



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2011 • ΤΕΥΧΟΣ 8 • ΤΟΜΟΣ 73  
CCG EAC 65 (2) • OCTOBER 2011 • ISSUE 8 • VOL. 73



ΠΑΡΟΜΟΝΟ  
ΤΕΛΟΣ  
Τοκ. Γραφείο  
ΚΕΜΙΤΑ  
Αρβυλάς, Αθήνας  
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

8/11

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)  
Κοϊνής Σπ. (Α' Αντιπρόεδρος), Παπαδόπουλος Αθ. (Β' Αντιπρόεδρος)  
Μακρυπούλιας Φ. (Γεν. Γραμματέας), Λάμνη Ευγ. (Ειδ. Γραμματέας)  
Καλλιγιάννης 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. Πολυχνιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: [n.aegean@eex.gr](mailto:n.aegean@eex.gr)
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Παν. Παππάς)  
Κήλ. 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> .....	6
<b>Άρθρα</b>	
<b>Κρανιά</b>	
<i>Βασίλειος Αϊραντζής</i> .....	7
<b>Μουτσοβίνα</b>	
<i>Δημήτριος Ραβανίδης, Αναστασία Κοιτσακίδου</i> .....	10
<b>Τεκμήρια στην ιστορία της Χημείας</b>	
<i>Σταύρος Μιχαλόπουλος</i> .....	18
<b>Βιβλιοπαρουσίαση</b> .....	27
<b>Αποφάσεις Δ.Ε. / Ε.Ε.Χ.</b> .....	28

Θέμα εξωφύλλου: Φθινοπωρινό τοπίο



Αγαπητοί συνάδελφοι,

Με την έναρξη της θητείας αυτής της Διοικούσας Επιτροπής της Ε.Ε.Χ. μιλήσαμε ξεκάθαρα για την ανάγκη ενός νέου ξεκινήματος στον χώρο μας. Χαράξαμε τους κατευθυντήριους άξονες, διατυπώσαμε και αναλύσαμε καταρχήν τους βασικούς και στη συνέχεια τους δευτερεύοντες στόχους μας συγκεκριμένα, ως βασικούς στόχους μας ορίσαμε τους εξής:

- Κατοχύρωση του επαγγέλματος του Χημικού και όλων των Χημικών ειδικοτήτων που αποτελεί μία μεγάλη εκκρεμότητα της Πολιτείας προς τον κλάδο μας.
- Επανάταξη του κλάδου των Χημικών στον κατάλογο των βαρέων και ανθυγιεινών επαγγελμάτων (Β.Α.Ε.)
- Αποκατάσταση του ρόλου και της αξίας του μαθήματος της Χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και λήξη της ανιστόρητης «υποβάθμισης» του μαθήματος που «απορύθμισε» την εκπαιδευτική διαδικασία
- Επαγγελματική διαρκής κατάρτιση, επιμόρφωση, διά βίου μάθηση και πιστοποίηση των χημικών είναι κεντρικός στόχος

Στο διάστημα που πέρασε από τότε έγιναν πολλά για την υλοποίηση των στόχων μας για τα οποία ενημερωθήκαμε συνεχώς. Όμως οι πρόσφατες εξελίξεις με την ανακοίνωση της νέας λίστας των Β.Α.Ε. ορίζουν αποκλειστικά το θέμα που θα ασχοληθούμε.

Η συμμετοχή μας, με εκπρόσωπό τον συνάδελφο Θ. Πομόνη, στην Επιτροπή για τα Β.Α.Ε. με την ιδιότητα του επιστημονικού συμβούλου σε χημικούς και βιολογικούς κινδύνους συνέβαλε καθοριστικά στην εκπόνηση του πορίσματος της Επιτροπής, το οποίο **κατά γενική ομολογία προσηγγίζει το θέμα με επιστημονικό τρόπο και δίκαιο.**

