έρευνα το 16% των «βαρέων» καπνιστών, που εμβολιάστηκαν και παρήγαγαν μεγάλη ποσότητα αντισωμάτων, παρέμειναν μακριά από το κάπνισμα για 1 χρόνο μετά τη διακοπή του σε σχέση με το 6% της ομάδας ελέγχου. Όσοι, ενώ παρήγαγαν υψηλή ποσότητα αντισωμάτων δεν μπόρεσαν να διακόψουν το κάπνισμα, κατάφεραν να το ελαττώσουν στο μισό (ενδεικτικά, από 20 σε 10 τσιγάρα / ημέρα).

Για τη διεξαγωγή των μελετών οι ερευνητές στρατολόγησαν 1.000 εθελοντές που κάπνιζαν τουλάχιστον 10 τσιγάρα ημερησίως. Οι εθελοντές εμβολιάστηκαν με 5-6 δόσεις του εμβολίου, που απέιχαν μεταξύ τους περίπου 1 μήνα, και τους ζητήθηκε να διακόψουν το κάπνισμα 14 εβδομάδες μετά τον εμβολιασμό, χρονικό διάστημα ικανό για την παραγωγή υψηλών επιπέδων

αντισωμάτων στο 80% των εθελοντών. Τα αποτελέσματα των κλινικών μελετών της φάσης III αναμένονταν τον Σεπτέμβριο του 2011. Εν τω μεταξύ οι ερευνητές εργάζονται στην ίδια βάση για την παρασκευή και άλλων αντι-εθιστικών εμβολίων, όπως αυτού κατά της κοκαΐνης.

## Πηγή

Sci Am September 2011;13

Αμαλία Γιάννη, PhD και Σοφία Κάκαρη, PhD, NACB

## ■ Η σύνθεση νέων αντικαρκινικών φαρμάκων παραμένει ενδιαφέρουσα

### VDAs: Παράγοντες παρεμπόδισης αιμάτωσης όγκων

#### Η νόσος και η αντιμετώπισή της

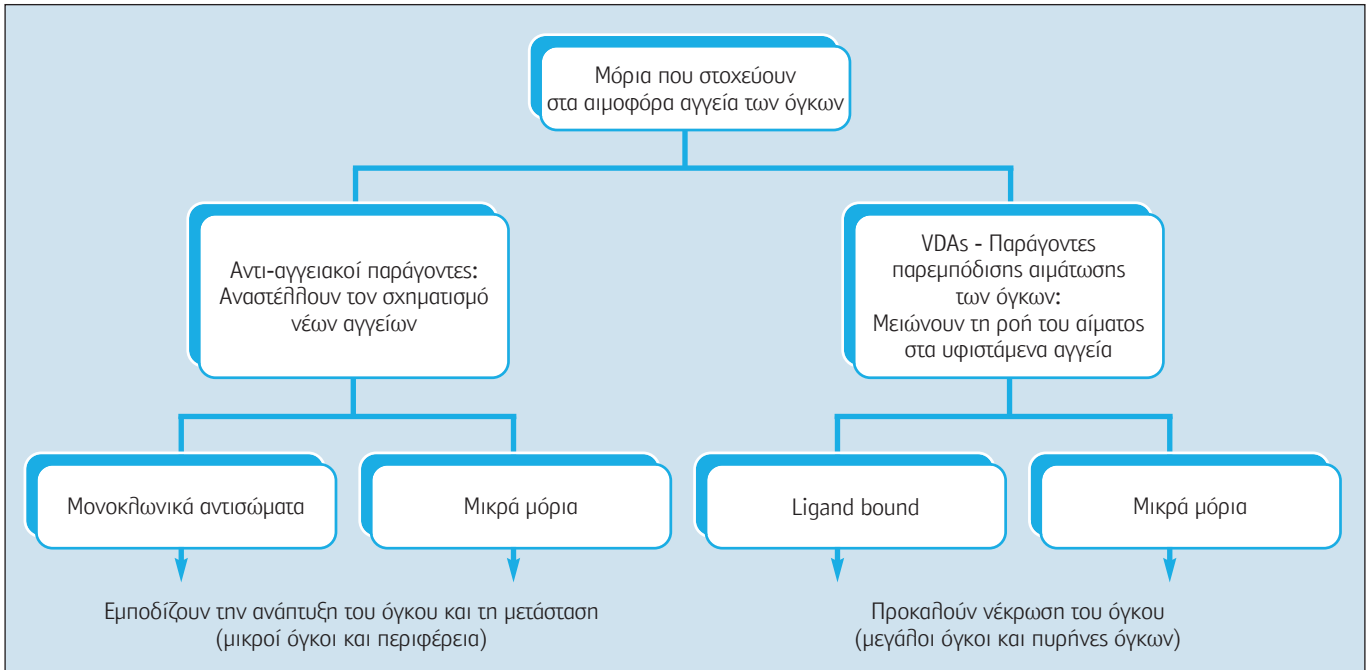
Ο καρκίνος είναι μία από τις σοβαρότερες ασθένειες σε παγκόσμιο επίπεδο, αποτελεί τη δεύτερη πιο συχνή αιτία θανάτου μετά τις καρδιοπάθειες και έχει αναδειχθεί σε σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας στις ανεπτυγμένες χώρες. Παρότι η ανάπτυξη αντικαρκινικών φαρμάκων παρουσιάζει σημαντική πρόοδο, με αποτέλεσμα να υποχωρούν τα ποσοστά θνησιμότητας από τη νόσο, στις επόμενες δεκαετίες ο καρκίνος αναμένεται να αποτελεί την κύρια αιτία θανάτου, αφού η αύξηση του μέσου όρου ζωής θα συνεπάγεται και αύξηση της συχνότητάς του.

Τα νέα αντικαρκινικά φάρμακα έχουν συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των καρκινοπαθών ασθενών, στην καθυστέρηση της προόδου της νόσου και στην αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης ασθενών με διάφορες μορφές καρκίνου. Η συμβατική αντιμετώπιση του καρκίνου περιλαμβάνει τη χειρουργική αντιμετώπιση, την ακτινοθεραπεία, τη χημειοθεραπεία και συχνά συνδυασμό των παραπάνω. Οι αντικαρκινικές θεραπείες αποσκοπούν στην αναστολή της καρκινογένεσης, υπάρχουν αρκετά αντινεοπλασματικά φάρμακα με διαφορετικούς μηχανισμούς δράσης και είναι διαθέσιμη μία ποικιλία από διαφορετικές στρατηγικές χορήγησής τους.

#### Καταστροφή του όγκου με παρεμπόδιση της αιμάτωσης του

Οι νέες γνώσεις που αποκτήθηκαν σχετικά με τους μηχανισμούς σχηματισμού των όγκων οδήγησαν στη δημιουργία στοχευμένων ογκολογικών φαρμάκων που κατευθύνονται σε ειδικούς στόχους στα καρκινικά κύτταρα, ενώ είναι λιγότερο πιθανό (σε σχέση με παλαιότερες θεραπείες) να επηρεάσουν τα φυσιολογικά κύτταρα του οργανισμού. Τα φάρμακα αυτά έχουν συμβάλει στην καθυστέρηση της επιδείνωσης της νόσου και στη βελτίωση της ποιότητας των ασθενών.

Στην ευρύτερη κατηγορία των ενώσεων που στοχεύουν στα αιμοφόρα αγγεία των όγκων –συνά αναφέρονται ως VTS– περιλαμβάνονται οι αντι-αγγειογενετικοί παράγοντες και οι παράγοντες που εμποδίζουν την αιμάτωση των όγκων. Η ιδέα της



καταστροφής ενός καρκινικού όγκου με διακοπή της παροχής αίματος αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 1970 και έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη μιας νέας κατηγορίας αντικαρκινικών φαρμάκων. Τα αγγεία των όγκων αποτελούν σήμερα ένα δυνητικό στόχο της αντικαρκινικής θεραπείας, αφού είναι γνωστό ότι η ανάπτυξη και η μετάσταση των όγκων απαιτεί την παροχή αίματος άρα και την ανάπτυξη και διατήρηση ενός δικτύου αγγείων, τα οποία θα μπορούν να παρέχουν το οξυγόνο και τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά.

Στους αντι-αγγειογενετικούς παράγοντες που αναστέλλουν την αγγειογένεση, δηλαδή τη δημιουργία αιμοφόρων αγγείων, ανήκουν κάποια από τα σύγχρονα, εμπορικά επιτυχημένα και πλέον αποτελεσματικά αντικαρκινικά φάρμακα.

### **Vascular Disrupting Agents (Παράγοντες παρεμπόδισης αιμάτωσης όγκων)**

Οι παράγοντες που εμποδίζουν την αιμάτωση των όγκων αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως VDAs (Vascular Disrupting Agents), στοχεύουν στη σημαντική μείωση ή ακόμα και τη διακοπή της ροής του αίματος στα αιμοφόρα αγγεία των όγκων, με αποτέλεσμα τη νέκρωση των κυττάρων του όγκου, ενώ παράλληλα η ροή του αίματος στους φυσιολογικούς ιστούς δεν επηρεάζεται. Διαφέρουν από τους αναστολείς της αγγειογένεσης στο ότι είναι ειδικά σχεδιασμένοι, ώστε να επιτίθενται στο ήδη υπάρχον δίκτυο των αιμοφόρων αγγείων στο εσωτερικό του όγκου παρά να εμποδίζουν την ανάπτυξη νέου δικτύου αιμοφόρων αγγείων.

Για τη θεραπευτική αντιμετώπιση του καρκίνου αναπτύσσονται δύο κατηγορίες των VDAs: οι ligand-directed VDAs, που ασκούν την τοξική τους δράση στο ενδοθηλίο των όγκων χρησιμοποιώντας αντισώματα, πεπτιδικά και αυξητικούς παράγο-

ντες, και οι μικρού μοριακού βάρους VDAs που αξιοποιούν τη διαφορετική φυσιολογία μεταξύ φυσιολογικού ενδοθηλίου και του όγκου, προκειμένου να προκαλέσουν διακοπή της αιμάτωσης.

Όπως είναι γνωστό τα καρκινικά κύτταρα διαφέρουν από τα φυσιολογικά και εμφανίζουν διαφορετική μορφολογία. Τα αγγεία των όγκων παρουσιάζουν δομικές και λειτουργικές ανωμαλίες (είναι αποδιοργανωμένα, επιρρεπή σε ανεπάρκειες που προκαλούνται από διακλαδώσεις, έχουν άνισες διαμέτρους κ.λπ.) που τα καθιστούν ευάλωτα στην επίδραση των παραγόντων που προκαλούν παρεμπόδιση της αιμάτωσης. Οι VDAs προκαλούν την κατάρρευση της αγγειακής δομής ενός συμπαγούς όγκου στερώντας από τον όγκο το αίμα και το οξυγόνο που χρειάζεται για να επιβιώσει. Αποτελούν μία εναλλακτική πρόταση αντικαρκινικής θεραπείας που στοχεύει στην καταπολέμηση των καρκινικών όγκων και, παρόλο που κανένα μόριο της συγκεκριμένης κατηγορίας δεν έχει ακόμα εγκριθεί ως αντικαρκινική θεραπεία, θεωρούνται ως μία πολλά υποσχόμενη κατηγορία αντικαρκινικών φαρμάκων, ικανή να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα των υφιστάμενων αντικαρκινικών φαρμάκων.

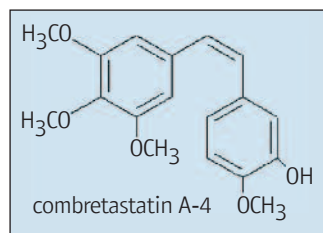
Οι μηχανισμοί δράσης αυτών των μικρών μοριακού βάρους VDAs και οι λόγοι για τους οποίους τα αγγεία των όγκων αποδεικνύονται ευαίσθητα σε αυτά τα φάρμακα δεν είναι ακόμα πλήρως κατανοητοί. Μικρού μοριακού βάρους VDAs δοκιμάζονται ήδη σε κλινικές μελέτες και οι έρευνες έχουν επικεντρωθεί σε δύο κατηγορίες ενώσεων: η πρώτη αποτελείται από εκείνα τα μόρια που δεσμεύονται αναστρέψιμα με την τουμποουλίνη, μια πρωτεΐνη που βρίσκεται στα ενδοθηλιακά κύτταρα στο εσωτερικό των αιμοφόρων αγγείων και παρεμπόδιζουν τη συνδεομορφία των μικροσωληνίσκων και η δεύτερη κατηγορία απο-



τελείται από τα φλαβονοειδή που μπορούν να επάγουν την απελευθέρωση κυτταροκίνης στο εσωτερικό των όγκων.

Τα μόρια που ανήκουν στην οικογένεια των κομπρεταστατινών έχουν τρία κοινά χαρακτηριστικά:

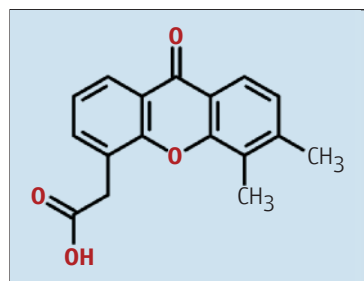
- έναν δακτύλιο A με τρεις μεθοξυ-υποκαταστάτες,
- έναν δακτύλιο B με υποκαταστάτες στους C3' και C4',
- μία γέφυρα αιθυλενίου μεταξύ των δύο δακτυλίων.



Τα μόρια με υποκαταστάτη υδροξύλιο στη θέση C3' είναι πολύ δραστικά και τα μόρια με υδροξυ- ή μεθοξυ-υποκαταστάτη στον C4' είναι επίσης κυτταροτοξικά. Η κομπρεταστατίνη A-4 είναι η πλέον δραστική τόσο όσον αφορά την ικανότητα δέσμευσης με

την τουμπουλίνη όσο και την κυτταροτοξικότητά της.

Η κομπρεταστίνη δεσμεύεται στην τουμπουλίνη και αναστέλλει τον πολυμερισμό της, με αποτέλεσμα να αποτρέπεται η δημιουργία σταθερών μικροσωληνίσκων από τα καρκινικά κύτταρα που είναι απαραίτητοι στη δημιουργία του κυτταρικού σκελετού, την κίνηση του κυττάρου και τη μίτωση. Συνεπώς η αντικαρκινική της δράση αποδίδεται σε αλλαγές που προκαλεί στην αγγείωση των ενδοθηλιακών κυττάρων. Αυτή η αλλαγή που προκαλείται στην ουσία στο σχήμα των κυττάρων του ενδοθηλίου, μετά από τη θεραπεία με κομπρεταστατίνη, ευθύνεται για εκείνα τα φαινόμενα, που οδηγούν στη νέκρωση του πυρήνα του κυττάρου. Η αιμάτωση όμως στην περιφέρεια, δηλαδή στις άκρες του όγκου, παραμένει φυσιολογική και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίον τα συγκεκριμένα μόρια αναμένεται να έχουν βέλτιστο θεραπευτικό αποτέλεσμα σε συνδυασμό με άλλες κατηγορίες φαρμάκων που λόγω του μηχανισμού δράσης τους πλήττουν και τα ακραία τμήματα των όγκων. Συχνά άλλωστε τα χημειοθεραπευτικά χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό μεταξύ τους για να είναι πιο δραστικά, να καθυστερήσει η αντοχή ή να επιτευχθεί αθροιστική ή συνεργική δράση και να περιορισθεί η τοξικότητα. Στις τρέχουσες κλινικές μελέτες εξετάζεται η δυνατότητα συνδυασμού των μικρού μοριακού βάρους VDAs με τα ήδη υπάρχοντα φάρμακα, με στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των θεραπευτικών προσεγγίσεων σε διάφορες κακοήθειες. Κάποια μόρια της κατηγορίας των κομπρεταστατινών αξιολογήθηκαν ή αξιολογούνται ακόμα σε κλινικές μελέτες (π.χ. τα μόρια με κωδικές ονομασίες AVE 8062, Oxi 4503, CA-4P Zymbrestat).



Στη δεύτερη κατηγορία, αυτή των φλαβονοειδών, ανήκει το μόριο με την κωδική ονομασία DMXAA, ASA404, το οποίο αξιολογήθηκε ήδη σε κλινικές μελέτες φάσης III (χωρίς πάντως να καταφέρει να προχωρήσει στη διαδικασία της

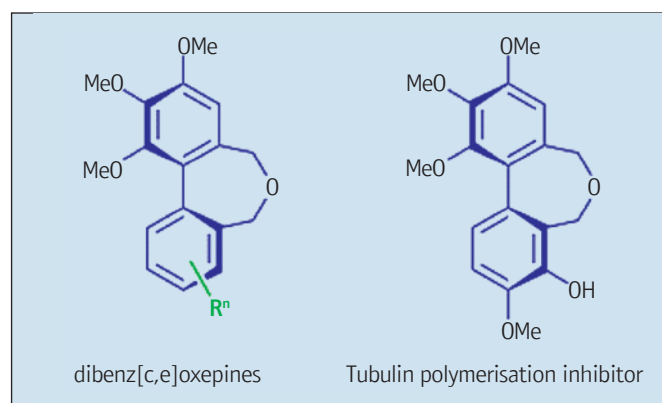
έγκρισης) σε συνδυασμό με κυτταροτοξικές θεραπείες για τη θεραπεία διάφορων κακοηθειών.

Προκλινικά δεδομένα δείχνουν ότι αυτές οι ενώσεις μπο-

ρούν επιλεκτικά να μειώσουν τη ροή του αίματος στον όγκο σε καλά ανεκτές δόσεις. Επίσης από τα προκλινικά δεδομένα φαίνεται ότι οι VDAs μπορούν να βελτιώσουν την ανταπόκριση του όγκου στις κυτταροτοξικές χημειοθεραπείες, στην ακτινοβολία και στις θεραπείες που αποσκοπούν στην παρεμπόδιση της αγγειογένεσης. Αυτή η δραστηριότητα αποδίδεται στην ικανότητά τους να καταστρέφουν επιλεκτικά τις κεντρικές περιοχές των όγκων, περιοχές που πιστεύεται ότι περιέχουν κυτταρικούς πληθυσμούς, ανθεκτικούς στις κυτταροτοξικές θεραπείες.

### Η σύνθεση μιας νέας αντνεοπλασματικής ουσίας

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης νέων μικρού μοριακού βάρους VDAs, που δυνητικά θα μπορούσαν να αποτελέσουν αντικαρκινικά φάρμακα, πρόσφατα αναφέρθηκε η σύνθεση μιας σειράς νέων οξεπινών<sup>1</sup> και αξιολογήθηκε η ικανότητά τους να παρεμποδίζουν τον πολυμερισμό της τουμπουλίνης και την *in vitro* ανάπτυξη των K562 ανθρώπινων κυττάρων χρόνιας μυελογενούς λευχαιμίας, με την 5,7-διυδρο-3,9,10,11-τετραμεθοξυδιβενζο[*c,e*]οξεπιν-4-όλη να αναδεικνύεται η πλέον κυτταροτοξική με IC<sub>50</sub> = 40 nM.



Η συνθετική διαδικασία που συνοπτικά περιλαμβάνει την Ullmann σύζευξη δύο βρωμοαλδεϋδών, την αναγωγή της σχηματιζόμενης διαλδεΐδης, ακολουθούμενη από κυκλοποίηση, και οι λεπτομέρειες που αφορούν το πειραματικό μέρος αναφέρονται στη δημοσίευση. Όπως ήταν αναμενόμενο η βιολογική δραστηριότητα των μορίων εξαρτάται από τους υποκαταστάτες των δύο αρωματικών δακτυλίων. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι η αξιολόγηση της δεσμευτικής ικανότητας αυτών των μορίων με την τουμπουλίνη έδειξε ότι η παρουσία του οξυγόνου στον κεντρικό δακτύλιο είναι απαραίτητη, προκειμένου η ένωση να δράσει ως αναστολέας του πολυμερισμού της τουμπουλίνης και κατά συνέπεια να έχει αντικαρκινική δράση. Η συγκεκριμένη ένωση θα μπορούσε να αποτελέσει το κύριο μέλος μιας σειράς πιθανών θεραπευτικών παραγόντων με βάση τις μέχρι τώρα ανεκμετάλλετες διβενζο[*c,e*]οξεπινών που θα μπορούσαν να αναδειχθούν σε κλινικά χρήσιμα αντνεοπλασματικά μόρια.