Με μεγάλη καθυστέρηση ανακοινώθηκε από τον Υπουργό Εργασίας η νέα λίστα των Β.Α.Ε. Το πόρισμα της Επιτροπής αλλοιώθηκε και αγνοήθηκε, στην ουσία της, η επιστημονική τεκμηρίωση της επιτροπής, όπως επίσης και το κοπιώδες έργο των διαβουλευσεων με τις διάφορες συλλογικότητες. Η Ε.Ε.Χ. στην έγγραφη παρέμβασή της στον Υπουργό Εργασίας κ. Κουτρουμάνη επεσήμανε τα εξής, που αφορούν το σύνολο της χημικής βιομηχανίας:

1. **Αδικήθηκαν κατάφορα οι εργαζόμενοι σε κλάδους της χημικής βιομηχανίας**, παρά το γεγονός ότι εκτίθενται σε επικίνδυνες χημικές ουσίες. Ειδικότερα:

- (α) Εξαιρέθηκαν από τον κατάλογο των Β.Α.Ε. οι παρακάτω επιβαρυνμένοι κλάδοι παραγωγής, παρά το γεγονός ότι υπήρξε ομόφωνη γνωμοδότηση της Επιστημονικής Επιτροπής, όπως,
- ελαστικών, αεροθαλάμων και μεταφορικών μέσων,
  - ζυμών (μαγιάς) αρτοποιίας, όπου συνυπάρχουν και βιολογικοί κίνδυνοι,
  - ζωοτροφών και πτηνοτροφών.
- (β) Εξαιρέθηκαν ομοίως κατηγορίες εργαζομένων, παρότι βρίσκονται εντός ρυπογόνου εργοστασιακού χώρου –σημειωτέον επίσης, ότι εντός της πλειοψηφίας των ελληνικών βιομηχανιών δεν υπάρχουν εργαζόμενοι αποκλειστικής απασχόλησης– όπως,
- από τον κλάδο των απορρυπαντικών και των χρωμάτων, τους εργαζόμενους στη συσκευασία,
  - από τον κλάδο των πλαστικών τις βιομηχανίες πολυπροπυλενίου και πολυαιθυλενίου, βιομηχανίες με έντονη χημική επιβάρυνση,
  - όλος ο κλάδος εμποτισμού ξύλων, παρά την ομόφωνη απόφαση της επιτροπής.

2. **Εξαιρούνται γενικά οι επιστάτες χωρίς να γίνει διευκρίνιση για τους εργοδηγούς**, παρά το γεγονός ότι αυτή η κατηγορία εργαζομένων, όπως επισημάνθηκε από τους ειδικούς επιστήμονες της επιτροπής, δεν συμμετέχει στην παραγωγική διεργασία και δεν πρέπει να ταυτίζεται με τους εργοδηγούς οι οποίοι είναι προσωπικό παραγωγής.

3. **Εξαιρούνται από τον κλάδο της χημικής βιομηχανίας οι εργαζόμενοι στους χώρους αποθήκευσης πρώτων υλών (μονομερών, διαλυτών κ.λπ.)**, παρά το γεγονός ότι βρίσκονται εντός του εργοστασιακού χώρου σε εξαιρετικά ρυπογόνες περιοχές με επικίνδυνους χημικούς κινδύνους.

4. Εξαιρείται ο κλάδος των εργαζομένων σε βιοτεχνίες παραγωγής ζωικής κόλλης.

5. **Δεν γίνεται ειδική αναφορά στους τομείς της παραγωγικής διαδικασίας, η οποία σύμφωνα με την επιστημονική τεκμηρίωση περιλαμβάνει «την παραγωγή, τον έλεγχο, τη διασφάλιση ποιότητας και την έρευνα και ανάπτυξη»**

6. Δεν γνωρίζουμε εάν θα υιοθετήσετε την άποψη της επιτροπής για την **αναγνώριση αναλογικής συνταξιοδότησης εργαζομένων στα Β.Α.Ε., με λιγότερα από 3.600 έτη**, γεγονός κομβικής σημασίας καθώς υπάρχει ο κίνδυνος να δημιουργηθούν, εκ νέου, εργαζόμενοι δύο ταχυτήτων.