### Βιβλιογραφία

1. *Tubulin-binding dibenz[*c,e*]oxepines as colchicolin analogues for targeting tumour vasculature*, David J. Edwards, John A. Hadfield, Timothy W. Wallace\* and Sylvie Ducki, *Org. Biomol. Chem.*, 2011, 9, 219-231. • *Org. Biomol. Chem.*, 2011,9,219-231.



- Clin. Cancer Res. 2004 Jan 15; 10(2):415-27. Review.
- BioorgMedCh. 2007 Jan 15; 15(2):605-15.
- NatRevCancer 2005 Jun; 5(6):423-35.
- J Clin Oncol 2011 Aug 1; 29(22):2952-5.
- British Journal of Cancer (2007) 96, 1159-1165.
- British Journal of Cancer (2010) 103, 597-606.
- www.synthapharma.com

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
*Κωνσταντίνα Μαργακού*

## ■ 4η Συνόδου της 8ης Συνέλευσης των Αντιπροσώπων

Πραγματοποιήθηκαν το διήμερο 18 και 19 Ιουνίου 2011 οι εργασίες της 4ης Συνόδου της 8ης Συνέλευσης των Αντιπροσώπων στη κεντρική αίθουσα της Ε.Ε.Χ. στην Αθήνα.

Η τακτική θερινή σύνοδος έγινε περίπου στα μισά της θητείας της Δ.Ε./Ε.Ε.Χ.

Μεταξύ άλλων η Ημερήσια Διάταξη της συνόδου περιελάμβανε θέματα όπως:

- Πεπραγμένα της Διοικούσας Επιτροπής για το ά εξάμηνο της θητείας της
- Προγραμματισμός δράσης της Δ.Ε./Ε.Ε.Χ. για το επόμενο έτος
- Οικονομικός απολογισμός της Ε.Ε.Χ
- Ασφαλιστικές απαιτήσεις κ. Γεωργίας Θεωδοροπούλου από την Ε.Ε.Χ.
- Νέα λίστα Β.Α.Ε.
- Χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων

Συνοψίζοντας, οι αποφάσεις που έλαβε η Σύνοδος ήταν οι εξής:

### **Απόφαση 21η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εκλέγονται ομόφωνα στο προεδρείο της ΣτΑ οι σ. Ι.Α. Βαφειάδης, Σ. Δρούγκας και Α. Τριανταφυλλίδης.

### **Απόφαση 22η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εγκρίνονται ομόφωνα τα πρακτικά της 3ης Συνόδου της 8ης ΣτΑ.

### **Απόφαση 23η / 3η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εγκρίνεται ομόφωνα η δικαιολόγηση των απουσιών των μελών ΣτΑ Καράμπαμα, Κορίθλη, Κουλού, Λαμπή, Μελαχροινού, Νικητόπουλου, Νταντάσιου, Ράπη, Ρεπανά, Σκομπρίδη, Ταραντίλη, Τσάκα, Τσάνη, Φαρμάκη, Χάλαρη.

### **Απόφαση 24η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η πρόταση της «Χημικής Αντίδρασης»:

1) Διακοπή συνεργασίας της κ. Γεωργίας Θεωδοροπούλου με το Περιφερειακό τμήμα Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας,

με σκοπό να μην έχει η εν λόγω κυρία πρόσβαση στα έγγραφα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.

2) Συνέχιση της δικαστικής διαδικασίας με όλα τα ένδικα μέσα.

3) Με βάση τα οικονομικά στοιχεία να γίνει έλεγχος της οικονομικής διαχείρισης τόσο από τους Ορκωτούς Λογιστές της Ένωσης, όσο και από εξωτερικούς Ορκωτούς Λογιστές, παρουσία εκπροσώπων της Ένωσης, ώστε να διερευνηθεί η απόδοση ευθυνών.

### **Απόφαση 25η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία ο Απολογισμός δράσης ά εξαμήνου 2010 και η πορεία υλοποίησης δράσης της Ε.Ε.Χ. 2010-2012.

### **Απόφαση 26η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εγκρίνεται ομόφωνα η άμεση έναρξη ενεργειών για την υλοποίηση ολοκληρωμένου μηχανογραφικού συστήματος και σε σύνδεση λογιστηρίου με μητρώο.

### **Απόφαση 27η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η κεντρική διαχείριση των οικονομικών της Ένωσης με τακτικά εντάλματα και έκδοση χρηματικών ενταλμάτων προπληρωμής.

### **Απόφαση 28η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία ο Οικονομικός Απολογισμός 2010.

### **Απόφαση 29η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία ο Οικονομικός Προϋπολογισμός 2012.

### **Απόφαση 30η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η ακύρωση των τελευταίων εκλογών του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης και η επαναπροκήρυξή τους σε εύλογο χρονικό διάστημα με ευθύνη της Διοικούσας Επιτροπής.

### **Απόφαση 31η / 4η Σύνοδος / 8η ΣτΑ (18-19/06/2011)**

Ψηφίζεται ομόφωνα επί της αρχής η εισήγηση του Κωνσταντίνου Θεοδωράκη: «Σκέψεις και προτάσεις της Ε.Ε.Χ. για την ενίσχυση της Έρευνας, της Τεχνολογικής Ανάπτυξης και της Καινοτομίας».

*Φώτης Μακρυπούλιας, Γ. Γραμματέας Ε.Ε.Χ.*

## ■ Δελτίο Τύπου

Πραγματοποιήθηκε με εξαιρετική επιτυχία στην Αίθουσα Τελετών του Α.Π.Θ. η τελετή απόδοσης τιμής και επίδοσης τιμητικού τόμου στον Ομότιμο Καθηγητή του Τμήματος Χημικών Μηχανικών Α.Π.Θ. **Βασίλη Παπαγεωργίου** για την προσφορά του στην Επιστήμη, στο Πανεπιστήμιο και στην Κοινωνία. Η τελετή διοργανώθηκε από την Πρυτανεία του Α.Π.Θ., την Κοσμητεία της Πολυτεχνικής Σχολής και το Τμήμα Χημικών Μηχανικών.

Τον τιμώμενο Καθηγητή Βασίλη Παπαγεωργίου προσφώνησαν ο Πρύτανης του Α.Π.Θ., Καθηγητής Ιωάννης Α. Μυλόπουλος, και ο Κοσμήτωρ της Πολυτεχνικής Σχολής του Α.Π.Θ., Καθηγητής Νικόλαος Ι. Μάργαρης, ενώ την παρουσίαση του έργου και της προσωπικότητας του τιμωμένου έκανε ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημικών Μηχανικών, Καθηγητής Γεώργιος Π. Σακελλαρόπουλος.

Ακολουθώντας επιδόθηκε στον τιμώμενο από τον Πρύτανη του Α.Π.Θ. ο τιμητικός τόμος «**Επιτίμια**», του οποίου την παρουσίαση έκανε η Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματός μας, Ανδρέα Ασημοπούλου. Ο Κοσμήτωρ της Πολυτεχνικής Σχολής και ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημικών Μηχανικών επέδωσαν στον τιμώμενο τιμητικές πινακίδες.

Η τελετή ολοκληρώθηκε με την προβολή ενός βίντεο-αφιέρωμα στα 40 χρόνια έρευνας του Καθηγητή Παπαγεωργίου από τον κ. Ανδρέα Μανιό, Επιμελητή Α΄ Μονάδας Πλαστικής Χειρουργικής του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ηρακλείου, καθώς και με χαιρετισμούς εκ μέρους του Συλλόγου Προπτυχιακών Φοιτητών του Τμήματος Χημικών Μηχανικών από τον κ. Φώτη Πηλιόση και εκ μέρους του Συλλόγου Μεταπτυχιακών Φοιτητών και Υποψηφίων Διδασκτόρων από τον κ. Κωνσταντίνο Κοντογιαννόπουλο. Την τελετή έκλεισε ο τιμώμενος με ομιλία με θέμα «**Τα όρια της επιστήμης**».

Στην τελετή παρέστησαν μέλη της Συγκλήτου, Κοσμητορες άλλων Σχολών και Πρόεδροι Τμημάτων, ακαδημαϊκοί, Ομότιμοι Καθηγητές, μέλη του διδακτικού, διοικητικού και τεχνικού προσωπικού του Α.Π.Θ., εκπρόσωποι του πολιτικού κόσμου και πλήθος κόσμου.



Ο Πρύτανης του Α.Π.Θ. Καθ. Ιωάννης Μυλόπουλος επιδίδει τον τιμητικό τόμο στον Ομότιμο Καθηγητή Βασίλη Παπαγεωργίου

## ■ Οδηγός για τη συγγραφή επιστημονικών άρθρων

Στην ιστοσελίδα του επιστημονικού περιοδικού «**Clinical Chemistry**» αναρτήθηκε πρόσφατα ένας νέος οδηγός για την επιστημονική συγγραφή (**Clinical Chemistry Guide to Scientific Writing**). Περιλαμβάνει μια σειρά από κείμενα μεθοδολογίας που σκοπό έχουν να βοηθήσουν τους συγγραφείς επιστημονικών άρθρων να γράφουν με σαφήνεια και ακρίβεια, βελτιώνοντας έτσι τις πιθανότητες για επιτυχία και δημοσίευση των εργασιών τους. Οι ιδύνοντες του περιοδικού ενθαρρύνουν τους εμπλεκόμενους με τη συγγραφή επιστημονικών κειμένων να χρησιμοποιήσουν τον οδηγό αυτό, να τον διαδώσουν, αλληλά και να κάνουν τις προτάσεις και τα σχόλιά τους.

Ο οδηγός παρουσιάζεται σε 13 ενότητες (τίτλος, περίληψη, εισαγωγή, κυρίως κείμενο, σχήματα, γραφήματα και πίνακες, αποτελέσματα και συζήτηση) που εμφανίζονται σε χωριστούς συνδέσμους (links) στην ιστοσελίδα του περιοδικού. Υπάρχει επίσης χωριστή ενότητα για τη συγγραφή των άρθρων ανασκοπήσεως (review papers). Εκτός από τις κλασικές οδηγίες αναφέρονται χρήσιμες πληροφορίες και παραδείγματα για όλες τις πτυχές της διαδικασίας της επιστημονικής συγγραφής. Ο οδηγός ολοκληρώνεται με 10 συμβουλές προς τους συγγραφείς των άρθρων για την αντιμετώπιση των σχολίων από τους κριτές και τους εκδότες των επιστημονικών περιοδικών. Ανάλογες πληροφορίες εμφανίζονται στις ιστοσελίδες όλων των επιστημονικών περιοδικών, στη συγκεκριμένη όμως περίπτωση πρόκειται για μία εμπειριστατωμένη εργασία χρήσιμη στους επιστήμονες πολλών ειδικοτήτων.

### Πηγή

[http://www.aacc.org/publications/clin\\_chem/ccgs/Pages/default.aspx](http://www.aacc.org/publications/clin_chem/ccgs/Pages/default.aspx)

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
**Ν. Γραϊκας**

## ■ Παρασκευή χημικών προϊόντων από τα συστατικά του πετρελαίου

### Εισαγωγή

Πετροχημεία ονομάζεται ο βιομηχανικός κλάδος της Χημείας που ασχολείται με την παρασκευή χημικών προϊόντων από τα συστατικά του πετρελαίου. Το μεγαλύτερο μέρος των οργανικών ενώσεων που χρησιμοποιούμε σήμερα προέρχεται από το πετρέλαιο.

### Δευτερογενή και τριτογενή προϊόντα του πετρελαίου

Στη βιομηχανία πετροχημικών χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες αέριοι και υγροί υδρογονάνθρακες, που προέρχονται από το πετρέλαιο ή το φυσικό αέριο. Από τους υδρογονάνθρακες



αυτούς παράγεται ένα πλήθος δευτερογενών, όπως ονομάζονται, προϊόντων του πετρελαίου. Τέτοια προϊόντα είναι η αιθανόλη, το αιθυλένιο, το βενζόλιο και άλλα. Από τα δευτερογενή προϊόντα με κατάλληλες διεργασίες παράγονται τα ονομαζόμενα τριτογενή προϊόντα του πετρελαίου. Τέτοια είναι τα λιπάσματα, τα απορρυπαντικά, διάφορα πλαστικά κ.τ.λ.

## Πλαστικά

Με τον όρο πλαστικά εννοούμε υλικά που εμφανίζουν ελαστικότητα, αντοχή στη θραύση και μορφοποιούνται εύκολα σε πολλαπά σχήματα. Το κύριο συστατικό των πλαστικών είναι ένα πολυμερές, ενώ περιέχουν κι άλλες ουσίες που βελτιώνουν τις ιδιότητες του πολυμερούς αυτού.

## Τι ονομάζεται πολυμερές

Πολυμερές ονομάζεται ένα υλικό με πολύ μεγάλα μόρια, τα οποία έχουν προκύψει από τη συνένωση εκατοντάδων ή και χιλιάδων μικρότερων μορίων. Αυτά τα μικρότερα μόρια μπορεί να είναι όλα ίδια μεταξύ τους (μόρια της ίδιας ουσίας) ή και διαφορετικά. Τα πολυμερή μπορεί να είναι φυσικά ή τεχνητά. Φυσικά πολυμερή είναι το καουτσούκ, το μετάξι, το άμυλο, η κυτταρίνη και οι πρωτεΐνες. Τεχνητά πολυμερή είναι το νάυλον, το τεχνητό καουτσούκ και τα πλαστικά.

## Πώς σχηματίστηκε και πού βρίσκεται το πετρέλαιο

Το πετρέλαιο δημιουργήθηκε από το πηλαγκτόν, το οποίο είναι μικροοργανισμοί, ζωικοί και φυτικοί, που ζουν στη θάλασσα. Σε παλαιότερες γεωλογικές περιόδους έγιναν μεγάλες αναστατώσεις στον φλοιό της Γης. Πολλές θάλασσες σκεπάστηκαν από όγκους χωμάτων. Με την πάροδο εκατομμυρίων ετών και με την επίδραση των υψηλών πιέσεων και των θερμοκρασιών που επικρατούσαν, από τα συστατικά των κυττάρων των μικροοργανισμών σχηματίστηκαν οι ενώσεις που αποτελούν το πετρέλαιο. Το πετρέλαιο βρίσκεται στο υπέδαφος (συνήθως και κάτω από τον βυθό των θαλασσών), απ' όπου αντλείται με γεωτρήσεις.

Συνήθως επιπλέει σε αμμυρό νερό, πράγμα που δείχνει τη



θαλάσσια προέλευση των μικροοργανισμών από τους οποίους προήλθε.

## Το φυσικό αέριο

Το φυσικό αέριο είναι μίγμα αερίων υδρογονανθράκων. Το κύριο συστατικό του είναι το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ). Βρίσκεται σε υποθαλάσσιες ή υπόγειες κοιλιότητες και σχηματίστηκε με τρόπο ανάλογο με τον τρόπο σχηματισμού του πετρελαίου. Χρησιμοποιείται ως καύσιμο και ως πρώτη ύλη στην πετροχημική βιομηχανία.

## Βιβλιογραφία

Χημεία Γ' Γυμνασίου Κ. Παπαζήση

Πηνελόπη Σπηλιώτου,  
Χημικός

## ■ Στέβια: μια πηγή φυσικών γλυκαντικών

Το φυτό στέβια, το οποίο χρησιμοποιήθηκε επί αιώνες από τους αυτόχθονες Νοτιοαμερικανούς, είναι τον τελευταίο καιρό ξανά στη δημοσιότητα, αφού η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι πιθανό να εγκρίνει ως το τέλος του τρέχοντος έτους τη χρήση των γλυκαντικών ουσιών της στέβιας στα τρόφιμα. Η στέβια περιέχει ορισμένα φυσικά γλυκαντικά, τους γλυκοζίτες της στεβιόλης, οι οποίοι έχουν έως και 300 φορές γλυκύτερη γεύση από τη ζάχαρη, χωρίς όμως να προσδίδουν θερμίδες.

Ο θάμνος *stevia rebaudiana Bertoni*, ή απλά *stevia*, πήρε το όνομά του από τον Ελβετό βοτανολόγο Moisés Santiago Bertoni, ο οποίος ήταν ο πρώτος που τον περιέγραψε. Φυτρώνει ελεύθερα στην κεντρική και τη νότια Αμερική και ανήκει στην ίδια οικογένεια φυτών με το ηλιοτρόπιο και το ραδίκι. Η στέβια καλλιεργήθηκε λόγω των γλυκών της φύλλων και χρησιμοποιήθηκε επί αιώνες από τους αυτόχθονες ως παραδοσιακό γλυκαντικό. Τα κύρια γλυκοσιδικά συστατικά στα φύλλα της είναι η στεβιοσίδη και η ρεμπαουδισοσίδη Α. Αυτά τα συστατικά έχουν, όπως αναφέρθηκε, 200-300 φορές γλυκύτερη γεύση από τη ζάχαρη και, επομένως, μια μικρή ποσότητά τους στα



τρόφιμα και τα ποτά είναι αρκετή, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή γλυκύτητα. Αυτοί οι γλυκοζίτες έχουν αποτελέσει αντικείμενο πρόσφατων μελετών, όσον αφορά στην ασφάλεια των καταναλωτών και την έγκρισή τους από τις αρμόδιες αρχές.

Το 1999, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είχε αρνηθεί να εγκρίνει τη χρήση από τη βιομηχανία τροφίμων των φυτών της στέβιας και των αποξηραμένων φύλλων της, ως τροφίμων ή ως συστατικών των τροφίμων. Ο λόγος ήταν η ανεπάρκεια δεδομένων που αποδεικνύουν την ασφάλειά τους, κενό το οποίο εν τω μεταξύ καλύφθηκε από σχετικές μελέτες. Το 2008 η μικτή ειδική επιτροπή των FAO/WHO για τα πρόσθετα των τροφίμων (FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA) και ο Αμερικανικός Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA), δήλωσαν ότι η χρήση καθαρών γλυκοζιτών στεβιόλης ( $\geq 95\%$ ) είναι ασφαλής για την ανθρώπινη κατανάλωση. Η JECFA καθιστά ως αποδεκτή την ημερήσια πρόσληψη έως και 4 mg ανά kg σωματικού βάρους, το οποίο ισοδυναμεί με καθημερινή δόση έως και 240 mg για μια γυναίκα 60 κιλών ή 280 mg για έναν άνδρα 70 κιλών.

Με τον διαβήτη και την παχυσαρκία να αποτελούν τη μάστιγα του αιώνα στο δυτικό κόσμο, η ζήτηση για ισορροπημένα διατροφικά προϊόντα με ελάχιστη θερμιδική περιεκτικότητα έχει αυξηθεί κατακόρυφα. Γι' αυτό η στέβια, ως γλυκαντική ουσία με μηδενικές θερμίδες, χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο στην παρασκευή τροφίμων ή ποτών, ιδίως από το 2008 και μετά. Η καλλιέργεια των φυτών της γίνεται σε πολλά μέρη του κόσμου. Η στέβια αποτελεί, κατά τους ειδικούς, πρώτης τάξεως εναλλακτική καλλιέργεια έναντι όχι μόνον των ζαχαρότευτλων, αλλά κυρίως του καπνού και του βάμβακος, εξασφαλίζοντας ικανοποιητικό εισόδημα, χωρίς καμία επιδότηση. Τα μικτά κέρδη από την καλλιέργεια της στέβιας μπορούν να δια-



μορφωθούν στα 1.000 ευρώ ανά στρέμμα και είναι πολύ μεγαλύτερα σε σχέση με τη βαμβακοκαλλιέργεια. Αφού η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αποφασίσει να διακοπεί η επιδότηση προς τους καπνοπαραγωγούς από το 2013 και εξής, η καλλιέργεια των φυτών της στέβιας εκτιμάται ότι θα μειώσει τα υψηλά ποσοστά ανεργίας των καπνοκαλλιεργητών, εφόσον εφαρμοσθεί.

### Πηγές

- [www.eufic.org](http://www.eufic.org)
- [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out36\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out36_en.pdf)
- <http://www.internationalsteviacouncil.org>
- [www.capital.gr](http://www.capital.gr)

Για τη Συντακτική Επιτροπή

**N. Γραίκας**

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

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

### Ανακοίνωση

Όποιος συνάδελφος ενδιαφέρεται να αποκτήσει παλαιά τεύχη των Χημικών Χρονικών, να επικοινωνήσει με την κ. Τσιμπογιάννη, υπεύθυνη επιμέλειας του περιοδικού, στο τηλέφωνο 210.3821.524.



## Το πρόβλημα της διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα

Αθανάσιος Χ. Μπουρτσάλλας, Νίκος Ι. Θέμελης

του Κέντρου Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Columbia University, New York ([www.seas.columbia.edu/earth/](http://www.seas.columbia.edu/earth/)),  
ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ/WTERT-Greece ([www.wtert.gr](http://www.wtert.gr))

Ο σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να περιγράψει ποσοτικά την παραγωγή και διάθεση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.) στις 13 περιφέρειες της Ελλάδας. Από τους 6.000.000 t Α.Σ.Α. που παράχθηκαν στην Ελλάδα το 2010, 3.000.000 t (50% του ολικού Α.Σ.Α.) διατίθενται σε 77 Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.). Ο ηλεκτρισμός που παράγεται με ανάκτηση βιοαερίου των Χ.Υ.Τ.Α. είναι 155 GWh<sub>el</sub>, το οποίο αντιστοιχεί σε 51 kWh<sub>el</sub> ανά τόνο που διατίθεται σε Χ.Υ.Τ.Α. Περίπου 1.500.000 t, δηλαδή 25% των ολικών Α.Σ.Α., διατίθενται σε 316 ενεργούς χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων (Χ.Α.Δ.Α.), στις οποίες επιβάλλονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση πρόστιμα της τάξεως των 11.000.000 Ευρώ ετησίως. Η συνολική ποσότητα Α.Σ.Α. που αξιοποιούνται στα πέντε Εργοστάσια Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.) εκτιμάται σε περίπου 600.000 t (10% των ολικών Α.Σ.Α.). Η Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης και Ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α.) ανακυκλώνει άλλους 510.000 t απορριμμάτων το έτος. Το συνολικό ποσό Α.Σ.Α. που ανακυκλώνεται στην Ελλάδα εκτιμάται σε 1.375.000 t ετησίως (23 % των Α.Σ.Α.). Το

συνολικό κομποστοποιημένο Α.Σ.Α. εκτιμάται σε 2% των Α.Σ.Α. που παράγονται στην Ελλάδα.

### 1. Παραγωγή, διαχρονική εξέλιξη και ποιοτική σύσταση αστικών στερεών αποβλήτων

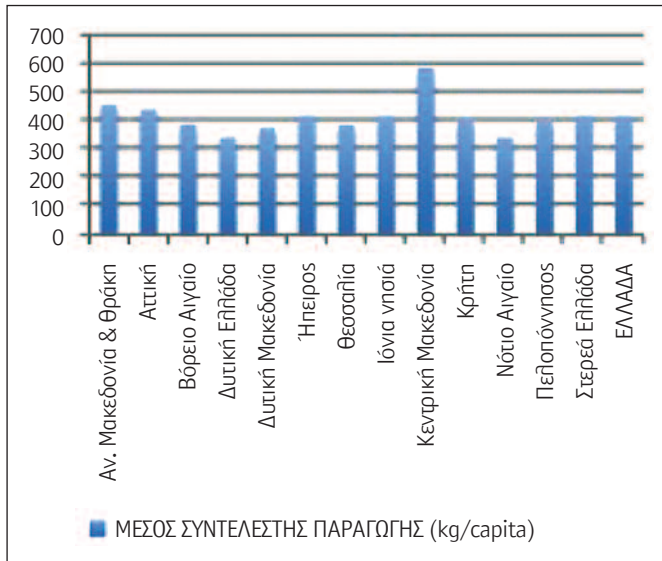
Στον όρο αστικά στερεά απόβλητα (Α.Σ.Α.) περιλαμβάνονται τα οικιακά απόβλητα, τα απόβλητα που παράγονται από τον καθαρισμό δρόμων και άλλων κοινόχρηστων χώρων και άλλα στερεά απόβλητα παρόμοια με τα Α.Σ.Α. (εμπορικά, επιχειρήσεων, ιδρυμάτων κ.λπ.)<sup>1</sup>

Η συνολική παραγωγή Α.Σ.Α. της Ελλάδας το έτος 2001 ήταν 4.529.585 τόνοι, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία των Περιφερειακών Σχεδιασμών Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΠΕ.Σ.Δ.Α.). Αναλυτικά, η συμμετοχή των Περιφερειών στην παραγωγή Αστικών Στερεών Αποβλήτων παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.<sup>2,3,4</sup>

Η Περιφέρεια Αττικής παράγει τα περισσότερα απορρίμματα, καθώς διαθέτει τον μεγαλύτερο πληθυσμό: 3,76 εκατ. κα-

Πίνακας 1. Περιφέρειες της Ελλάδος, πληθυσμός, πληθυσμιακή πυκνότητα, Α.Ε.Π. και παραγωγή Α.Σ.Α.<sup>2,3,4</sup>

Περιοχή	Πληθυσμός	Πληθυσμιακή πυκνότητα κάτοικοι/km <sup>2</sup>	% Συμμετοχή στο Α.Ε.Π.	Κατά κεφαλή Α.Ε.Π., €	Παραγόμενα Α.Σ.Α., τόνοι	Κατά κεφαλή Α.Σ.Α., τόνοι
Αν. Μακεδονία & Θράκη	611.067	43,2	3,7	14.925	277.146	0,45
Κεντρική Μακεδονία	1.871.952	99,5	13,8	18.275	838.666	0,44
Δυτική Μακεδονία	301.522	31,9	2,2	18.967	107.945	0,39
Ήπειρος	353.820	38,4	2,4	16.484	136.290	0,34
Θεσσαλία	753.888	53,7	4,8	17.535	313.163	0,37
Ιόνια νησιά	212.984	92,3	1,6	20.196	78.799	0,42
Δυτική Ελλάδα	740.506	65,2	4,3	16.370	107.945	0,38
Στερεά Ελλάδα	605.329	38,9	4,5	22.587	253.392	0,42
Αττική	3.761.810	987,9	49,3	25.359	1.951.552	0,59
Πελοπόννησος	638.942	41,2	4,4	18.946	255.000	0,39
Βόρειο Αιγαίο	206.121	53,7	1,3	17.859	87.010	0,34
Νότιο Αιγαίο	302.686	57,3	2,8	25.491	211.275	0,39
Κρήτη	601.131	72,1	4,9	21.157	229.162	0,42
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>10.964.020</b>	<b>83,3</b>	<b>100</b>	<b>21.084</b>	<b>5.029.585</b>	<b>0,42</b>



Σχήμα 1. Μέσος συντελεστής παραγωγής Α.Σ.Α. για τις Περιφέρειες της Ελλάδος<sup>2,3,4</sup>

τοίκους έναντι 1,87 εκατ. κατοίκους της δεύτερης πληθυσμιακής Περιφέρειας της Κεντρικής Μακεδονίας και 0,75 εκατ. κατοίκων της τρίτης πληθυσμιακής Περιφέρειας της Θεσσαλίας. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η πυκνότητα πληθυσμού στην Αττική είναι 988 κάτοικοι/km<sup>2</sup>, έναντι 100 της Κεντρικής Μακεδονίας.<sup>2,3,4</sup>

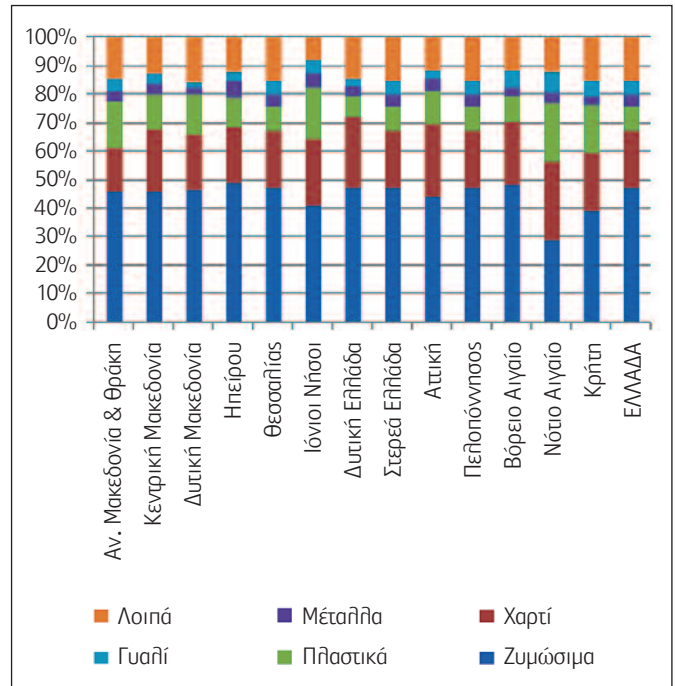
Ο μέσος συντελεστής παραγωγής απορριμμάτων κυμαίνεται από 340 kg/κάτοικο (Β. Αιγαίο και Ήπειρος) έως 585 kg/κάτοικο (Αττική). Ο μέσος συντελεστής παραγωγής Α.Σ.Α. για την Ελλάδα κατά το 2001 ήταν 417 kg/κάτοικο, ενώ σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Eurostat κατά το 2009 ήταν 458 kg/κάτοικο. Ο μέσος συντελεστής παραγωγής Α.Σ.Α. για τις δεκατρείς Περιφέρειες της Ελλάδας παρουσιάζεται στο σχήμα 1.<sup>2,3,4</sup>

Αναμένεται ότι η διαχρονική παραγωγή απορριμμάτων στις Περιφέρειες θα αυξηθεί, λόγω της αναμενόμενης αύξησης του πληθυσμού και της οικονομικής ανάπτυξης. Στον πίνακα 2 παρουσιάζεται η προβλεπόμενη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας από το 2010 έως το 2030.<sup>5</sup>

Οι Bogner και Matthews έχουν αποδείξει ότι η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο το έτος σε ένα κράτος έχει σχέση ανάλογη με την παραγωγή αστικών αποβλήτων. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, η προβλεπόμενη παραγωγή Α.Σ.Α. στην Ελλάδα για τα ανωτέρω έτη παρουσιάζεται στον πίνακα 2.<sup>5,6,7</sup>

Η ποιοτική σύσταση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων για τις 13 Περιφέρειες της Ελλάδος παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.

Η θερμογόνος ικανότητα του οργανικού κλάσματος των



Σχήμα 2. Ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. για τις Περιφέρειες της Ελλάδος.

Αστικών Στερεών Αποβλήτων είναι η θερμική ενέργεια που εκλύεται, όταν αυτά καίγονται πλήρως.<sup>8</sup>

Το Σχήμα 3 παρουσιάζει τη κατώτερη θερμογόνο τιμή των ελληνικών Α.Σ.Α.<sup>8</sup>

## 2. Διαχείριση Α.Σ.Α.

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του Υπουργείου Εσωτερικών και των Περιφερειακών Σχεδιασμών Διαχείρισης Απορριμμάτων, λειτουργούν 77 Χ.Υ.Τ.Α., προς εξυπηρέτηση 7.861.586 κατοίκων και ετήσια δυναμικότητα 3 εκατ. t. Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει τα συνοδικά έργα Χ.Υ.Τ.Α., εκ των οποίων 69 είναι σε διάφορα στάδια διαδικασίας προς κατασκευή.<sup>3,4</sup>

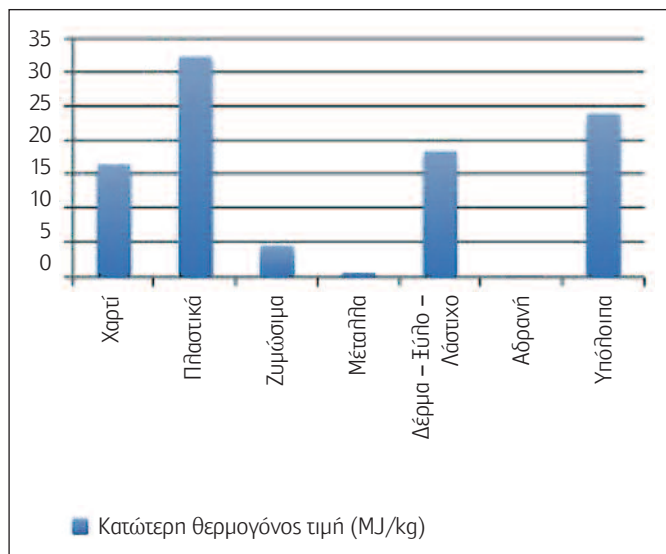
Επιπρόσθετα, στην Ελλάδα υπάρχουν 3.036 Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (Χ.Α.Δ.Α.), από τους οποίους οι 316 είναι ενεργοί, οι 429 σε διαδικασία άμεσης αποκατάστασης και οι 2.291 έχουν ήδη αποκατασταθεί.<sup>3,4</sup>

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει συνοπτικά τα στοιχεία των Χώρων Διάθεσης Απορριμμάτων για τις 13 Περιφέρειες της Ελλάδας. Η μοναδική Περιφέρεια που έχει απαλλαγεί πλήρως από Χ.Α.Δ.Α. είναι η Δυτική Μακεδονία, χάρη στο σημαντικό έργο της Διαχείρισης Απορριμμάτων Δυτικής Μακεδονίας (ΔΙΑΔΥΜΑ).<sup>3,4</sup>

Στην Ελλάδα υπάρχουν πέντε εργοστάσια ανάκτησης βιοαε-

Πίνακας 2. Προβλεπόμενη ενεργειακή κατανάλωση και παραγωγή Α.Σ.Α. στην Ελλάδα<sup>5,6,7</sup>

	2010	2015	2020	2025	2030
Κατανάλωση ενέργειας (GWh)	65.299	72.537	77.197	83.464	88.791
% αήλιαγή					
	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030	
	11,08	6,42	8,12	6,38	
Πρόβλεψη Α.Σ.Α., t	2010	2015	2020	2025	2030
	6.000.000	6.664.800	7.092.680	7.668.605	8.157.862



Σχήμα 3. Κατώτερη θερμογόνος τιμή διαφόρων κλασμάτων των ελληνικών Α.Σ.Α.<sup>8</sup>

Πίνακας 3. Κατάσταση Χ.Υ.Τ.Α. Ελλάδας<sup>3,4</sup>

Είδος Έργου	Πλήθος Έργων	Κατάσταση
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	9	Καμία Πρόσδος
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	7	Σε διαδικασία ΠΠΕ-ΠΠΕΑ
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	8	Έχει ΠΠΕΑ
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	13	Σε διαδικασία ΜΠΕ-ΕΠΟ και τεχνικών μελετών
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	1	Όριμο χωρίς χρηματοδότηση
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	2	Έχει Χρηματοδότηση
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	4	Σε διαδικασία διαγωνισμού
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	19	Άρχισε η Υγλοποίηση
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	6	Έχει κατασκευασθεί
Χ.Υ.Τ.Α./Χ.Υ.Τ.Υ.	77	Λειτουργία
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>146</b>	

ρίου και παραγωγή ενέργειας: Στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων των Άνω Λιοσίων της Αττικής (φορέας λειτουργίας ΒΕΑΛ Α.Ε., σύμπραξη ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε. με Energy Development Ltd.), στο Χ.Υ.Τ.Α. Βόλου της Θεσσαλίας (Βιοενέργεια ΕΠΕ), στο Χ.Υ.Τ.Α. Ταγαράδων Θεσσαλονίκης της Κεντρικής Μακεδονίας (ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε. και ΣΟΤΑΜΘ), στο Χ.Υ.Τ.Α. Χανίων

Πίνακας 4. Δυναμικότητα (t/y) και αριθμός Χ.Υ.Τ.Α. και Χ.Α.Δ.Α. ανά Περιφέρεια (τα στοιχεία συλλέχθηκαν από τους Περιφερειακούς Σχεδιασμούς Διαχείρισης Απορριμμάτων και από το Υπουργείο Εσωτερικών και η επικαιροποίησή τους έγινε από τις Διευθύνσεις Διαχείρισης Απορριμμάτων των Περιφερειών και τους Φο.Δ.Σ.Α.)<sup>3,4</sup>

Περιφέρεια	Δυναμικότητα (tn/yr)	Πλήθος Χ.Υ.Τ.Α.	Πλήθος Χ.Α.Δ.Α.	Αποκατεστημένοι	Ενεργοί	Διαδικασία άμεσης αποκατάστασης
Αν. Μακ. και Θράκη	70.427	3	333	301	28	4
Κ. Μακεδονία	117.594	11	542	389	42	111
Δυτική Μακεδονία	116.989	1	207	207	0	0
Ήπειρος	59.826	2	266	197	27	42
Θεσσαλία	281.319	7	482	424	0	58
Ιόνια Νησιά	183.037	5	43	18	11	14
Δυτική Ελλάδα	140.651	5	165	121	36	8
Στερεά Ελλάδα	147.875	7	317	243	28	46
Αττική	1.642.500	1	33	6	8	19
Πελοπόννησος	10.900	2	319	169	79	71
Βόρειο Αιγαίο	22.418	4	116	80	21	15
Νότιο Αιγαίο	161.691	19	88	23	31	34
Κρήτη	76.344	10	125	113	5	7
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3.031.571</b>	<b>77</b>	<b>3.036</b>	<b>2.291</b>	<b>316</b>	<b>429</b>

Πίνακας 5. Εργαστάσια ανάκτησης βιοαερίου από Χ.Υ.Τ.Α. και παραγωγή ενέργειας<sup>3,4,9,10</sup>

Τοποθεσία Ε.Μ.Α.Κ.	Ε Έτος λειτουργίας	Δυναμικότητα (t Α.Σ.Α./y)	ΙΣΧΥΣ
Περιφέρεια Αττικής - Λιόσια	Μάρτιος 2001	300.000	23,5 MWe, 9,5 MWth
Περιφέρεια Θεσσαλίας - Βόλος	Ιούνιος 2008	110.000	1,25 MW (προβλεπόμενη νέα ισχύς: 1,7 MW)
Περιφέρεια Κ. Μακεδονίας - Ταγαράδες	Δεκέμβριος 2006	637.000	5 MW
Περιφέρεια Κρήτης - Χανιά	2005	70.000	2,3 MW
Περιφέρεια Πελοποννήσου - Καλαμάτα		20.000-40.000	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>32,5 MW</b>



Πίνακας 6. Συμβολή της Ε.Ε.Α.Α. στην αξιοποίηση και ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας και χαρτιού (πηγή: Ε.Ε.Α.Α.)<sup>11</sup>

Δείκτης	2006	2007	2008	2009
Εξυπηρετούμενοι κάτοικοι	4.297.977	6.115.297	6.592.498	7.554.699
Κ.Δ.Α.Υ.	12	15	18	22
Κάδοι	25.103	51.602	76.530	98.177
Οχήματα συλλογής	95	140	236	327
Τσάντες που διανεμήθηκαν	710.000	1.208.650	1.753.150	2.083.800
Απόβλητα συσκευασίας (τόνοι)	266.623	344.362	400.033	432.013
Χαρτιά εντύπου (τόνοι)	19.660	35.245	56.512	79.146
<b>Σύνολο αξιοποιηθέντων υλικών (τόνοι)</b>	<b>286.283</b>	<b>379.607</b>	<b>456.545</b>	<b>511.159</b>

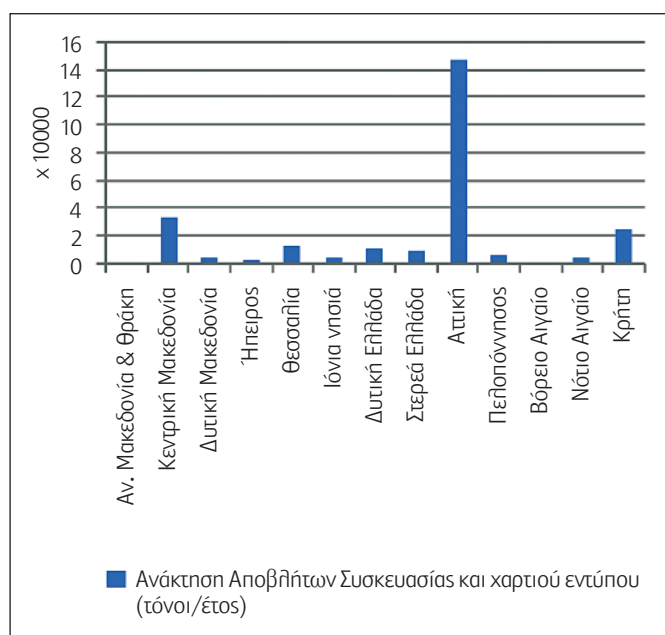
της Κρήτης (ΔΕ.ΔΙ.Σ.Α.) και στο Χ.Υ.Τ.Α. Καθαμάτας της Πελοποννήσου, το οποίο αναμένεται να λειτουργήσει στα τέλη του 2010. Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά αυτών των εργοστασίων.<sup>3,4,9,10</sup>

Η Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης και Ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α.) είναι αρμόδια για την αξιοποίηση και ανακύκλωση Α.Σ.Α. Η Ε.Ε.Α.Α., σε συνεργασία με τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Ο.Τ.Α.), είναι υπεύθυνη για τη συλλογή (π.χ. διαθέτοντας μπλε τσάντες στα νοικοκυριά και τοποθετώντας μπλε κάδους στους Ο.Τ.Α.), μεταφορά (με ειδικά οχήματα συλλογής) και διάθεση των Α.Σ.Α., σε ειδικά Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.).<sup>11</sup>

Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει τη συμβολή της Ε.Ε.Α.Α. στην αξιοποίηση και ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας και χαρτιού, κατά τα έτη 2006-2009.