Συνοψίζοντας, πιστεύουμε ότι ο συγκεκριμένος κατάλογος πρέπει να **διορθωθεί με την αποκατάσταση της αδικίας για τους εργαζόμενους στη χημική βιομηχανία, τη διευκρίνιση των τομέων της παραγωγικής διαδικασίας και την αναγνώριση του χρόνου ασφάλισης στα Β.Α.Ε. με λιγότερα από 3.600 έτη**, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. **Θεωρούμε δε ιδιαίτερα σημαντικό τον διαρκή χαρακτήρα της εν λόγω επιτροπής, η οποία θα πρέπει να εκπονήσει εθνικό πλαίσιο για την εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου.**

Είχαμε από την αρχή δεσμευτεί ότι η Ε.Ε.Χ. θα σταθεί στο πλάι της Επιτροπής όσο συνεχίζει το έργο της χωρίς παρεμβάσεις και στο πλευρό της ελληνικής Πολιτείας, όταν οι επιλογές της για τη νέα λίστα των Β.Α.Ε. στηρίζονται στην επιστημονική τεκμηρίωση του πορίσματος της Επιτροπής. Σε κάθε αντίθετη περίπτωση η Ε.Ε.Χ. βρίσκεται και θα βρεθεί απέναντι της.

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Όλες οι ενέργειες, οι δράσεις, οι προσπάθειες μας, όπως στο θέμα των Β.Α.Ε., έχουν ως οραματικό στόχο: τη δημιουργία μιας Ένωσης Ελλήνων Χημικών ισχυρής, ενεργής, δημιουργικής, παρεμβατικής, αποτελεσματικής, φιλικής στον συνάδελφο χημικό και χρήσιμη στο κοινωνικό σύνολο. Την Ε.Ε.Χ. που αξίζουμε να έχουμε.

Ο εκδότης



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

### ■ 24ος Ευρωπαϊκός Διαγωνισμός για νέους επιστήμονες έτους 2012

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΑΙ

ΔΙΕΘΝΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ Β' ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Ταχ. Δ/ση: Ανδρέα Παπανδρέου 37, 151 80 ΜΑΡΟΥΣΙ

Ιστοσελίδα: <http://www.minedu.gov.gr>

E-mail: [programs@minedu.gov.gr](mailto:programs@minedu.gov.gr)

Πληροφορίες: Άννα Κρόμπα

Τηλ.: 210 3443183, 210 3443179, FAX: 210 3442477

**Α.** Σας γνωρίζουμε ότι το Υπουργείο Παιδείας, Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων προτίθεται να συμμετάσχει στον «24ο Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό για Νέους Επιστήμονες», ο οποίος θα πραγματοποιηθεί στη Μπρατισλάβα της Σλοβακίας, τον Σεπτέμβριο του 2012.

Σκοπός του διαγωνισμού είναι να εντοπίσει ταλαντούχους νέους και να τους δώσει κίνητρα και ευκαιρίες να αξιοποιήσουν τις ικανότητές τους. Πρόκειται για μια πολύ μεγάλη διοργάνωση με ευρύτατη συμμετοχή από όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και τις Η.Π.Α., την Κίνα, τη Ρωσία, τον Καναδά κ.λπ.

Στον 23ο Διαγωνισμό, που πραγματοποιήθηκε στο Ελσίνκι τον Σεπτέμβριο του 2011, συμμετείχαν νέοι επιστήμονες από 38 χώρες, οι οποίοι παρουσίασαν συνολικά 87 εκθέματα. Την Ελλάδα εκπροσώπησαν οι μαθήτριες Σαβελίδη Ιωάννα και Σαβελίδη Μαρία από το ΕΠΑΛ Αγριάς Βόλου και το 2ο ΓΕΛ Βόλου αντίστοιχα, οι οποίες διαγωνίστηκαν με το project «Μέθοδος, Μέσο και Συσκευή Εικονικής Παράστασης», και οι μαθητές Θεοφάνης Κωνσταντίνος, Ιωσηφίδης Χριστόδουλος και Παμπουκίδης Νικόλαος από το 1ο ΓΕΛ Ευόμου Θεσσαλονίκης, οι οποίοι διαγωνίστηκαν με το project «Προσομοίωση συνθηκών ανάπτυξης του μύκητα της τρούφας μέσα σε έναν ηλεκτρονικά ελεγχόμενο και αυτοματοποιημένο κλειστό περιβάλλοντα χώρο».