Χαρακτηριστικό είναι ότι στις Περιφέρειες Ανατολικής Μακεδονίας / Θράκης και Βορείου Αιγαίου δεν υπάρχουν Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών. Στις συγκεκριμένες Περιφέρειες δεν υπάρχει κανένας τρόπος αξιοποίησης απορριμμάτων και όλα τα Α.Σ.Α. διατίθενται σε Χ.Υ.Τ.Α. και Χ.Α.Δ.Α.<sup>3,4,11,12</sup>

Είναι απολύτως αναγκαία η προώθηση της ανακύκλωσης



Σχήμα 4. Ανάκτηση αποβλήτων συσκευασίας και χαρτιού εντύπου (t/y)

και της αξιοποίησης των χρήσιμων υλικών που απορρίπτονται και επίσης του ζυμώσιμου κλάσματος των Α.Σ.Α., διά μέσου της ανάκτησης του ενεργειακού τους περιεχομένου. Αυτά τα μέτρα είναι αναγκαία, διότι εκτός των πολλαπλών θετικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που έχουν, θα απαλλιάσουν τους Ο.Τ.Α. και τους Φορείς Διαχείρισης από την πλήρη εξάρτηση από την ταφή, που οδηγεί σε αναζήτηση νέων χώρων, κατάχρηση πόρων και κοινωνικές αντιδράσεις.<sup>13</sup>

Το Σχήμα 4 παρουσιάζει την ανάκτηση αποβλήτων συσκευασίας και χαρτιού στις 13 Περιφέρειες της Ελλάδας, το 2009.<sup>3,4,11,12</sup>

Η Ελλάδα έχει πέντε εργοστάσια Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.), ένα στην Αττική (Ανω Λιόσια), δύο στην Κρήτη (Χανιά και Ηράκλειο), ένα στους Ιόνιους νήσους (Κεφαλονιά) και ένα στην Πελοπόννησο (Καθαμάτα). Από αυτά, μόνο της Αττικής και των Χανίων λειτουργούν κανονικά. Το Ε.Μ.Α.Κ. της Καθαμάτας λειτουργούσε από το 1997 έως το 2002 και αναμένεται να επαναλειτουργήσει το 2011. Τα Ε.Μ.Α.Κ. Ηρακλείου και Κεφαλληνίας άρχισαν τη δοκιμαστική λειτουργία τους το 2010 και αναμένεται να λειτουργήσουν στα τέλη του 2011 ή στις αρχές του 2012. Τα Ε.Μ.Α.Κ. Αττικής, Χανίων και Καθαμάτας εφαρμόζουν τη μέθοδο της κομποστοποίησης, ενώ τα Ε.Μ.Α.Κ. του Ηρακλείου και της Κεφαλονιάς εφαρμόζουν τη μέθοδο της βιοξήρανσης. Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει συνοπτικά τα στοιχεία των πέντε Ε.Μ.Α.Κ. της Ελλάδας.<sup>3,4,9,10,11,12</sup>

Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία (Ηλέκτωρ Α.Ε.), το εργοστάσιο Αττικής δέχεται 1200 t Α.Σ.Α. καθημερινά, σε 250 μέρες ετήσιας λειτουργίας, και παράγει ημερησίως 180 t εδαφοβελτιωτικού υλικού (compost), 400 t τόνους καύσιμου υλικού (RDF), 0,96 t συμπιεσμένων κουτιών αλουμινίου υψηλής καθαρότητας και 24 t σιδηρούχων μετάλλων. Εξαιτίας του γεγονότος ότι δεν υπάρχει ενδιαφερόμενη αγορά για το compost

Πίνακας 7. Στοιχεία των πέντε έργων Ε.Μ.Α.Κ. της Ελλάδας<sup>3,4,11</sup>

Περιφέρεια	Δυναμικότητα (ττ τόνοι/χρόνο)	Μέθοδος	Έναρξη λειτουργίας
Αττική	300.000	Κομποστοποίηση	2004
Χανιά – Κρήτη	70.000	Κομποστοποίηση	2005
Ηράκλειο – Κρήτη	75.000	Βιοξήρανση	2011
Κεφαλονιά-Ιόνιο	25.000	Βιοξήρανση	2011
Καθαμάτα – Πελοπόννησος	32.000	Κομποστοποίηση	1997-2002*

\* Αναμένεται να επαναλειτουργήσει.



**Πίνακας 8. Ισοζύγιο υλικών εργοστασίου Ε.Μ.Α.Κ. Άνω Λιοσίων (ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε.)<sup>9,12</sup>**

Εισερχόμενα υλικά	t/d	t/y
Αστικά απόβλητα (Α.Σ.Α.) Προϊόντα	1.200	300.000
Εδαφοβελτιωτικό	180,48	45.120
Καύσιμο υλικό (RDF)	398,52	99.630
Κουτιά αλουμινίου	0,96	240
Σιδηρούχα μέταλλα	24,12	6.030
Υγρασία και CO <sub>2</sub>	278,4	69.600
Υπολείμματα	317,16	79.290
Υλικά που καταλήγουν στο Χ.Υ.Τ.Α. Φυλής*	896,52	224.130

\* Δυστυχώς, λόγω της μη ύπαρξης αγοραστικού ενδιαφέροντος για τα παραγόμενα προϊόντα, το RDF και το εδαφοβελτιωτικό καταλήγουν στον Χ.Υ.Τ.Α. Φυλής.

και το RDF, δυστυχώς αυτά τα προϊόντα διατίθενται στον Χ.Υ.Τ.Α. της Φυλής. Το εργοστάσιο μειώνει τη μάζα που καταλήγει στο Χ.Υ.Τ.Α. κατά περίπου 23%, το οποίο μετατρέπεται σε ατμο και CO<sub>2</sub> (Πίνακας 8).<sup>9,12</sup>

Το Ε.Μ.Α.Κ. Χανίων άρχισε να λειτουργεί το 2005, με ετήσια δυναμικότητα 70.000 t (260 ημέρες τον χρόνο). Παράγει ετησίως 20.000 t compost, από το οποίο 15% ενσакίζετα και το υπόλοιπο χρησιμοποιείται για επικώσεις. Επίσης, το εργοστάσιο ανακυκλώνει ετησίως 9.000 t χαρτιού, 5.200 t πλαστικών, 1.800 t μετάλλων, 600 t αλουμινίου και 25.000 t άχρηστων υλικών προς διάθεση στο Χ.Υ.Τ.Α. (Πίνακας 9).<sup>3,4,10</sup>

### 3. Συμπεράσματα

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να περιγράψει ποσοτικά την παραγωγή και διάθεση των Α.Σ.Α. στην Ελλάδα. Βρέθηκε ότι από τους 5.981.000 τόνους, που εκτιμάται ότι παρήχθησαν το 2010, περίπου 3.031.570 τόνοι (50% του ολικού Α.Σ.Α.) διατίθενται σε Χ.Υ.Τ.Α. Το ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανάκτηση βιοαερίου είναι 154,6 \* 10<sup>6</sup> kWh,el, το οποίο αντιστοιχεί σε ανάκτηση ενέργειας 51 kWh,el ανά t που διατίθεται σε Χ.Υ.Τ.Α.

Στην Ελλάδα υφίστανται επίσης 316 ενεργοί Χ.Α.Δ.Α. και

**Πίνακας 10. Συνοπτικά στοιχεία παραγωγής και διάθεσης Α.Σ.Α. στην Ελλάδα**

Ροή υλικών	t/y	% συνολικών Α.Σ.Α.
Συνολικά παραγόμενα	5.981.290	100
Ανακύκλωση από Ε.Μ.Α.Κ.	867.287	14,5
Ανακύκλωση από Ε.Ε.Α.Α.	511.159	8,5
<b>Συνολική ανακύκλωση</b>	<b>1.378.446</b>	<b>23</b>
<b>Λιπασματοποίηση (Ε.Μ.Α.Κ. κ.τ.λ.)</b>	<b>119.625</b>	<b>2</b>
Ταφή σε Χ.Υ.Τ.Α.	3.031.571	50,6
Ταφή σε Χ.Α.Δ.Α.	1.459.434	24,4
<b>Συνολική ταφή</b>	<b>4.490.000</b>	<b>75,0</b>
<b>Συνολική διάθεση</b>	<b>5.981.290</b>	<b>100</b>

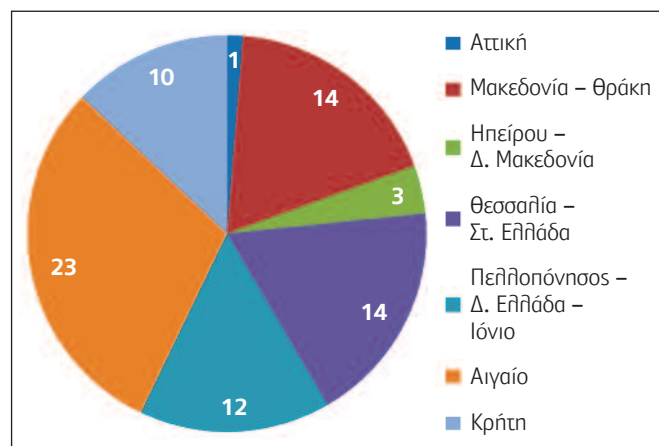
**Πίνακας 9. Ισοζύγιο υλικών εργοστασίου Ε.Μ.Α.Κ. Χανίων<sup>3,4,10</sup>**

Εισερχόμενα υλικά	t/y
Αστικά απόβλητα (Α.Σ.Α.) Προϊόντα	70.000
Εδαφοβελτιωτικό	20.000
Ανακύκλωση χαρτιού	9.000
Ανακύκλωση πλαστικών	5.200
Ανακύκλωση μετάλλων	1.800
Ανακύκλωση αλουμινίου	600
Συνολικά εξερχόμενα υλικά	36.600
Υλικά που καταλήγουν στο Χ.Υ.Τ.Α.	25.000

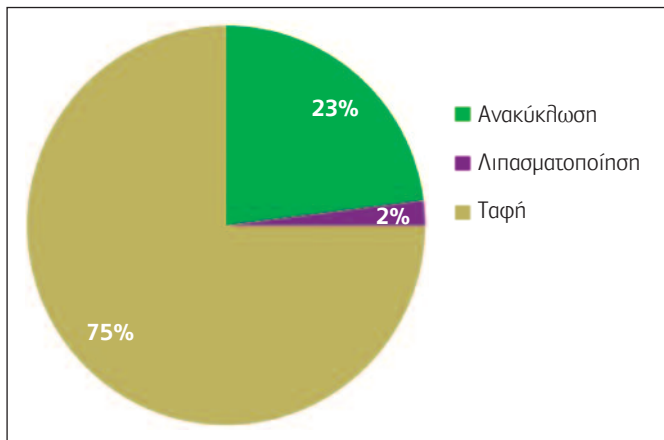
εκεί διατίθενται περίπου 1.500.000 t Α.Σ.Α., δηλαδή 25% των ολικών Α.Σ.Α. Τα πρόστιμα που θα επιβλήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση ανέρχονται σε 34.000 Ευρώ ανά Χ.Α.Δ.Α. ημερησίως. Συνεπώς, στην Ελλάδα αναμένεται η επιβολή προστίμων της τάξεως των 10.744.000 Ευρώ ημερησίως.

Η συνολική ποσότητα Α.Σ.Α. που αξιοποιήθηκαν στα πέντε υπάρχοντα Ε.Μ.Α.Κ. της Ελλάδας, το 2010, εκτιμάται σε 602.000 t. Από αυτό το ποσό, ένα εκτιμώμενο 20% μετατρέπεται σε εδαφοβελτιωτικό (κακής ποιότητας, διότι προέρχεται από σύμμεκτα απορρίμματα) και το υπόλοιπο για επικώσεις στους Χ.Υ.Τ.Α. ή σε έργα οδοποιίας. Το συνολικό κομποστοποιημένο Α.Σ.Α. εκτιμάται σε 20% των οργανικών υπολειμμάτων ή 2% των συνολικά παραγόμενων Α.Σ.Α. Το Ε.Μ.Α.Κ. Λιοσίων έχει πολύ μεγαλύτερη δυναμικότητα από το Ε.Μ.Α.Κ. Χανίων (300.000 t/y έναντι 70.000 t/y αντίστοιχα) και επιπρόσθετα στο Ε.Μ.Α.Κ. Χανίων παράγονται ανακυκλώσιμα υλικά προς πώληση. Για τους παραπάνω λόγους το Ε.Μ.Α.Κ. Λιοσίων παράγει μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας από το Ε.Μ.Α.Κ. Χανίων.

Το συνολικό ποσό Α.Σ.Α. που ανακυκλώνεται στην Ελλάδα, είτε από την Ε.Ε.Α.Α., είτε από τα πέντε Ε.Μ.Α.Κ., είτε με άλλους τρόπους, εκτιμάται σε 1.375.000 t/y, δηλ. 23% των συνολικά παραγόμενων Α.Σ.Α.<sup>3,4,10,11</sup>



**Σχήμα 5. Πλήθος Χ.Υ.Τ.Α. στις διοικήσεις της Ελλάδας**



Σχήμα 6. Διαχείριση Α.Σ.Α. στην Ελλάδα

Στον πίνακα 10 που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά τα παραπάνω στοιχεία.

Με τον νέο νόμο «Καθ'ηλικράτη», που έχει τεθεί σε ισχύ από τον Ιανουάριο του 2011, η Ελλάδα διαιρείται σε 7 διοικήσεις. Συνοπτικά, το Σχήμα 5 παρουσιάζει τον αριθμό των Χ.Υ.Τ.Α. για τις διάφορες διοικήσεις.

Τέλος, το Σχήμα 6 παρουσιάζει συνοπτικά τα ποσοστά των τρόπων αξιοποίησης των ελληνικών Α.Σ.Α.

## Βιβλιογραφία

1. «Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στέρεων Αποβλήτων», Δ. Παναγιωτακόπουλος, Β' Έκδοση, Εκδόσεις Ζυγός 2007
2. Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (Ε.Σ.Υ.Ε., [www.esye.gr](http://www.esye.gr))
3. Υπουργείο Εσωτερικών
4. Μελέτη Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων Περιφερειών
5. Matthews, E., Themelis, N.J., "Potential for Reducing Global Methane Emissions from Landfills, 2000-2030", Sardinia 2007, 11th International Waste M'g't and Landfill Symposium, [www.wtert.org/sofos/Matthews\\_Themelis\\_Sardinia2007.pdf](http://www.wtert.org/sofos/Matthews_Themelis_Sardinia2007.pdf)
6. Bogner, J., and E. Matthews, Global methane emissions from landfills: New methodology and annual estimates 1980-1996, Global Biogeochem. Cycles, 17 (2), 1065, doi:10.1029/2002GB001913, 2003.
7. Themelis N.J.M 2003, "An overview of the global Waste-to-Energy Industry", Waste Management World, 2003-2004. Review Issue, p. 40-47
8. «Η θερμική επεξεργασία απορριμμάτων και RDF», Αδαμάντιου Σκορδίλη, Εκδόσεις Κόσμος Ε.Π.Ε., 1997



9. Στοιχεία από κατασκευαστική εταιρεία ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε.
10. Επικοινωνία με φορείς διαχείρισης
11. Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης και Ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α.)
12. "Composition and physicochemical properties of MSW of Attica: 2006-2008". Scoulos M., Siskos P., Skordilis A., Ziogas H., Bilitewski B., Zeri C., Nectarios P., Giannopoulou K., Mavroudeas S., Argyropoulos I., Tsiolis P., Sakellari E.
13. <http://www.wtert.gr/en/2010102114/Συνέγερμα/Mission-of-SYNERGIA.html>

## Πρόσκληση

Ο ΦΥΣΙΟΛΑΤΡΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ σας προσκαλεί τη **Δευτέρα 14 Νοεμβρίου 2011** και ώρα **6.00 μ.μ.** στο **Συνεδριακό Κέντρο του Δήμου Νέας Ιωνίας** (πλησίον Η.Σ.Α.Π. Ν. Ιωνίας), να παρακολουθήσετε την πολύ ενδιαφέρουσα διάλεξη με θέμα: **Ελληνικός Διατροφικός Πολιτισμός και «Μεσογειακή Δίαιτα».**

Ομιλητής, ο Πρόεδρος της Συμβουλευτικής Επιτροπής Χημικών Εμπειρογνομώνων της SEVITEL και Διευθυντής Εργαστηρίων MINERVA κ. **Βασίλης Καμβύσης.**

*Το Διοικητικό Συμβούλιο*

- \* Είσοδος ελεύθερη
- \* Θα διανεμηθεί υλικό
- \* Μικρή δεξίωση



## Θεωρία της εξέλιξης Πρόκληση ή πράγμα αδιάφορο για τον πιστό;

του Χωρεπισκόπου Αρσινόης Γεωργίου

Εκφράζω την ιδιαίτερη χαρά μου, γιατί για δεύτερη φορά μου δίνεται η ευκαιρία να βρεθώ μαζί σας, παλαιότερους και νεώτερους συναδέλφους χημικούς, για τη γιορτή του προστάτη-αγίου μας. Είναι και μια ευκαιρία βύθισης στο παρελθόν, αναγκαία όσο προχωρούμε στα χρόνια, για αναπόληση ωραίων παιδίων ημερών. Ευχαριστώ θερμά γι' αυτό το συμβούλιο του Συλλόγου «Οι φίλοι του Αγίου Μενίγγου του Κναφές» που με κάλεσαν τόσο για τη θεία Λειτουργία όσο και για την ομιλία αυτή.

Όπως και πρόπερσι, όμως, έτσι και φέτος δυσκολεύτηκα στην επιλογή του θέματος που έπρεπε να παρουσιάσω. Θα ήρπε το θέμα να άπτεται των ενδιαφερόντων μας, τόσο ως επιστημόνων χημικών, όσο και ως θρησκευομένων ανθρώπων. Παρόλο που υπάρχουν πολλή και σύγχρονα τέτοια θέματα που κινούνται στα όρια της Επιστήμης και της Θεολογίας, όπως π.χ. το πρόβλημα των γενετικά μεταλλαγμένων τροφίμων, η κλωνοποίηση, οι μεταμοσχεύσεις, θέματα που σχετίζονται γενικά με το ανθρώπινο γονιδίωμα και άλλα, προτίμησα τελικά να συμπεροβληματοστώ με εσάς σ' ένα παλαιότερο θέμα που λίγο-πολύ όλοι κατέχουμε και που, από πολλούς, κατά καιρούς παρεξηγήθηκε. Το θέμα, όπως ήδη ανακοινώθηκε, αναφέρεται στη θεωρία της εξέλιξης του Δαρβίνου, το οποίο στέγασα κάτω από τον τίτλο «Θεωρία της εξέλιξης: Πρόκληση ή πράγμα αδιάφορο για τον πιστό;»

Προτίμησα το θέμα αυτό, όχι μόνο γιατί λίγο-πολύ όλοι το κατέχουμε, αλλά και για άλλους λόγους: Συχνά-πυκνά αυτό επανέρχεται στην επικαιρότητα. Στα σχολεία, τόσο στην Κύπρο όσο και την Ελλάδα, διδάσκεται στο μάθημα της Βιολογίας, ενώ στο υπόβαθρο της θεωρίας, στο από πού προήλθαν οι πρώτοι οργανισμοί για να ξεκινήσει η αέννα εξέλιξη, βρίσκεται η Χημεία με τη σύνθεση απλών στην αρχή και σύνθετων, στη συνέχεια, μορίων, μακρομορίων και συσσωματωμάτων. Εξάλλου, η θεωρία επικαλείται ενδείξεις από τη Συγκριτική Βιοχημεία για να στηρίξει την υπόθεσή της για την εξέλιξη της ζωής, καθώς οργανισμοί, που παρουσιάζουν βιοχημική ομοιότητα, θεωρούνται ότι σχετίζονται μεταξύ τους εξελικτικά<sup>1</sup>.

Οι αναφορές μου και η βιβλιογραφία μου είναι κυρίως δυτικές. Οι Ορθόδοξοι συνήθως δεν ασχολούνται με το θέμα αυτό, ενώ κάποιοι, από τους λίγους Ορθόδοξους που ασχολούνται με το θέμα, τηρούν μίαν απολογητική ή πολεμική στάση.

Ο όρος «εξέλιξη των οργανισμών» σημαίνει, ως γνωστόν, τη βαθμιαία μεταβολή που υπέστησαν τα διάφορα είδη των οργανισμών με την πάροδο του χρόνου και που συνεχίζουν, ακό-

μα, να υφίστανται. Με την εξέλιξη εξηγείται, σύμφωνα με την αντίστοιχη θεωρία, η ύπαρξη της μεγάλης ποικιλίας των ζωικών και φυτικών ειδών που υπάρχουν σήμερα' το ότι δηλ. από τους πολύ απλούς οργανισμούς που εμφανίστηκαν στη γη, πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια δημιουργήθηκαν, με βαθμιαίες μεταβολές, πολύπλοκοτεροι οργανισμοί, διαφορετικοί απ' εκείνους από τους οποίους προήλθαν<sup>2</sup>. Οι πρώτοι οργανισμοί θεωρείται ότι προήλθαν πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια, από ενώσεις που υπήρχαν στη φύση, κάτω από πολύ ευνοϊκές συνθήκες που επικρατούσαν σε κάποια περίοδο. Η εξέλιξη των οργανισμών συνεχίζεται, έκτοτε, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται στη γη διάφορα είδη.

Αναμφίβολα η θεωρία της εξέλιξης είναι η πιο σημαντική θεωρία της Βιολογίας. Η θεωρία αυτή χώρισε τον κόσμο, κατά τον 19ο αιώνα, σε δύο αντίθετα στρατόπεδα και συνεχίζει μέχρι σήμερα να επηρεάζει πολλές περιοχές της σκέψης. Το όνομα του Δαρβίνου αναφέρεται, συχνά, μαζί με εκείνα του Μαρξ και του Φρόυδ, ενώ το έτος 1859, κατά το οποίο δημοσιεύθηκε το έργο του «Περί της καταγωγής των ειδών», θεωρείται ως σημαντικός σταθμός στην ιστορία της επιστήμης. Η ιδέα της εξέλιξης άλλαξε τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αντιλαμβάνονταν τη φύση και επηρέασε τις απόψεις τους για τον άνθρωπο καθώς και για τη σχέση του Θεού με τη φύση.

Ιδέες για την εξέλιξη παρουσιάστηκαν και πριν τον Δαρβίνο και πολλές παρατηρήσεις και σχετικές υποθέσεις βρίσκονταν στο κέντρο του επιστημονικού ενδιαφέροντος πολύ πριν το 19ο αιώνα. Τον 4ο π.Χ. αιώνα, ο Αριστοτέλης, παρόλο που δεν εννοούσε την εξέλιξη όπως εμείς, έγραφε: «Η φύση προχωρεί με πολύ αργά βήματα από τα άψυχα στα έμψυχα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι αδύνατο να χαράξεις μίαν ακριβή γραμμή διαχωρισμού, καθώς και να ορίσεις σε ποια μεριά της διαχωριστικής αυτής γραμμής πρέπει να καταταγεί μια ενδιάμεση μορφή. Έτσι, μετά τα άψυχα αντικείμενα ανεβαίνοντας στην κλίμακα συναντάς τα φυτά...» Και καταλήγοντας συμπεραίνει: «Πράγματι παρατηρείται μια συνεχής άνοδος από τα φυτά στα ζώα»<sup>3</sup>.

Αργότερα, τον 18ο αιώνα, ο Linnaeus υποστήριξε την ιδέα ότι υπήρχαν ουσιαστικές αναλογίες μεταξύ φυτών και ζώων<sup>4</sup>. Την ίδια περίοδο ο Έρασμος Δαρβίνος, ο προπάππος του Κάρολου Δαρβίνου, ήταν τόσο πεπεισμένος ότι τα φυτά παρουσιάζουν μεγάλες αναλογίες προς τα ζώα, ώστε σ' ένα του ποίημα, το 1789, έγραφε ότι «δεν έβλεπε κανένα λόγο, γιατί τα πρώτα έντομα να μην είχαν αναπτυχθεί από το "σίγμα" των ανθέων»<sup>5</sup>.

Ο Lamarck κατά τον 19ο αιώνα, αλλά πριν από τον Δαρβίνο,

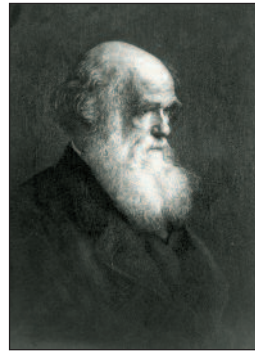
εξέφρασε την πεποίθηση ότι το ζωικό βασίλειο προήλθε από το νερό. Σύμφωνα με τον Lamarck: «Το νερό είναι το πραγματικό λίκνο ολόκληρου του ζωικού βασιλείου. Ακόμα και σήμερα», λέει, «τα λιγότερο τέλεια ζώα ζουν μόνο στο νερό... κι είναι αποκλειστικά στο νερό, που η φύση πέτυχε τη δημιουργία των πιο απλών οργανισμών, απ' όπου όλα τα άλλα είδη προήλθαν στη συνέχεια»<sup>6</sup>.

Ταυτόχρονα γινόταν από τότε αντιληπτό πως, αν ίσχυε η εξέλιξη, θα έπρεπε να γινόταν επίσης δεκτό ότι η γη είχε πάρα πολύ μεγάλη ηλικία. Η εξελικτική διαδικασία είναι μια εξαιρετικά αργή μέθοδος που αναπτύσσεται και δίνει εμφανή αποτελέσματα μέσα σε εκατομμύρια χρόνια. Γι' αυτό και σε συνάρτηση προς τις πρώτες επιστημονικές κρούσεις για τη θεωρία της εξέλιξης, πολύ πριν τον Δαρβίνο, παρατηρήθηκαν και επιστημονικές συζητήσεις γύρω από την ηλικία της γης. Το 1660, ο επίσκοπος James Ussher, αντίθετος προς την ιδέα της εξέλιξης, στηριζόμενος στην Αγία Γραφή –που την εξηγούσε κατά γράμμα– και στους γενεαλογικούς καταλόγους που εκτίθενται εκεί, υπολόγισε το χρόνο δημιουργίας της γης. Αυτό συνέβη, κατά τον Ussher, το 4004 π.Χ. Αν τα πρώτα κεφάλαια της Γένεσης ερμηνευτούν κατά γράμμα, αν μια μέρα της δημιουργίας εκληφθεί ως ένα 24ωρο, αν δεν υπήρξαν παραλείψεις κάποιων κρίκων στα παρατιθέμενα εκεί γενεαλογικά δένδρα, τότε καταλήγουμε, κατά τον Ussher, στο ότι ο κόσμος δημιουργήθηκε το 4004 π.Χ., πριν από 6.009 χρόνια δηλαδή. Ωστόσο όχι μόνον η θεωρία της εξέλιξης αλλήλ και κάποιες απλές επιστημονικές μέθοδοι, που δεν σχετίζονται καθόλου με την εξέλιξη, όπως η χρονολόγηση με βάση τους δακτυλίους που παρουσιάζονται στους κορμούς των δένδρων, δείχνουν ότι η γη είναι πολύ μεγαλύτερης ηλικίας.

Από την άλλη, η εξέλιξη συνεπάγεται συνεχή αλληλαγία, έστω και αργή. Οι αντιτιθέμενοι στη θεωρία θα έπρεπε να αποδείξουν ότι δεν παρατηρείται καμιά μεταβολή στα είδη. Με βάση αυτή τη σκέψη, το 1887, δυο χρόνια πριν από την δημοσίευση του έργου του Δαρβίνου «Περί της καταγωγής των ειδών», ο Philip Gosse δημοσίευσε βιβλίο με τον τίτλο: «Ομφαλός: Μια προσπάθεια για λύση του Γεωλογικού κόμβου». Στο ερώτημα «Είχε ο Αδάμ ομφαλό, παρόλο που δεν είχε γεννηθεί από μια γυναίκα, όπως όλοι οι άλλοι άνθρωποι;» ο Gosse απαντά: «Ασφαλώς και είχε. Ο Θεός τον δημιούργησε, όπως είχε υπόψη του να γεννιούνται όλοι οι άνθρωποι.» Δεν ήταν δηλ. νοητό, σ' ένα που απέρριπτε την ιδέα της εξέλιξης να δεχτεί σ' έναν κρίκο του ανθρώπινου είδους μια διαφορά που να μην συναντάται στους άλλους. Προσπαθώντας να εξηγήσει και την ηλικία της γης σύμφωνα με τους υπολογισμούς του Ussher, ο Gosse υποστήριξε πως τα δένδρα, που δημιούργησε ο Θεός, ήταν πλήρη δένδρα με δακτυλίους στον κορμό τους. Δεν φύτεψε σπόρους, ώστε οι δακτύλιοι να μετρούν την ηλικία τους. Ως εκ τούτου, συμπέρανε ο Gosse, παρόλο που η γη δημιουργήθηκε το 4004 π.Χ., αν προσπαθήσουμε να καθορίσουμε επιστημονικά την ηλικία της, αυτή παρουσιάζεται μεγαλύτερη<sup>7</sup>.

Σ' αυτό το κλίμα και μ' αυτό το προϋπάρχον υπόστρωμα και με τις πληροφορίες από τα απολιθώματα να αυξάνουν με πολύ γρήγορο ρυθμό, παρουσιάστηκε ο Δαρβίνος με τη θεωρία του. Ήταν η πρώτη συστηματική θεωρία επί του συγκεκριμένου θέματος που υποστηριζόταν από πολλές επιστημονικές μαρτυρίες.

## Η θεωρία του Δαρβίνου



Η θεωρία της εξέλιξης του Δαρβίνου ήταν το αποτέλεσμα μακροχρόνιων παρατηρήσεών του και ενός πεντάχρονου ταξιδιού του σ' όλο τον κόσμο. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του, ο Δαρβίνος είχε την ευκαιρία να δει τη φύση σ' όλη της την αγριότητα. Είδε μεγάλα ζώα να καταβροχθίζουν μικρότερα, λύκους να ξεσκίζουν πρόβατα και λιοντάρια να σπαράζουν βοοειδή.

Έγινε μάρτυρας του ανελέητου πολέμου μεταξύ των ιθαγενών και των ευρωπαϊών κατακτητών στη Ν. Αμερική. Τέλος, έγινε μάρτυρας και ενός ισχυρότατου σεισμού, που είχε ως αποτέλεσμα την καταστροφή ενός περίφημου καθεδρικού ναού. Μετά από όλα αυτά δεν μπορούσε ο Δαρβίνος να πιστεύει στη σταθερότητα της φύσης και τη ρύθμισή της από τον Θεό<sup>8</sup>. Η τυφή τύχη και η επικράτηση του ισχυροτέρου ήταν οι κύριες έννοιες που αναπτύχθηκαν μέσα του.

Οι πιο πάνω παρατηρήσεις οδήγησαν τον Δαρβίνο στη διατύπωση της θεωρίας του που συνοψίζεται στα εξής:

α) Μεταξύ των ατόμων ενός είδους, ζωικού ή φυτικού, υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία εξαιτίας της ανάμειξης του γενετικού υλικού κατά την αμμιγονική αναπαραγωγή. Τα χαρακτηριστικά των οργανισμών αυτών κληρονομούνται στους απογόνους τους. (Σήμερα ξέρουμε πως κι οι μεταλλάξεις είναι αιτία της ποικιλομορφίας, που προσφέρει και δυνατότητες για την εξέλιξη των οργανισμών.)

β) Εφόσον παράγονται περισσότεροι απόγονοι απ' όσους μπορούν να επιζήσουν λόγω ζωτικού χώρου και διαθέσιμης τροφής, μεταξύ τους αναπτύσσεται ένας αγώνας για επιβίωση. Στον αγώνα αυτό επιβιώνουν εκείνα τα άτομα που έχουν χαρακτηριστικά τέτοιου είδους που τα καθιστούν καλύτερα προσαρμοσμένα στο περιβάλλον όπου ζουν. Επιλέγονται δηλ. από τη φύση και επιζούν τα καλύτερα προσαρμοσμένα άτομα (**φυσική επιλογή**).

γ) Τα άτομα με τους ευνοϊκούς χαρακτήρες, αναπαραγόμενα κληροδοτούν στην επόμενη γενιά τους χαρακτήρες αυτούς. Με το πέρασμα του χρόνου η φυσική επιλογή οδηγεί στην εμφάνιση οργανισμών που είναι αρκετά διαφορετικοί από τους πιο παλιούς προγόνους τους, τόσο διαφορετικοί που συχνά αναγνωρίζονται ως ξεχωριστό είδος. Ορισμένα άτομα ενός πληθυσμού, με ένα σύνολο χαρακτήρων, μπορεί να ευνοηθούν από μια αλληλαγία στο περιβάλλον και να προσαρμοστούν σ' αυτό με διαφορετικό τρόπο απ' ό,τι άλλα άτομα. Έτσι από την ίδια αρχική ομάδα οργανισμών είναι δυνατό να εξελιχθούν δυο ή περισσότερα διαφορετικά είδη<sup>9</sup>.

Ο νέος τρόπος σκέψης που εισάγει η θεωρία της εξέλιξης είναι ξεκάθαρος: προηγούμενως όλες οι μορφές των ζώντων οργανισμών εθεωρούντο σταθερές και αναλλοίωτες. Η φυσική τάξη εθεωρείτο κατά βάση στατική και αμετάβλητη. Με την εξελικτική ιδέα η φύση είναι δυναμική και με μεταβλητόμορφο χαρακτήρα, αφού σύνθετες μορφές ζωής προκύπτουν από απλούστερες.

Ο Δαρβίνος ήταν πεπεισμένος ότι η θεωρία του θα έπρεπε να περιλάβει και τον άνθρωπο μαζί με τα άλλα ζώα, μα ταυτόχρονα



καταλάβαινε πως κάτι τέτοιο θα συνιστούσε το πιο επίμαχο και το πιο αμφιλεγόμενο σημείο της. Γι' αυτό και στην εργασία του «Περί της καταγωγής των ειδών» υπαινίχθη απλώς ότι η εξέλιξη θα μπορούσε να ρίξει φως στην καταγωγή του ανθρώπου. Αυτό και μόνο ήταν αρκετό για να καταστήσει το ερώτημα για το ανθρώπινο είδος αναπόσπαστο τμήμα της συζήτησης.

Στα 1863, ο Lyell δημοσίευσε την εργασία του «Antiquity of Man» στην οποία αποδεχόταν τις πληροφορίες που προέρχονταν από τα απολιθώματα και παραδεχόταν το εύλογο της θεωρίας του Δαρβίνου. Επέμενε όμως ότι «η εμφάνιση του ανθρώπου απαιτούσε ένα αιφνίδιο άλμα το οποίο θα μπορούσε να συμβεί σ' ένα εντελώς νέο επίπεδο»<sup>10</sup>.

Ο Wallace, επιστήμονας σύγχρονος του Δαρβίνου, απέρριπτε ότι τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά μπορούσαν να προκύψουν με τη φυσική επιλογή και δεχόταν πως κάποια υπερφυσική δύναμη πρέπει να είχε επέμβει στο κρίσιμο σημείο της ανθρώπινης εξέλιξης<sup>11</sup>. Βαθμιαία, ωστόσο, η προθυμία της αντιμετώπισης του ανθρώπου ως προϊόντος της φυσικής επιλογής υπερηγήθη. Χαρακτηριστικά ο Thomas Huxley στο έργο του «Man's place in Nature», που δημοσιεύτηκε το 1863, διατεινόταν ότι τα χαρακτηριστικά του ανθρώπου τον τοποθετούν ξεκάθαρα στην ίδια γραμμή με τα ζώα.

Νομίζω πως εκφεύγει των στόχων αυτής της ομιλίας η αναλυτική παράθεση του «γενεαλογικού δένδρου» που καταρτίστηκε για την εξελικτική προέλευση του ανθρώπου και που ξεκινά από τον Αιγυπτοπίθηκο, τριάντα εκατομμύρια χρόνια πριν, και φτάνει στον homo sapiens sapiens, κάπου τριάντα χιλιάδες χρόνια πριν.

Το 1871 ο Δαρβίνος δημοσίευσε την περίφημη εργασία του «Η καταγωγή του ανθρώπου», η οποία συνιστούσε την πρώτη κύρια προσπάθεια εξήγησης των καταβολών του ανθρώπου με εξελικτικούς όρους. Προφανώς, ο Δαρβίνος χρειαζόταν να πείσει ότι η διαφορά μεταξύ των πνευματικών δυνάμεων του ανθρώπου και των ζώων ήταν ποσοτική και όχι ποιοτική. Ο άνθρωπος μπορεί να υπερέχει των ζώων μα, αν προήλθε από αυτά με την εξελικτική διαδικασία, οι ηθικές και πνευματικές του δυνάμεις θα είναι μόνον προεκτάσεις των δικών τους δυνάμεων. Ο Δαρβίνος θα έπρεπε να αποδείξει ότι η βελτίωση αυτών των χαρακτηριστικών κατά τη διαδικασία μετάβασης από τα ζώα στον άνθρωπο οφειλόταν μόνο σε φυσικές διαδικασίες και δεν υπήρχε ανάγκη κάποιας υπερφυσικής επιστασίας. Χρειαζόταν μόνο η τυφή φυσική διαδικασία.

Και πράγματι, ο Δαρβίνος επεχείρησε αυτή την απόδειξη. Ισχυριζόταν ότι τα ζώα παρουσιάζουν πραγματική εξυπνάδα κι ότι επιδεικνύουν όλο το φάσμα των συγκινήσεων, περιλαμβανομένων του θυμού, του δέους, της σκνηρίας και άλλων' ότι επικοινωνούν μεταξύ τους με μια μορφή γλώσσας κι ότι παρουσιάζουν ηθικά ένστικτα που τους επιτρέπουν να εργάζονται για το καλό των άλλων μελών του είδους<sup>12</sup>. Πολλοί, τότε, διεφώνησαν μαζί του. Ο P.J. Bowler, από το Queen's University του Μπέιλαστ, λέει ότι ο Δαρβίνος εξόγκωσε πάρα πολύ κάποιες ανθρώπινες ιδιότητες των ζώων. Η συμπεριφορά των ζώων,

σύμφωνα με τον Bowler, είναι κυρίως ενστικτώδης και βασίζεται, συνήθως, στην αρχή «trial and error», δηλ. «δοκιμή και λάθος». Επιπλέον οι ενστικτώδεις άναρθρες κραυγές πολλών ζώων δεν μπορούν να συγκριθούν με την πολύ πιο πολύπλοκη χρήση ήχων που δηλώνουν αφηρημένες έννοιες, πράγμα που συνιστά τη βάση της πραγματικής γλώσσας.

Ο Δαρβίνος αποδίδει την ανάπτυξη της ανθρώπινης ευφυΐας στη φυσική επιλογή, επειδή κάτι τέτοιο του ήταν χρήσιμο. Σημειώνει, όμως, ότι η πραγμάτωση της φυσικής επιλογής στην περίπτωση του ανθρώπου έγινε μέσω της υιοθέτησης της όρθιας στάσης των μακρινών προγόνων μας. Μετά από αυτό το σημείο καμπής ο Δαρβίνος θεωρεί την αύξηση της ανθρώπινης ευφυΐας ως φυσικό επακόλουθο της φυσικής επιλογής.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Άγιος Γρηγόριος Νύσσης, δεκαπέντε αιώνες προηγουμένως, είχε προλάβει τον Δαρβίνο σ' αυτή του την ιδέα, ότι δηλ. η μετάβαση στον διποτισμό ήταν το καθοριστικό σκαλοπάτι της εμφάνισης του ανθρώπου.