Όσοι επιθυμούν να συμμετάσχουν στον διαγωνισμό, πρέπει να υποβάλουν **εργασία ατομική ή ομαδική** (ομάδες με μέγιστο αριθμό 3 ατόμων). Η εργασία θα είναι **πρωτότυπη επιστημονική μελέτη ή ευρεσιτεχνία**, που οι ίδιοι οι υποψήφιοι θα έχουν επινοήσει, επεξεργαστεί και καταγράψει, και η οποία αρχικά θα υποβληθεί με τη μορφή γραπτής αναλυτικής περιγραφής. Όσοι επιλεγούν από το πρώτο αυτό στάδιο, θα κληθούν να προχωρήσουν στην κατασκευή των σχεδίων (projects) που έχουν υποβάλει. **Γίνονται δεκτά σχέδια από όλα τα πεδία επιστημονικής έρευνας:** Φυσική, Χημεία, Μαθηματικά, Μηχανική, Βιολογία, Γεωλογία, Περιβαλλοντική, Πληροφορική, Κοινωνικές Επιστήμες κ.λπ.

Η ηλικία των διαγωνιζόμενων θα πρέπει να είναι κάτω από τα 21 έτη την τελευταία ημέρα του μήνα που πραγματοποιείται ο Ευρωπαϊκός Διαγωνισμός (Σεπτέμβριος 2012), αλλά πάνω από τα 14 έτη την πρώτη ημέρα του ίδιου μήνα. Όσον αφορά στους φοιτητές / σπουδαστές, θα πρέπει να έχουν ολοκληρώσει την επιστημονική μελέτη τους / ευρεσιτεχνία πριν την εισαγωγή τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και να μην έχουν διανύσει πάνω από ένα έτος σπουδών σε Πανεπιστήμιο / Τ.Ε.Ι. / Ι.Ε.Κ. / ΚΕ.Μ.Ε., μέχρι την ημερομηνία διεξαγωγής του Ευρωπαϊκού Διαγωνισμού. Δεν έχουν δικαίωμα συμμετοχής όσοι είχαν συμμετάσχει στο παρελθόν στον Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό Νέων Επιστημόνων.

**Β.** Προκειμένου να συμμετάσχουν στον Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό τα σχέδια, θα πρέπει πρώτα να έχουν διακριθεί με **πρώτο βραβείο του σχετικού επιστημονικού πεδίου στον αντίστοιχο Εθνικό Διαγωνισμό Νέων Επιστημόνων**. Σχέδια τα οποία θα αποσπάσουν δεύτερα ή τρίτα βραβεία δεν προκρίνονται για συμμετοχή στον Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό. Οι ενδιαφερόμενοι, που επιθυμούν να υποβάλουν υποψηφιότητα στον Εθνικό Διαγωνισμό, πρέπει να αποστείλουν έως τις **27 Ιανουαρίου 2012** στη Διεύθυνση Ευρωπαϊκής Ένωσης του Υπουργείου Παιδείας, Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων **γραπτό δοκίμιο** με την πρότασή τους. **Θα γίνει προεπιλογή έως 15 γραπτών προτάσεων**, οι οποίες θα προχωρήσουν στο στάδιο της υλοποίησης. Το στάδιο της υλοποίησης θα ολοκληρωθεί έως τις **30 Μαρτίου 2012**. Από τα ανωτέρω αναφερόμενα σχέδια (projects) θα επιλεγούν έως τις **7 Μαΐου 2012 έως και τρία καλύτερα** (με ανώτατο αριθμό συμμετεχόντων τους 3 υποψηφίους ανά σχέδιο, αλλά όχι περισσότερους από 6 υποψηφίους συνολικά και για τα 3 σχέδια), **τα οποία θα αποτελέσουν τη συμμετοχή της χώρας μας στον Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό**. Κατά τα ως άνω αναφερόμενα στάδια, οι εργασίες θα αξιολογηθούν ως προς το επίπεδο καινοτομίας, δημιουργικότητας και προοπτικών υλοποίησης. Σημειώνεται ότι σχέδια, που έχουν υποβληθεί σε άλλους σχετικούς διαγωνισμούς, έχουν δικαίωμα συμμετοχής στον Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό Νέων Επιστημόνων.