Σύμφωνα με τον Δαρβίνο οι ηθικές αξίες είναι προϊόν της ανθρώπινης κοινωνικής εξέλιξης. Καθώς η ζωή σε κοινωνικές ομάδες είναι κάτι το φυσικό, η εξελικτική διαδικασία μπορεί να πετύχει μ' αυτό τον τρόπο ηθικά αποτελέσματα. Η ανάπτυξη της ευφυΐας επιτρέπει, απλώς, στις ηθικές αξίες να φανούν ευκρινώς<sup>13</sup>.

Είναι αξιοσημείωτο ότι ο Δαρβίνος, παρόλο που θεωρεί τον άνθρωπο ως αποτέλεσμα της εξελικτικής διαδικασίας, αναγνωρίζει ένα σημείο καμπής σ' αυτή την πορεία, τη μετάβαση στον διποτισμό. Η πλειοψηφία, εν τούτοις, των σύγχρονων του Δαρβίνου επιστημόνων, όπως ο G. J. Romanes και άλλοι, πιστεύουν σε προοδευτικά συνεχή στάδια πνευματικής και ηθικής εξέλιξης χωρίς κανένα σημείο καμπής.

Η θεωρία του Δαρβίνου, ως εκ τούτου, είτε τμηματικά είτε στο σύνολό της έγινε «σημείον αντιλεγόμενον» όχι μόνο ανάμεσα στον απλό κόσμο, αλλά ανάμεσα και στους επιστήμονες.

Πιστεύω ότι πίσω από τη θεωρία αυτή της Βιολογίας μπορούμε να αναγνωρίσουμε κάποιες φιλοσοφικές θέσεις του Δαρβινισμού. Και πράγματι η υπόθεση του Huxley ότι «η ανθρωπότητα είναι το αποτέλεσμα απρόσωπων και χωρίς σκοπόν δυνάμεων» τι άλλο είναι παρά μια φιλοσοφική θέση; Με κανένα τρόπο δεν μπορεί να θεωρηθεί ως επιστημονικό συμπέρασμα.

Ο καθηγητής Langdon Gilkey αποδίδει στον Δαρβινισμό **δύο φιλοσοφικές θέσεις:**

α) **Αένωπα κίνηση: Όλα τα είδη και οι μορφές ζωής εξελίσσονται σε κάτι άλλο.** Αυτό θυμίζει τη φιλοσοφική θέση του Ηρακλείτου «Τα πάντα ρει». Νομίζω πως είναι σ' όλους φανερό ότι η προσπάθεια εξήγησης της προέλευσης των ζώντων οργανισμών, περιλαμβανομένου του ανθρώπου, με έναν ενιαίο Νόμο της Μηχανικής, όπως γίνεται για την εξήγηση της προέλευσης του ηλιακού συστήματος και της εμφάνισης των ορέων και των κοιλάδων, προϋποθέτει φιλοσοφικές αρχές μάλλον παρά επιστημονικές θέσεις.

β) **Αποδίδεται, ύστερα, στον Δαρβινισμό και απόλυτη απουσία σκοπού.** Χωρίς αμφιβολία η αξιολόγηση του ανθρώ-

που από τη θεωρία του Δαρβίνου προϋποθέτει μια μεγάλη φιλοσοφική και όχι επιστημονική υπόθεση. Και εξηγούμαι: Οι δεινόσαυροι ήλθαν και παρήλθαν χωρίς κανένα σκοπό και χωρίς καμία αιτία παρά μόνο αυτή της αένας αλλαγής από κατώτερους σε ανώτερους οργανισμούς και τους νόμους της επιβίωσης του ισχυροτέρου. Η θέση του Δαρβινισμού ότι έτσι θα συμβεί και με τον άνθρωπο, που εμφανίστηκε και θα εξαφανιστεί κάτω από την επήρεια των δυο αυτών τυφλών θεοτήτων, συνιστά ξεκάθαρα μια φιλοσοφική άποψη<sup>14</sup>.

Πέραν των πιο πάνω, η χρήση του όρου «η επιβίωση του ισχυροτέρου», που είναι συχνή σήμερα, προκειμένου να δικαιολογήσει μιαν ανταγωνιστική οικονομία, ενισχύει τη φιλοσοφική όψη της θεωρίας.

Ο Ian Barbour λέει ότι η θεωρία του Δαρβίνου συνιστά μια **τριπλή πρόκληση στον παραδοσιακό χριστιανισμό**:

α) **Είναι πρώτα πρόκληση στην κατά γράμμα ερμηνεία της Γραφής.** Η εξέλιξη είναι πολύ αργή διαδικασία που δεν μπορεί με κανένα τρόπο να συμψηφισθεί με την εξαήμερη δημιουργία της Βίβλου. Οι μαρτυρίες από τα απολιθώματα για είδη που έχουν εξαφανισθεί υποδεικνύουν μια μακράν ιστορία της ζωής πάνω στη γη, που ούτε να συγκριθεί μπορεί με τα 6.000 χρόνια του Ussher.

β) **Είναι ύστερα πρόκληση στην ανθρώπινη αξιοπρέπεια.** Προηγουμένως ο άνθρωπος διακρινόταν ξεκάθαρα από την υπόλοιπη φύση. Στη θεωρία της εξέλιξης ο άνθρωπος θεωρείται ως μέρος της φύσης. Ο Δαρβινισμός δέχεται ότι, όπως τα πετρώματα, τα όρη και τα άστρα βρίσκονται σε συνεχή μεταβολή, έτσι συμβαίνει και με την ανθρώπινη ζωή. Και όπως τα διάφορα είδη έρχονται και παρέρχονται, έτσι συμβαίνει και με τον άνθρωπο.

γ) **Είναι τέλος πρόκληση και στην ύπαρξη ενός θείου σχεδίου.** Η εξαιρετικά λεπτομερής οργάνωση των ζώντων οργανισμών πρόσφερε για πολλούς εκατονταετίες το καλύτερο επιχειρήματα για την ύπαρξη ενός θείου σχεδίου και ενός υπερφυσικού σχεδιαστού. Μα το βασικό χαρακτηριστικό της δαρβινικής εξέλιξης είναι η τύχη. Μεταλλάξεις συμβαίνουν τυχαίως και, ως αποτέλεσμα αυτών των μεταλλάξεων, εμφανίζονται μεταβολές στα χαρακτηριστικά των οργανισμών. Έτσι η φύση εφοδιάζεται με μια ευρεία δυνατότητα επιλογών. Με αυτό τον τρόπο ο θεός εξαφανίζεται από την περιοχή της φύσης και δεν υπάρχει ανάγκη για ένα σχέδιο ή ένα σχεδιαστή. Ο Δαρβινισμός φαίνεται να κάνει τον άνθρωπο τέκνον της τυφλής τύχης.

## Η αντίδραση της Εκκλησίας

Πώς αντέδρασε η Εκκλησία στη θεωρία της εξέλιξης; Βρέθηκε έτοιμη να αντιμετωπίσει τις πιο πάνω τρεις προκλήσεις; Όπως έχουμε σημειώσει, εξελικτικές ιδέες υπήρχαν πολύ πριν τον Δαρβίνο και κάποιοι εκκλησιαστικοί άνδρες, όπως ο Γρηγόριος ο Νύσσης, εγκοιλιώθηκαν κάποιες από αυτές.

Αν η Εκκλησία δεν θέλει να απορρίψει τη θεωρία της εξέλιξης ή, καλύτερα, αν δεν θέλει να θεωρήσει ότι η θεωρία αντίκειται προς τις αρχές της, **θα πρέπει να είναι έτοιμη να δώσει ικανοποιητικές απαντήσεις σε διάφορα θέματα**, όπως είναι:

α) **Η ηλικία της γης και του σύμπαντος:** Η περιορισμένη χρονικά βιβλική θεώρηση του κόσμου χρειάζεται επέκταση, αν επιθυμούμε να σκεφτόμαστε για βαθμιαία ανάπτυξη των διαφόρων μορφών της ζωής.

β) **Η εμφάνιση των σημερινών μορφών της ζωής:** Η Αγία Γραφή λέγει ότι αυτές οι μορφές της ζωής εμφανίστηκαν αμέσως μέσω μιας μοναδικής πράξης, της θείας δημιουργίας. Η θεωρία της εξέλιξης εξηγεί την εμφάνισή τους με άλλο τρόπο.

γ) **Η ιδέα των σταθερών, αναλλοίωτων, ειδών:** Η βιβλική τοποθέτηση είναι ότι ο θεός δημιούργησε όλα τα παρόντα είδη φυτών και ζώων και από τότε αυτά δεν έχουν ουσιαστικά αλλάξει. Αντίθετα το κύριο χαρακτηριστικό της θεωρίας της εξέλιξης είναι μια συνεχής αλλαγή.

δ) **Ο σκοπός της ανθρώπινης ζωής.** Στην Αγία Γραφή ο άνθρωπος δημιουργείται ύστερα από μελετημένη απόφαση του θεού. Η Αγία Τριάς «συσκέπεται» και αποφασίζει: «Ποιήσομεν άνθρωπον κατ' εικόνα ημετέραν» (Γεν. 1,26). Δημιουργείται ο άνθρωπος και για ένα σκοπό: να φτάσει στο «καθ' ομοίωσιν» αήλι και να άρχει «των ιχθύων της θαλάσσης και των πετεινών του ουρανού και των κτηνών...» (αυτόθι). Στη θεωρία της εξέλιξης, όμως, ο άνθρωπος είναι το αποτέλεσμα της τύχης και των αδίστακτων νόμων της επιβίωσης.

ε) **Η ιδέα της θείας Πρόνοιας.** Στη Γραφή ο θεός μεριμνά ακόμα και για τα στρουθία: «Ο Πατήρ ημών ο ουράνιος τρέφει αυτά» (Ματθ. στ', 26). Το ίδιο κάνει και για τα κρίνα του αγρού. Αντίθετα «η επιβίωση του ισχυροτέρου» είναι η κύρια αρχή της εξέλιξης.

Είναι φανερό πως τα πρώτα τρία θέματα διαφέρουν ριζικά από τα άλλα δύο. Τα πρώτα αναφέρονται στην ιδέα της εξέλιξης που ήταν αποδεκτή σε πολλούς Χριστιανούς και πριν τον Δαρβίνο. Τα τελευταία όμως αναφέρονται στην αιτία της εξέλιξης και τον σκοπό που την διέπει, πράγμα που κάνει το πρόβλημα πιο πολύπλοκο.

Η θεωρία της εξέλιξης, όπως προτάθηκε από τον Δαρβίνο, συνυφαίνει επιστημονικές παρατηρήσεις και φιλοσοφικές αντιλήψεις και οδηγεί στο γνωστό πρόβλημα των σχέσεων Επιστήμης και Φιλοσοφίας ή Θρησκείας, στο οποίο αναφερθήκαμε αναλυτικά από αυτό το βήμα πρόπερι. Όπως συμπεράναμε τότε, **η Επιστήμη ως τρόπος έρευνας δεν μπορεί να εξηγήσει ένα γεγονός με θρησκευτικούς όρους, δηλ. ως έργο του θεού. Αντιλαμβάνεται και εξηγεί ένα γεγονός ως αποτέλεσμα πεπερασμένων αιτιών και όχι θείας αιτίας.**

Η Επιστήμη, ως γνωστό, δεν είναι πανάκεια. Η επιστημονική μέθοδος κι η επιστημονική προσέγγιση αφήνουν έξω από το πεδίο της έρευνάς τους και δεν μπορούν να εξερευνήσουν πολλούς τομείς της πραγματικότητας. **Η Επιστήμη ασχολείται περιγραφικά και ιστορικά με τον κόσμο, με τα «πώς;» και «πότε;» ερωτήματα γι' αυτόν, όχι όμως και με τα «γιατί;» και τα «για ποιο σκοπό;» ερωτήματα. Η Επιστήμη δεν αναφέρεται σε σκοπό γύρω από τα γεγονότα και τον κόσμο<sup>15</sup>.**

Για πολλούς Χριστιανούς φιλοσόφους και θεολόγους τα ερωτήματα, που προκύπτουν από τα τρία πρώτα πιο πάνω σημεία, συνιστούν πρόκληση στη χριστιανική πίστη μόνον αν κάποιος επιμένει στην κατά γράμμα εξήγηση και θεοπνευστία της Αγίας Γραφής καθώς και στην απόρριψη οποιασδήποτε αλληγορίας σ' αυτή. Είναι γνωστό, όμως, ότι η Εκκλησία αποδέχεται τη μεταφορική, αλληγορική γλώσσα της Βίβλου. Ο L. Gilkey σημειώνει: «...Όπωςδήποτε, δεν είναι καθόλου βέβαιο ότι **πίστη στον θεό ως Δημιουργό και προνοητή όλης της ζωής συνεπάγεται αναγκαστικά και πίστη ότι ο κόσμος έχει ηλικία μόνον έξι χιλιάδων ετών και ότι όλα τα παρόντα είδη ονομάστη-**



καν από τον Αδάμ τις πρώτες μέρες»<sup>16</sup>. Και ο Malcolm Jeeves, καθηγητής στο St Andrew's University, τονίζει ότι «Η γλώσσα της Βίβλου δεν είναι η γλώσσα καμιάς επιμέρους αρχαίας ή νέας πειραματικής επιστήμης. Η Βίβλος δεν μιλά για είδη αηλιά για ανθρώπους. Δεν είναι βιολογική αηλιά βιογραφική»<sup>17</sup>. Ο R. Bultmann επίσης υπογραμμίζει πως «Σε τελευταία ανάληψη η Π.Δ., όταν αναφέρεται στη δημιουργία του κόσμου, αναφέρεται στην παρούσα κατάσταση του ανθρώπου»<sup>18</sup>.

Αντιμετωπίζοντας το πρόβλημα της αιτίας της εξέλιξης και τις συνέπειές της στη θεολογία, οι θεολόγοι διακρίνουν μεταξύ «πρωταρχικής αιτίας» και «δευτερεύουσας αιτίας». Η Επιστήμη μπορεί να ασχολείται μόνο με τις «δευτερεύουσες αιτίες»: Και ασχολείται, ως γνωστόν, η επιστήμη με εξηγήσεις φαινομένων και γεγονότων με όρους φυσικών νόμων και φυσικών εμπειριών. Οι ενέργειες του Θεού, όμως, στη φύση δεν μπορούν να γίνουν τμήμα ή μέρος μιας επιστημονικής εξήγησης. Και μια επιστημονική εξήγηση ενός γεγονότος δεν μπορεί να αποκλείσει τη δράση ή την αιτιότητα του Θεού. Έχει ληχθεί χαρακτηριστικά ότι η θεωρία του Δαρβίνου μπορεί να πιστοποιήσει την απουσία του Θεού από το σύμπαν τόσο, όσο μπορεί να πιστοποιήσει και την παρουσία του ένα αναλυτικό εργαστήριο. Υπόκειται ο Θεός σε ανάλυση για να ανιχνευθεί;

**Ο Θεός ως πρωταρχική αιτία εργάζεται διά των δευτερευουσών αιτιών, τις οποίες περιγράφει η Επιστήμη.** Τέτοιες δευτερεύουσες αιτίες είναι π.χ. οι φυσικοί νόμοι. Ο Philip Haeking λέει στο θέμα αυτό ότι με τη θεωρία της εξέλιξης «μπορούμε να έχουμε μια επιστημονική αντίληψη του μηχανισμού με τον οποίο έχουν προέλθει η γη και η ζωή σ' αυτήν, όπως τα ξέρουμε σήμερα' αηλιά είναι εκτός των ορίων της Επιστήμης να μας πει γιατί ο κόσμος και το ανθρώπινο είδος είναι όπως είναι»<sup>19</sup>. Με άλλα λόγια η Εκκλησία, οι θεολόγοι και οι θρησκευόμενοι άνθρωποι, σύμφωνα με τους πιο πάνω συγγραφείς, δεν έχουν κανένα πρόβλημα να δεχτούν ότι ο Θεός θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει την εξελικτική διαδικασία ως τη μέθοδο με την οποία δημιούργησε τον κόσμο. **Ο Θεός είναι ο Δημιουργός. Η εξέλιξη θα μπορούσε να ήταν η μέθοδος που χρησιμοποιήσε.**

Ο Arthur Peacock σημειώνει ότι «αν αποδεχόμαστε τον Θεό ως δημιουργό ενός τέτοιου εξόχου σύμπαντος, θα πρέπει να τονίσουμε ότι Αυτός εργάζεται ακόμα, συνεχώς, μέσα στο σύμπαν με τις διαδικασίες του φυσικού κόσμου»<sup>20</sup>. Κι ο Ronald Cole-Turner επιμένει ότι «η δημιουργία διά της θείας δυνάμεως δεν είναι στατική αηλιά δυναμική και εν εξελίξει... Ο Θεός χρησιμοποίησε φυσικές διαδικασίες μέσα από δισεκατομμύρια χρόνια εξέλιξης και διά μέσου αυτών των διαδικασιών δημιούργησε τον κόσμο»<sup>21</sup>. Ο Turner προχωρά περισσότερο και λέει πως οι θεωρίες της εξελικτικής Βιολογίας μάς βοηθούν καλύτερα να αντιληφθούμε την ανέλιξη του θείου σχεδίου εις τον κόσμο. Λέει ότι το βασικό σημείο είναι πως οι Χριστιανοί ομολογούν πίστη σ' ένα Θεό, του οποίου ο σκοπός υπερβαίνει τις διαδικασίες της φύσεως. Και συνεχίζει: «Για να πετύχει αυτό τον σκοπό ο Θεός εμπλέκεται στις ίδιες τις φυσικές διαδικασίες, χρησιμοποιώντας τις όπως ο ζωγράφος χρησιμοποιεί τα χρώ-

ματα κι ο ποιητής τις λέξεις... Ο Θεός δεν ταυτίζεται με τη φύση αηλιά εργάζεται διά της φύσεως για να πετύχει ένα ανώτερο σκοπό»<sup>22</sup>.

Κάτω από το φως αυτής της ερμηνείας, οι θεολόγοι επιμένουν ότι ο Θεός ελέγχει γεγονότα τα οποία, σύμφωνα με τον Δαρβίνο, φαίνονται να είναι τυχαία. Ο William Polard εξηγεί ότι η τυχαία ή συμπτωματική συνάντηση δυο άσχετων αιτιωδών μεταξύ τους γεγονότων μπορεί κάλλιστα να είχε διευθετηθεί από τη θεία Πρόνοια<sup>25</sup>.

Από μια εκτενή δυτική, ως επί το πλείστον, βιβλιογραφία επί του θέματος βλέπουμε ότι οι περισσότεροι σύγχρονοι θεολόγοι δεν έχουν πρόβλημα να αποδεχτούν τη θεωρία της εξέλιξης ως μια πιθανώς ακριβή περιγραφή του τρόπου με τον οποίο η ζωή έχει αναπτυχθεί. Στην ιδιαίτερη περίπτωση του ανθρώπου, όμως, επιμένουν ότι η θεωρία της εξέλιξης, ενώ ρίχνει, πιθανώς, φως στη σωματική υπόσταση του, δεν προσφέρει μια συνολική περιγραφή του σε όλες τις διαστάσεις της ύπαρξής του. Ο άνθρωπος θεωρείται όχι μόνον ως ζώο που προήλθε από τη φύση αηλιά και ως τέκνον Θεού, δημιουργηθέν κατ' εικόνα Του. Η εξέλιξη λοιπόν είναι δυνατόν να ρίχνει φως στη σωματική προέλευση του ανθρώπου, κρίνεται όμως ανεπαρκής για να δώσει λύση στο πρόβλημα της ψυχής ή του προορισμού του ανθρώπου. Αηλιά ακόμα και κάτω απ' αυτές τις προϋποθέσεις, πίσω από κάθε σκαλοπάτι της εξέλιξης η θεολογία αναζητεί τον Θεό και τη θεία Πρόνοια. Η εξέλιξη είναι μια επιστημονική ιδέα και ως τέτοια δεν θεωρείται ούτε ότι συγκρούεται με την χριστιανική πίστη, ούτε ότι είναι καθοριστική θεολογικών εννοιών.