**Γ. Τα γραπτά δοκίμια, που θα υποβληθούν έως την πρώτη καταληκτική ημερομηνία της 27ης Ιανουαρίου 2012**, δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τις δέκα σελίδες (μεγέθους Α4) και μπορούν επίσης να συνοδεύονται από επιπλέον 10 σελίδες με γραφήματα, σχέδια κ.λπ. Η αποστολή των γραπτών δοκιμίων στην υπηρεσία μας θα πρέπει να γίνει ταχυδρομικά (*Υπουργείο Παιδείας, Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, Διεύθυνση Ευρωπαϊκής Ένωσης – Τμήμα Β' Προγραμμάτων, Ανδρέα Παπανδρέου 37, Τ.Κ. 15180 Μαρούσι, με την ένδειξη «Εθνικός Διαγωνισμός Νέων Επιστημόνων έτους 2012»*), αλλά και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ([programs@minedu.gov.gr](mailto:programs@minedu.gov.gr)).

Οι υποψήφιοι θα πρέπει να αποστείλουν **μαζί με το σχέδιό τους:**

- **Επικυρωμένο αντίγραφο δελτίου ταυτότητας ή διαβατηρίου ή άλλου πιστοποιητικού όπου αποδεικνύονται τα στοιχεία του αιτούντος και**

- **Συμπληρωμένο το έντυπο της αίτησης που επισυνάπτεται στο έγγραφο αυτό, ώστε να διευκολυνθεί η επικοινωνία μαζί τους.**

Δ. Ενδεικτικά, παραθέτουμε περιλήψεις σχεδίων που έχουν συμμετάσχει στον διαγωνισμό:

### **Ανάπτυξη κατανεμημένων συστημάτων με τη χρήση του ΧΟ (Ελλάδα, ειδικό βραβείο EIROForum 2008)**

Ο κύριος στόχος του project του Νίκου Πασσαλή είναι η ανάπτυξη ενός προγράμματος που θα εκμεταλλεύεται τους φορητούς ΧΟ για τη δημιουργία ενός κατανεμημένου συστήματος. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του είναι: ο απομακρυσμένος έλεγχος των εργασιών που εκτελούνται στους φορητούς υπολογιστές, οι πλήρως αυτοματοποιημένες λειτουργίες που δεν απαιτούν την εμπλοκή των χρηστών, το αξιόπιστο σύστημα διαχείρισης σφαλμάτων συνδυασμένο με χαρακτηριστικά αυτο-επίλυσης σε περίπτωση εντοπισμού κάποιου προβλήματος και το σύστημα «έξυπνης» διαχείρισης ενέργειας. Οι τροποποιήσεις στο λογισμικό του υπολογιστή είναι πολύ λίγες και η λειτουργικότητα είναι η ίδια. Επιπλέον, χαρακτηριστικά όπως τα εικονικά διαμερίσματα στη μνήμη RAM, οι τεχνικές buffering, η παρακολούθηση της θερμοκρασίας, έχουν υλοποιηθεί προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν την επιβάρυνση στο υλικό και να μην επηρεάσουν την αναμενόμενη διάρκεια ζωής των υπολογιστών. Σαν αποτέλεσμα, παρόλο που η ισχύς του κάθε υπολογιστή ΧΟ είναι μικρή, εάν όλοι τους συνδεθούν μεταξύ τους σε ένα κατανεμημένο σύστημα, η επεξεργαστική τους ισχύς θα είναι τεράστια. Με εφαρμογή της πρωτοβουλίας OLPC (One Laptop Per Child) σε όλη την Ευρώπη, η τελική ισχύς του συστήματος θα μπορούσε να φτάσει τα 10 Terraflor, ενώ σήμερα το ισχυρότερο τέτοιο σύστημα στον κόσμο δεν ξεπερνά τα 3 Terraflor.