Οι Χριστιανοί επιστήμονες, επίσης, υπερασπιζόμενοι τη θέση της Εκκλησίας υποδεικνύουν τις ομοιότητες της βιβλικής εξιστόρησης της Δημιουργίας και της θεωρίας της εξέλιξης. Θα αναφερθώ σε τρεις απ' αυτούς με πολλή συντομία:

Ο Colin Humphrey διευκρινίζει εκείνο που η Βίβλος και ιδιαίτερα η Γένεση διδάσκουν για το σύμπαν και τον άνθρωπο. Θεωρεί την περιγραφή της Γένεσης ως ένα είδος παραβολής, που αποκαλύπτει μεγάλες και θεμελιώδεις αηλιθίες τόσο για τον σκοπό του Θεού όσο και για τη φύση του ανθρώπου, χωρίς καμιά αξίωση να ερμηνευθεί αυστηρά κατά λέξη. Ο Humphrey λέει ότι η κύρια διδασκαλία της Αγ. Γραφής είναι ότι ο Θεός είναι ο δημιουργός. Η πρώτη πρόταση της Παλαιάς Διαθήκης είναι ξεκάθαρη: «Εν αρχή εποίησεν ο Θεός τον ουρανόν και την γην». Επιπλέον σε πολλή χωρία της Βίβλου διαβάζουμε ότι ο Θεός όχι μόνο δημιούργησε το σύμπαν, αηλιά επίσης ότι προνοεί γι' αυτό, το διακρατεί και το συντηρεί συνεχώς. Αηλιθ, εξίσου σημαντική, διδασκαλία της Βίβλου είναι ότι ο άνθρωπος είναι ένα αναπόσπαστο μέρος της φύσεως, γέννημα της γης. Η Γένεση είναι πάλη ξεκάθαρη: «Και είπεν ο Θεός' εξαγαγέτω η γη ψυχήν ζώσαν κατά γένος...» (Γεν. 1,24) και παράλληλα «Επλάσεν ο Θεός τον άνθρωπον, χουν από της γης» (Γεν. 2,7). Η Γένεση παρουσιάζει τον άνθρωπο και τα αηλιθ ζώα να έχουν παρόμοια καταγωγή, το χώμα. Υπάρχει μια ενότητα, κάτι το κοινό σε όλα, ζώα και φυτά. Αυτό δεν είναι



## και μια βασική ιδέα της θεωρίας της εξέλιξης;

Η Γένεση διδάσκει ακόμα ότι ο άνθρωπος είναι η κορύφωση της δημιουργίας. Η δημιουργία του ανθρώπου είναι η τελευταία όλην. Γίνεται την έκτη ημέρα και μάλιστα προς το τέλος της. Ο Humphrey λέει ότι και με επιστημονικούς όρους ο άνθρωπος είναι, επίσης, ένα από τα πιο πρόσφατα προϊόντα της εξέλιξης.

Στην περίπτωση της νοημοσύνης ο άνθρωπος βρίσκεται στο ανώτατο σημείο της εξελικτικής πυραμίδας. Η μοναδικότητα του ανθρώπου φαίνεται και στη Βίβλο από την ιδιαιτερότητα της δημιουργίας του: Ο Θεός εδημιούργησε τον άνθρωπο «κατ' εικόνα Του» (Γεν. 1,26).

Η ομιλία είναι επίσης χαρακτηριστικό του ανθρώπου και μόνον. Ο Αδάμ ονόμασε τα ζώα (Γεν. 2,20) και μίλησε με τον Θεό (Γεν. 3,10). Η θεωρία της εξέλιξης αποδέχεται τη μοναδικότητα του ανθρώπου κατά τον ίδιο τρόπο.

Ο Humphrey τελειώνοντας επαναλαμβάνει ότι «Παρόλο που μερικές όψεις της εξέλιξης φαίνονται να είναι το αποτέλεσμα τύχης, πολλοί Χριστιανοί πιστεύουν ότι ο Θεός βρίσκεται σε κάθε βήμα της εξέλιξης. Ο Θεός βρίσκεται σε δράση. Έχει ένα σχέδιο κι ένα σκοπό και η εξέλιξη είναι ο τρόπος που επέλεξε για να κάμει τη δημιουργία του. **Αν η ζωή προήλθε από μίαν αρχέγονη σούπα, τότε ο Θεός ήταν ο αρχιμάγειρας**»<sup>24</sup>.

Κατά παρόμοιο τρόπο ο καθηγητής Hanbury Brown γράφει ότι «**Η εξιστόρηση της Βίβλου διαφωτίζει όχι πώς ακριβώς δημιουργήθηκε ο κόσμος, αλλά ότι πίσω από τη δημιουργία υπάρχει μια θεία παρουσία κι ένας σκοπός**»<sup>25</sup>.

Ο Sam Berry, βιολόγος και υποστηρικτής της θεωρίας της εξέλιξης, καθηγητής της Γενετικής στο Πανεπιστήμιο του Λονδίνου, τονίζει ότι: «**Η αφήγηση του βιβλίου της Γένεσης για τη δημιουργία του κόσμου συνιστά μίαν πρόοδο από το μηδέν ή ακριβέστερα από τον Θεό μόνον, μέσω γεωλογικών και βιολογικών μεταβολών, στο ανθρώπινο είδος. Πουθενά στη Βίβλο δεν αναφέρονται οι μηχανισμοί που χρησιμοποίησε ο Θεός.** Και δεν υπάρχει καμιά βιβλική δικαιολογία που να αρνείται ή να αποκλείει διασύνδεση της καταγωγής μας προς τα ζώα. Το σημαντικό είναι ότι είμαστε υπεύθυνοι απέναντι στο Θεό κατά ένα τρόπο διαφορετικό απ' ό,τι η υπόλοιπη δημιουργία»<sup>26</sup>.

Ως συμπέρασμα των όσων αναφέραμε πιο πάνω για τις σχέσεις της χριστιανικής πίστης προς τη θεωρία της εξέλιξης, θα μπορούσαμε να πούμε από την οπτική γωνία ενός πιστού ότι για τον Χριστιανό οι αναζητήσεις και οι έρευνες της επιστήμης γενικά και οι αναζητήσεις της θεωρίας της εξέλιξης ειδικά δεν συγκρούονται με την πίστη του. Ο επιστήμονας μελετά τα πεπερασμένα αίτια, διά των οποίων ο Θεός ενεργεί στον κόσμο. Οι Χριστιανοί δεν πρέπει να εκπλήσσονται, όταν ο επιστήμονας, με τη μέθοδο που χρησιμοποιεί, μπορεί να διαπιστώσει την ύπαρξη μόνον αυτών των πεπερασμένων αιτιών και δεν ανακαλύπτει τη δράση του Θεού στον κόσμο. Στην Επιστήμη, από τη φύση της, δεν μπορεί να υπάρξει ή να ανακαλυφθεί κάτι που να συγκρούεται με μια μεταφυσική αντίληψη για την προέλευση της ζωής ή με το θρησκευτικό δόγμα περί δημιουργίας.

Πάνω απ' όλα, **μιλώντας για τη θεωρία της εξέλιξης, πρέπει να 'χουμε υπόψη μας πως πρόκειται για μια επιστημονική θεωρία και όχι για ένα αποδεδειγμένο γεγονός.** Ένας σημαντικός αριθμός επιστημόνων δεν αποδέχονται τη θεωρία της εξέλιξης. Ο Δρ Duane Gish, στο βιβλίο του «**Εξέλιξη; Τα απολιθώματα λένε όχι**», αρνείται την ιδέα της εξέλιξης, επειδή δεν υπάρχει μια συ-

νέχεια στα απολιθώματα. Δεν υπάρχουν πληροφορίες, από τα απολιθώματα, για το ενδιάμεσο στάδιο δυο ειδών»<sup>27</sup>.

Η Εκκλησία βέβαια διατηρεί πάντα μίαν απόσταση από τις επιστημονικές θεωρίες, ακόμα κι αν αυτές φαίνονται να τη βολεύουν. Η παρατήρηση του Mascall είναι πολύ διδακτική: «**Η Θεολογία που παντρεύεται την Επιστήμη του σήμερα οπωσδήποτε θα καταστεί χήρα αύριο**»<sup>28</sup>. Κι αυτό όχι γιατί η Επιστήμη θεωρεί ότι πάντα είναι ορθή, αλλ' ακριβώς επειδή πάντα επιφυλάσσει στον εαυτό της το δικαίωμα να έχει κάμει λάθος και να μπορεί να αντικαταστήσει αργότερα μια θεωρία της με μίαν άλλη, που να ανταποκρίνεται καλύτερα σε νέα δεδομένα.

Έτσι και στην περίπτωση αυτή Χριστιανισμός και Εκκλησία δεν ταυτίζουν τον εαυτό τους με τη θεωρία της εξέλιξης. Όπως λέει και ο Sam Berry «**Ούτε η αποδοχή ούτε η απόρριψη της εξέλιξης έχει κάτι να κάμει με τη σωτηρία και την προσωπική σχέση μας με τον Χριστό**»<sup>29</sup>.

## Βιβλιογραφία

1. Υπηρεσίας Ανάπτυξης Προγραμμάτων, Υπουργείο Παιδείας Κύπρου: «Βιολογία» Γ' Λυκείου Λευκωσία 1990, σελ. 219.
2. Όπως πιο πάνω σελ. 193.
3. Το απόσπασμα είναι από το βιβλίο "The Nature of Science" του Frederick Aiken, Heinemann Educational Books" 1984, p.p. 28-30.
4. John Hedley Brooke: "Precursors of Darwin?", in «The Crisis of Evolution», The Open University Press, p. 13.
5. Όπως πιο πάνω σελ. 12.
6. E. Mayr "Lamarck Revisited" in «Journal of the History of Biology», 1972, 5,1, p. 60.
7. "Real Science and Real Faith" ed. R.J. Berry, 1991 p. 133.
8. John Hedley Brooke: "Darwin", in "The Crisis of Evolution", The Open University Press p. 63.
9. Υπηρεσίας Ανάπτυξης Προγραμμάτων, Υπουργείο Παιδείας Κύπρου: «Βιολογία» Γ' Λυκείου Λευκωσία 1990, σελ. 198-199. Βλέπε και Ian G. Barbour "Religion in an Age of Science" SCM Press, 1990, Volume 1, p. 154.
10. Peter J. Bowler "Evolution – The History of an Idea", University of California Press, p. 229.
11. Όπως πιο πάνω σελ. 230.
12. Όπως πιο πάνω σελ. 234.
13. Langdon Gilkey: "Evolution and the Doctrine of Creation", "Science and Religion", edited by Ian G. Barbour, 1968 p. 111.
14. Langdon Gilkey, ό.π. σελ. 167.
15. Χωρεπισκόπου Αρσινόης Γεωργίου: «Θρησκεία και Επιστήμη στις μέρες μας. Πορεία σύγκρουσης ή συμπόρευσης;», εις περιοδικό «Απόστολος Βαρνάβας», 2003, σελ. 467.
16. Langdon Gilkey, ό.π. σελ. 167.
17. "Real Science and Real Faith" ό.π. σελ. 153.
18. R. Bultmann: "Primitive Christianity", New York, Meridian Books, 1956, p. 18.
19. "Real Science and Real Faith" ό.π. σελ. 9.
20. "The New Faith – Science Debate", Edited by John Magnum 1989, p. 13.
21. ό.π. σελ. 71.
22. ό.π. σελ. 72-73.
23. William Pollard "Chance and Providence", New York, Charles Scribner's Sons, 1958, chapter 3.
24. Colin Humphrey's "Creation and Evolution", Studies in Christianity and Science, Oxford University Press, 1985 pp. 40-42.
25. Hanbury Brown "The Wisdom of Science" Cambridge University Press 1986, p. 162.
26. "Real Science and Real Faith" ό.π. σελ. 186.
27. Duane T. Gish «Εξέλιξη; Τα απολιθώματα λένε όχι». Μετάφραση: Βασιλείου Βασιλοπούλου, Πρέβεζα 1988, Κεφάλαιο Ζ' σελ. 169-171.
28. Hanbury Brown "The Wisdom of Science", Cambridge University Press, p. 174.
29. "Real Science and Real Faith", ό.π. σελ. 185.



## Οι χρωστικές ύλες ως βασικό συστατικό των μελανιών εκτύπωσης

Σταματίνα Θεοχάρη<sup>1</sup>, Αναστασία Βαφειάδου<sup>2</sup>, Ελένη Γούπιου<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Δρ. Χημείας, Καθηγήτρια Εφαρμογών - Τμήμα Τεχνολογίας Γραφικών Τεχνών, Σχολή Γραφικών Τεχνών & Καλλιτεχνικών Σπουδών, ΤΕΙ Αθήνας - Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω 12210, Αθήνα - τηλ.: +30 210 5385429, +30 210 5385421, e-mail: stheochari@teiath.gr

<sup>2</sup> Φοιτήτριες Τμήματος Τεχνολογίας Γραφικών Τεχνών, Σχολή Γραφικών Τεχνών & Καλλιτεχνικών Σπουδών, ΤΕΙ Αθήνας- Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω 12210, Αθήνα - τηλ.: +30 210 5385429

### Περίληψη

Η εργασία ασχολείται με τις χρωστικές ύλες που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία των μελανιών εκτυπώσεων. Παρουσιάζονται οι κυριότερες μέθοδοι των εκτυπώσεων και οι παράγοντες για την επιλογή ενός χρώματος για ένα μελάνι. Ακολουθούν η παρουσίαση των χρωστικών υλών, οι βασικές τους ιδιότητες, οι εφαρμογές τους στα μελάνια εκτυπώσεων και ορισμένα παραδείγματα.

### Abstract

This work deals with the colorants (dyes and pigments) used in the printing ink industry. The main printing methods and the factors which lead us to choose a colorant for an ink are examined. The presentation of colorants, their properties, their applications in printing inks and examples are presented.

### Οι μέθοδοι εκτύπωσης και η επιλογή μελανιού

Οι μέθοδοι εκτύπωσης μπορούν να διακριθούν σε αυτές, στις οποίες υπάρχει επαφή της εκτυπωτικής πλάκας με το υπόστρωμα, το οποίο εκτυπώνεται (λιθογραφία, offset, φλεξογραφία, βαθυτυπία, μεταξοτυπία), και σε εκείνες, στις οποίες δεν υπάρχει επαφή της εκτυπωτικής πλάκας με το υπόστρωμα και που περιλαμβάνουν την ηλεκτροφωτογραφία, τη μέθοδο εκτύπωσης με ψεκασμό μελανιού, τη φωτοαντιγραφή - ξηρογραφία, την εκτύπωση με θερμομεταφορά κ.τ.λ.

Για την επιλογή του κατάλληλου μελανιού θα πρέπει καθ'αρχάς να είναι γνωστά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε μίας από αυτές τις μεθόδους.

Επίσης, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μια σειρά πρακτικών, αλλά πολύ σημαντικών θεμάτων που αφορούν το είδος και η ποσότητα του προς εκτύπωση υλικού (χαρτί, χαρτόνι, πολυμερή, μέταλλα, κεραμικά), η απαιτούμενη ποιότητα εκτύπωσης (πιστότητα χρωμάτων, επιθυμητή ακρίβεια εικόνας, στιλπνότητα, διαφάνεια ή αδιαφάνεια του μελανιού), η ταχύτητα εκτύπωσης και ξήρανσης, γενικά δηλαδή οι παράμετροι της εκτύπωσης και η τελική χρήση του προϊόντος.

Όσον αφορά τη σύνθεση ενός μελανιού, πολλοί είναι οι συντελεστές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όπως ο τύπος μελανιού που χρειάζεται να παρασκευαστεί (υγρό, πάστα ή στερεό σε σκόνη), το επιθυμητό χρώμα, το ιξώδες, η διαφάνεια ή η αδιαφάνεια του μελανιού, οι ιδιότητες του τελικού στρώματος (φιλμ) του εκτυπωμένου μελανιού, η χρήση του μελανιού (πχ. το μελάνι θα χρησιμοποιηθεί για την εκτύπωση υφασμάτων, οπότε χρειάζεται να έχει καλή αντοχή στη θέρμανση), το κόστος και η τιμή πώλησης του μελανιού κ.τ.λ.

### Οι χρωστικές ύλες και οι ιδιότητές τους

Ένα μελάνι εκτύπωσης έχει σκοπό να μεταδώσει πληροφορίες δημιουργώντας μια εικόνα (image) επάνω σε μια επιφάνεια ενός υλικού. Εάν το θέμα είναι μόνο ένα ασπρόμαυρο κείμενο, αρκεί ένα μελάνι με μαύρο χρώμα του άνθρακα για τη δημιουργία της αντίθεσης πάνω στο λευκό χαρτί, ενώ αν το



θέμα είναι έγχρωμο (πολύχρωμες εικόνες) χρησιμοποιούνται πιο πολύπλοκα έγχρωμα χημικά υλικά. Αυτά τα υλικά είναι οι χρωστικές ύλες (δηλαδή το χρώμα ή η χρωστική) που χρησιμοποιούνται για να δώσουν χρώμα στο έντυπο και να δημιουργήσουν την αντίθεση στην εμφάνιση του υλικού εκτύπωσης μεταφέροντας την απαραίτητη πληροφορία.

Για να χρησιμοποιηθούν στα μελάνια εκτυπώσεων, οι χρωστικές ύλες θα πρέπει να διαθέτουν μεγάλη σταθερότητα χρώματος, μεγάλη αντοχή στο φως, σταθερότητα στη χημική προσβολή, κατάλληλο σχήμα και μέγεθος κόκκου και ευκολία διασποράς σε συνήθεις φορείς μελανιού.

## Χρωστικές ύλες: χρωστικές ουσίες και πιγμέντα

Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι **χρωστικές ύλες** (colorants) που χρησιμοποιούνται στα μελάνια εκτυπώσεων μπορεί να είναι οι **χρωστικές ουσίες** (dyes) και τα **πιγμέντα** (pigments).

Θα πρέπει, ίσως, να διευκρινίσουμε ότι η διαφορά μεταξύ χρώματος (πιγμέντου) και χρωστικής είναι περισσότερο τεχνολογικής σημασίας και στηρίζεται στο γεγονός ότι μία χρωστική διαλύεται στο μέσο της εφαρμογής της, ενώ το χρώμα μένει αδιάλυτο αλλά σε διασπορά μέσα σε αυτό. Γενικά, επομένως, δεν μπορούμε να χαρακτηρίσουμε ένα προϊόν ως χρώμα (πιγμέντο) ή ως χρωστική, εάν δεν γνωρίζουμε τη διαλυτότητα του στο μέσο της εφαρμογής του.

Ως πιγμέντο χαρακτηρίζεται μια χρωστική ύλη, που βρίσκεται σε μορφή λεπτών σωματιδίων, φυσική ή συνθετική, ανόργανη ή οργανική πρακτικά αδιάλυτη στον φορέα, στον οποίο διασπείρεται και η οποία χρησιμοποιείται για τις οπτικές, προστατευτικές ή διακοσμητικές της ιδιότητες.

Αντίστοιχα, ως χρωστική ουσία χαρακτηρίζεται εκείνη η χρωστική ύλη, που διαλύεται σε διαλυτικά, με στόχο τον σχηματισμό διαυγών έγχρωμων διαλυμάτων.

### Πιγμέντα

Αποτελούν ίσως τα πιο σημαντικά συστατικά της σύνθεσης των εκτυπωτικών μελανιών, καθώς αποτελούν την «οπτική ταυτότητα» του μελανιού. Όταν εφαρμόζονται σε κάποιο υπόστρωμα, είτε παραμένουν στην επιφάνεια ή γερμίζουν τα κενά στο χαρτί ή σε άλλες ανώμαλες επιφάνειες. Υπάρχουν εκατοντάδες διαφορετικοί τύποι πιγμέντων. Κάποια προέρχονται από φυσικά υλικά (ορυκτά ή φυτά), ενώ τα περισσότερα είναι συνθετικά υλικά.

### Κατηγορίες Πιγμέντων

Τα πιγμέντα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τη σύστασή τους: το **μαύρο του άνθρακα**, τα **ανόργανα** και τα **οργανικά πιγμέντα**.

### Το μαύρο του Άνθρακα

Το μαύρο του άνθρακα ανήκει στα ανόργανα χρώματα, αλ-

λά εξετάζεται ξεχωριστά, καθώς αντιστοιχεί στο 80% της ποσότητας καταναλισκόμενου χρώματος στα μελάνια των σύγχρονων εκτυπώσεων.

Το μαύρο του άνθρακα είναι βασικά αιθάλη ή στοιχειακός άνθρακας και διατίθεται σε διάφορες μορφές (χνούδι, χνούδι συμπιεσμένο, σε μορφή κόκκων). Παρασκευάζεται με ατελή καύση πετρελαίου, υγραερίου ή φυσικού αερίου σε κατάλληλους φούρνους με περιορισμένη παροχή οξυγόνου και στη συνέχεια συλλέγεται ηλεκτροστατικά.

Γενικά, το μαύρο του άνθρακα είναι φθινό, με καλή αντοχή χρώματος, με μεγάλη αντοχή στο φως, στη θερμότητα, την υγρασία και χημικές ουσίες.

### Ανόργανα Πιγμέντα

Αυτή η ομάδα χρωμάτων είναι η παλαιότερη που γνωρίζει ο άνθρωπος. Σχέδια από κάρβουνο, αλλά και έγχρωμα, ζωγραφισμένα με οξειδία του σιδήρου έχουν βρεθεί σε σπηλιές και έχουν χαραχθεί από αρχαίους. Μερικά γνωστά ανόργανα

χρώματα είναι το πράσινο του χρωμίου, το ούλτρα μαρίν, τα πιγμέντα καδμίου και το οξειδίο του τιτανίου. Πολλά από τα παραπάνω χρώματα, όπως και μερικά κίτρινα του μολύβδου σπανίζουν ή δε χρησιμοποιούνται καθόλου πλέον.

Τα λευκά ως χρώματα αλλά και ως βελτιωτικά-επεκτατικά χρωμάτων βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή.

Το λευκό χρώμα του διοξειδίου του τιτανίου συχνά αναμειγνύεται με άλλα χρώματα για να αυξήσει την αδιαφάνεια ενός μελανιού.

Γενικά, τα ανόργανα χρώματα είναι σκληρά και μπορούν να προκαλέσουν φθορές στις επιφάνειες των πλακών εκτύπωσης και στις εκτυπωτικές μηχανές (π.χ. λάμες αφαίρεσης μελανιού από τους κυλίνδρους βαθυτυπίας). Συχνά, είναι δύσκολη η λειοτριβήσή τους και μπορεί οι ιδιότητες της ροής τους να δυσκολέψουν τη λειτουργία της εκτύπωσης.

Τα πλεονεκτήματά τους συνίστανται στο ότι είναι αδιαφανή, σταθερά στο φως, παρουσιάζουν αντοχή σε χημικές ουσίες και είναι οικονομικά.

### Οργανικά Πιγμέντα

Αυτά παράγονται κυρίως στη βιομηχανία με πρώτες ύλες το βενζόλιο, τολουόλιο, ναφθαλένιο και ανθρακένιο και τα παράγωγά τους. Οι πλέον συνήθεις ενώσεις είναι τα αζωχρώματα που δίνουν τα κίτρινα hansa, τα κίτρινα βενζιδίνης, τα σταθερά ερυθρά ρουμπινιά litho και η ερυθρά λάκα C. Οι φθαλοκυανίνες δίνουν μια σειρά από μπλε μέχρι πράσινα χρώματα.

Τα πλεονεκτήματά των οργανικών χρωμάτων σε σχέση με τα ανόργανα είναι η ανώτερη δύναμη του χρώματος, οι πιο φωτεινές αποχρώσεις, οι χαμηλότερες πυκνότητες, άρα και μικρότερη τάση τους να αφήσουν ίζημα μέσα στο κουτί συσκευασίας, η μαλακή υφή τους και η μεγάλη διαφάνεια.

Τα μειονεκτήματά τους είναι γενικά η χαμηλή τους αντοχή στη θερμότητα, στο φως και στις χημικές ουσίες, η τάση προς διάλυση σε σαπούνια, λάδια και διαλύτες και η τοξικότητα που





εμφανίζουν μερικά από αυτά.

Ακολουθούν ενδεικτικά παραδείγματα πιγμέντων, που βρίσκουν εφαρμογή στα μελάνια εκτυπώσεων, με βάση το χρώμα τους:

**Κίτρινα Πιγμέντα:** Hansa Yellows, Arylide Yellows, Arylamide Yellows, Diarylamine Yellow, Diarylide Yellows, Iron Oxide Yellows, Chrome Yellows, Cadmium Yellow, Fluorescent Yellow.

**Πορτοκαλί Πιγμέντα:** Orange 2G, Dinitroaniline Red, Permanent Red 2G, Pyrazolone Orange, Benzidine Orange, Permanent Orange G, Diarylide Orange, Fast Orange F2G, Benzimidazolone Orange HL, Perinon Orange, Ethyl lake Red C.

**Κόκκινα Πιγμέντα:** Naphthol Red, Permanent Red FRR, Toluidine Red, Permanent Red, "R", Carmine F.B., Naphthol Red F4R, Naphthol Red L.F., Permanent Red FRL, Bordeaux FRR (F4R), Naphthol Red Dark, Rubbine 2B, Permanent Red 2B, BON Reds, Lithol Reds, BON Red (Lake Red "C" B.O.N.), Lake Red "C", Lithol Rubine 4B, B.O.N. Maroon, PMTA Pink, Rhoadine GG, B.O.N. Arylamide Red, Helio Red FGR, Quinacridone Red ή Magenta Y, Naphthol Carmine FBR, Permanent Carmine FBR,

**Πράσινα Πιγμέντα:** PMTA Deep Green, PMTA Vivid Green, Phthalocyanine Green, Phthalocyanine Green

**Μπλε Πιγμέντα:** PMTA Victoria Blue - PMTA Brilliant Blue, Phthalocyanine Blue (, Phthalocyanine Blue Alpha (solvent- stable), Phthalocyanine Blue NC Beta form, Phthalocyanine Blue B CNCF, Ultramarine Blue, Alkali Blue G, Reflex Blue 2G, Indanthrene Blue, Anthraquinonoid Blue, Victoria Blue CEA, Copper Ferrocyanide Blue

**Ίωδη Πιγμέντα:** PMTA Rhodamine, PMTA Violet, Fanal Violet, Ultramarine Violet, Quinacridone Violet, Crystal Violet CFA.

**Καφέ Πιγμέντα:** Brown Iron Oxides, Diazo Brown 5R, Chromium Antimony Titanium Buff, Benzimidazolone Brown HFR, Fast Brown HFR

**Μαύρα Πιγμέντα:** Φυτικό Μαύρο/Vegetable Black, Carbon Blacks (Channel and Furnace), Furnace Black, Channel Black, Lamp Black, Black Iron Oxide, Magnetic Iron Oxide, Synthetic Black Oxide

**Άσπρα Πιγμέντα:** Zinc Oxide, Titanium dioxide, Calcium Carbonate, Magnesium Carbonate (Magnesia), Lithopole, Zinc Sulphide, Blanc Fixe, Process White, Talc, French Chalk, Silica, China Clay, Bentonite, Kaolin Clay, Alumina Hydrate, Light Alumina Hydrate, Lake White, Transparent White

**Μεταλλικά Πιγμέντα:** Aluminium, Copper Powder, Bronze Powder

διαλυτές για να σχηματίσουν διαυγή έγχρωμα διαλύματα. Καθώς τα μόρια της χρωστικής βρίσκονται σε λεπτό διαμερισμό στο διάλυμα, έχουν το πλεονέκτημα να είναι φωτεινά, με μεγάλη δύναμη χρώματος και διαφανή. Οι χρωστικές δίνουν μεγαλύτερη ποικιλία χρωμάτων απ' αυτήν που δίνουν τα αδιαφανή πιγμέντα. Από την άλλη πλευρά, λόγω της μεγάλης διαφάνειας δεν έχουν την καλυπτική ικανότητα των ανόργανων και πολλών συνθετικών οργανικών πιγμέντων, γεγονός που θεωρείται μειονέκτημα για μερικές εφαρμογές εκτυπώσεων, ιδίως στον τομέα της συσκευασίας, όπου μπορεί να είναι απαραίτητο να καλυφθούν διαφανή φιλμ ή χαρτόνια. Ωστόσο, η μεγάλη διαφάνεια αποτελεί βασική απαίτηση για την επιτυχή πολυχρωμία με αλληλεπικάλυψη χρωμάτων. Επιπλέον, ο μεγάλος αριθμός διασποράς τους δημιουργεί ευκολότερες συνθήκες για να προσβληθούν από το περιβάλλον, τη θερμότητα, το φως και τα διαλυτικά.

Μολονότι οι χρωστικές ήταν γνωστές για τη χρήση τους στα υφάσματα, ωστόσο σήμερα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σε μελάνια που βρίσκουν εφαρμογές σε ιδιαίτερους τομείς της τεχνολογίας. Χρησιμοποιούνται για τις εκτυπώσεις με ψεκασμό μελανιού (ink jet), με εξάχνωση μελανιού και με μεταφορά μελανιού με θερμική διάχυση. Χρησιμοποιούνται, επίσης, τόσο στα υγρά μελάνια, όσο και στις πάστες μελανιών, στα μελάνια που αλληλίζουν χρώμα, στα «αόρατα» μελάνια, σε μελάνια ασφαλείας (παράδειγμα στις επιταγές), ως toner κ.τ.λ. Επειδή μερικές συνθετικές χρωστικές μπορεί να είναι τοξικές ή καρκινογόνες, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ορισμένα προϊόντα, όπως για παράδειγμα για την εκτύπωση - διακόσμηση της συσκευασίας τροφίμων.

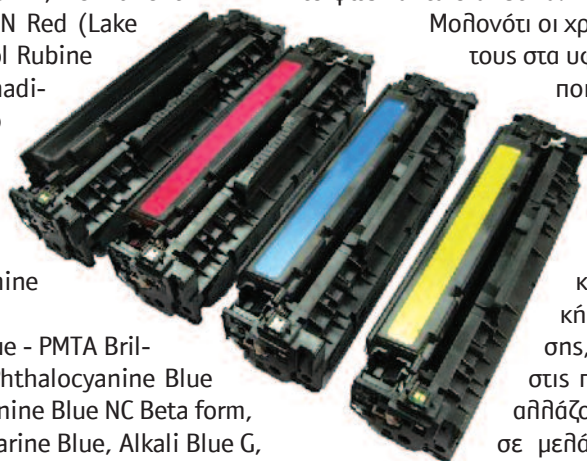
## Κατηγορίες Χρωστικών με εφαρμογή στα μελάνια εκτυπώσεων

### Όξινες Χρωστικές

Πρόκειται για ανιοντικές χρωστικές, διαλυτές στο νερό, αδιάλυτες κυρίως σε οργανικούς διαλύτες. Ορισμένες είναι διαλυτές σε οινόπνευμα, κετόνες και αιθέρες. Δίνουν πολύ φωτεινές αποχρώσεις, ενώ η αντοχή τους στο φως κυμαίνεται από πολύ καλή έως πολύ χαμηλή. Πρόκειται για χημικές ενώσεις τύπου azo, anthraquinone, triphenylmethane, azine, xanthene, ketonimine, nitro και nitroso. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Eosine (C.I. Acid Red 87 - C.I. No. 45380).

### Βασικές Χρωστικές

Οφείλουν τη δημοτικότητά τους στη βιομηχανία των εκτυπώσεων στις πολύ ηλαμπερές αποχρώσεις και στην υψηλή βα-



## Χρωστικές

Χρωστικές ουσίες (dyes) είναι οι ουσίες που διαλύονται σε



φική τους δύναμη. Ωστόσο, η ανθεκτικότητά τους στο φως είναι ιδιαίτερα «φτωχή» και περιορίζει πολλή από τις χρήσεις τους. Είναι διαλυτές στο νερό και στην αλκοόλη, αλλά έχουν χαμηλή διαλυτότητα στους περισσότερους οργανικούς διαλύτες. Παραδείγματα βασικών χρωστικών είναι οι παρακάτω: Auramine, Rhodamine 6G, Rhodamine B, Victoria Blue, Methyl Violet.

#### Χρωστικές Διαλύτου

Οι ιδιότητες αυτών των χρωστικών εξαρτώνται από τη διαλυτότητα τους σε κάποιο συγκεκριμένο διαλύτη, επομένως είναι ιδιαίτερα σύνηθες να χρησιμοποιούνται διαλύτες σε συνδυασμό για να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή διαλυτότητα και οι βέλτιστες ιδιότητες.

Παραδείγματα χρωστικών διαλύτου είναι: C.I. Solvent Yellow 19, C.I. Solvent Orange 45, C.I. Solvent Red 8, Induline (Spirit Soluble), C.I. Solvent Blue 7, Nigrosine (Spirit Soluble), C.I. Solvent Black 5, Nigrosine (Free Base), C.I. Solvent Black 7

#### Χρωστικές Διασποράς

Η κύρια χρήση τους στη βιομηχανία των εκτυπώσεων είναι σε μελάνια θερμομεταφοράς (heat transfer inks) για εκτυπώσεις πάνω σε υφάσματα και ειδικότερα σε συνθετικές ίνες. Οι χρωστικές με εξάχνωση μπορούν, επίσης, να εκτυπωθούν για να μεταφέρουν εικόνες σε μέταλλα, ταπετσαρίες και πλαστικά μπουκάλια.

Μερικές από τις πιο γνωστές χρωστικές διασποράς είναι οι εξής: C.I. Disperse Yellow 3, C.I. Disperse Red 4, C.I. Disperse Blue 3, C.I. Disperse Red 60.



## Βιβλιογραφία

1. Thompson, B., *Υλικά Εκτυπώσεων: Μελάνια & Καλυπτικά Εκτυπώσεων*, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα 2002.
2. Todd E. Ronald, *Μελάνια εκτυπώσεων*, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα 1999.
3. Τσαγκαράκη-Καπλάνογλου, Ειρήνη, *Προστασία από την διάβρωση χρώματα και βερνίκια*, Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα 1985.
4. Clayton M., in *The Printing ink manual*, (Leach, R H, Pierce, R.J. eds), 5th ed., pp. 140-210, Springer, The Netherlands, 1993.
5. Zollinger, H, *Color Chemistry: Syntheses, Properties and Applications of Organic Dyes and Pigments*, 2nd revised edition, pp. 1-50, Wiley - VCH Weinheim, Germany, 1991.
6. Christie R.M., *Colour Chemistry*, The Royal Society of Chemistry, pp. 23, 148-167, Cambridge, UK, 2001.

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



## ΠΟΥΛΙΑΣ

**Υπηρεσίες αναγνώρισης, ελέγχου & καταπολέμησης παρασίτων**

- Απεντομώσεις – Μυοκτονίες
- Ολοκληρωμένη Υγειονομική Προστασία (I.P.M.) σε χώρους τροφίμων και ποτών
- Μελέτες προστασίας από παράσιτα
- Προμήθεια συσκευών και σκευασμάτων για προστασία από παράσιτα

**Πειραιάς:**  
Τηλ: 210 4177912 • Fax: 210 4175295 • e-mail: info@poulias.gr

**Θεσσαλονίκη:**  
Τηλ: 2310 515583 • Fax: 2310 528951 • e-mail: thessaloniki@poulias.gr

**Πάτρα:**  
Τηλ. 2610 454416 • Fax: 2610 454672 • e-mail: patra@poulias.gr


www.poulias.gr




### ■ Αποφάσεις Δ.Ε. / Ε.Ε.Χ.

#### • 288 / 31n Δ.Ε. / 31.08.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα το πρόγραμμα διεξαγωγής εκλογών του Τμήματος Παιδείας & Χημικής Εκπαίδευσης.

#### • 289 / 31n Δ.Ε. / 31.08.2011

Αποφασίζεται ομόφωνα:

Α. Να αποσταλεί ενημερωτικό δελτίο για την αλλαγή σχετικά με την ταχυδρόμηση των τευχών των Χ.Χ.

Β. Το ενημερωτικό δελτίο να αποσταλεί σε όλα τα Π.Τ./Ε.Ε.Χ. για να ενημερώσουν ηλεκτρονικά τα μέλη τους.

Γ. Η αποστολή στα Π.Τ. τευχών των Χ.Χ.:

1) 100 τεμάχια στο Π.Τ. Κ.Δ.Μ.

2) 100 τεμάχια στο Π.Τ. Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας

3) 100 τεμάχια στο Π.Τ. Κρήτης

4) 50 τεμάχια στο Π.Τ. Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας

Στα υπόλοιπα Περιφερειακά Τμήματα θα σταλούν από 20 τεύχη.

Στο Γ.Χ.Κ. 100 τεμάχια.

Στο Σύνδεσμο Συνταξιούχων Χημικών ΤΕΑΧ 100 τεμάχια.

#### • 290 / 31n Δ.Ε. / 31.08.2011

Αποφασίζεται ομόφωνα η επιλογή της βασικής ηλεκτρονι-

κής μορφής να είναι προσωρινή μέχρι την αντιμετώπιση του οικονομικού θέματος που αφορά τη κατάργηση της ατέλειας.

#### • 291 / 31n Δ.Ε. / 31.08.2011

Αποφασίζεται ομόφωνα να συνταχθούν οι τεχνικές προδιαγραφές για την προμήθεια κατάλληλου λογισμικού Μητρώου – Λογιστηρίου.

Συγκροτείται επιτροπή αποτελούμενη εκ των μελών του Δ.Σ./Ε.Ε.Χ. κ.κ.: Α. Παπαδόπουλο, Ι. Σιταρά, Ν. Πάγκαλο, και Χ. Λούκουτου (Υπεύθυνη Λογιστηρίου Ε.Ε.Χ.).

#### • 292 / 31n Δ.Ε. / 31.08.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η καταβολή του ποσού των 2.000,00 € για το εφάπαξ του κ. Θεμ. Αυγουστάκη.

#### • 293 / 31n Δ.Ε. / 31.08.2011

Αποφασίζεται ομόφωνα να κοινοποιηθεί σε όλα τα Π.Τ./Ε.Ε.Χ. η υποχρεωτική μείωση των μισθωμάτων του δημοσίου 20% από 1/7/2011 και χωρίς καμιά επιπλέον αύξηση έως 30/6/2013 σύμφωνα με το Ν. 4002/2011.

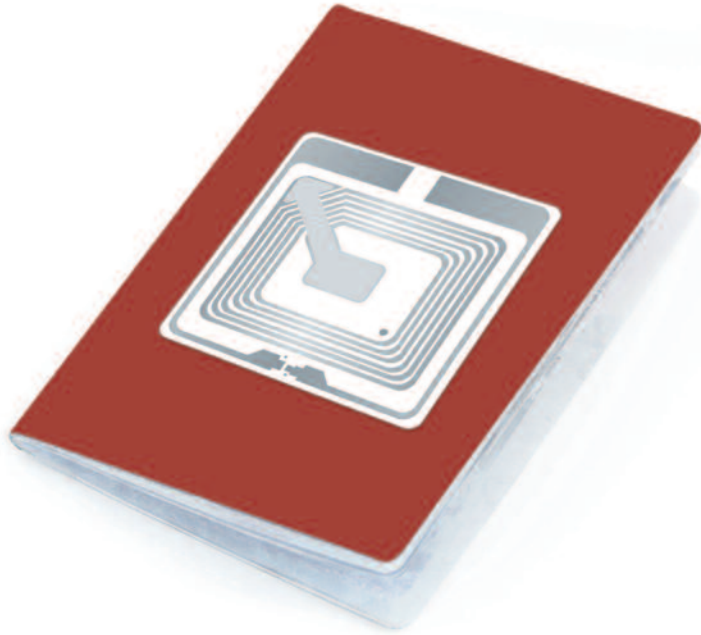
#### • 294 / 31n Δ.Ε. / 31.08.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η επανυποβολή τεχνικού δελτίου της ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ για ένταξη στο ΕΣΠΑ.





# Syskevasia 2012



Ειδική παρουσίαση

**To Super Market του αύριο**

Εξοπλισμός & Συσκευασία Άρρηκτος Δεσμός

**Διαβατήριο Πωλήσεων**

## 13η Διεθνής Έκθεση Συσκευασιών, Μηχανημάτων, Εκτυπώσεων & Αποθηκεύσεων


17 - 20 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2012



ΔΙΕΘΝΕΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ  
"ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ", ΑΘΗΝΑ

Παράλληλες Εκθέσεις:  

Χορηγός Επικοινωνίας   

Κλαδικός Χορηγός Επικοινωνίας 



ΧΡΗΣΤΟΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ ΕΕ - ΖΕΚ Οργάνωση Εκθέσεων  
Λ. Πεντέλης 28, 152 35 Βριλήσσια  
Τηλ: 210 8056205-207-208, Fax: 210 8056209  
e-mail: info3ek@otenet.gr, web: www.3ek.com.gr