### **Ανάπτυξη δεδομένων αισθητήρων tennis:**

#### **Αυτόματο σύστημα για την τελειοποίηση μακρο-κίνησης (Ιρλανδία, πρώτο βραβείο 2011)**

Οι αισθητήρες που καταγράφουν ήχο, βίντεο και δεδομένα αδράνειας (όπως επιταχυντές, γυροσκόπια και μαγνητόμετρα), έχουν γίνει τόσο οικονομικοί, που τα βρίσκει κανείς σε έξυπνες συσκευές κινητής τηλεφωνίας και σε τηλεκατευθυνόμενα παιχνίδια. Παρ' όλη αυτά, δεν είναι εύκολο να συσχετίσει κανείς την επίδοση ενός αθλητή με τον μεγάλο όγκο των ακατέργαστων δεδομένων που καταγράφουν τέτοιοι αισθητήρες. Σε αυτή τη μελέτη, συνέλεξα και ανέλυσα σε μονάδα gigabyte δεδομένα του αθλήματος tennis. Ανακάλυψα μία τεχνική για τον αυτόματο διαχωρισμό 13 διαφορετικών τύπων χτυπημάτων tennis (π.χ. διάκριση μεταξύ χτυπήματος forehand flat έναντι του forehand topspin), χρησιμοποιώντας μόνο δεδομένα αδράνειας με ακρίβεια κατά μέσο όρο άνω του 96% και εφάρμοσα την τεχνική μου ως λογισμικό Η/Υ. Προηγούμενες δημοσιευμένες έρευνες περιορίζονταν σε κατηγορίες κίνησης (όπως forehand, backhand, σερβίς). Τα ευρήματά μου σχετίζονται με ένα ευρύ φάσμα σεναρίων αξιολόγησης κινήσεων όσον αφορά τα αθλήματα, την φυσική αποκατάσταση και αντιδράσεις σε έκτατες ανάγκες.

#### **Μέθοδος, μέσο και συσκευή εικονικής παράστασης "All-Orama" (Ελλάδα, 2011)**

Η εφεύρεση αυτή, στη θέση του πραγματικού αντικειμένου,

προβάλλει μια εικονική παράσταση κατά τέτοιο τρόπο, ώστε ο θεατής να έχει την εντύπωση ότι η εικονική παράσταση συνιστά αναπόσπαστο τμήμα του πραγματικού αντικειμένου. Η εικονική παράσταση μπορεί να αποθηκευτεί ηλεκτρονικά και να ανακτηθεί από ένα ηλεκτρονικό μέσο αποθήκευσης, ακόμα και σε απόσταση αρκετών χιλιάδων χιλιομέτρων.

### **Προσομοίωση συνθηκών ανάπτυξης του μύκητα της τρούφας μέσα σε ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο και αυτοματοποιημένο κλειστό περιβάλλοντα χώρο (Ελλάδα, 2011)**

Το σχέδιο «Προσομοίωση των συνθηκών ανάπτυξης του μύκητα της τρούφας μέσα σε έναν ηλεκτρονικά ελεγχόμενο και αυτοματοποιημένο κλειστό περιβάλλοντα χώρο» είναι ένα ερευνητικό καινοτόμο σχέδιο, που αναπτύχθηκε μετά από εντατική αναζήτηση και πειραματισμό. Ως αποτέλεσμα έρευνας και προσεκτικής μελέτης, διαπιστώσαμε ότι, εφόσον υφίστανται οι ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας, pH εδάφους, υγρασίας κ.τ.λ., ο μύκητας της τρούφας μπορεί να καλλιιεργηθεί. Η σκέψη ήταν απλή: «Γιατί να αναζητήσουμε αυτές τις συνθήκες και να μην τις προσομοιώσουμε;». Τελειώνοντας, σας παρουσιάζουμε σήμερα την πρακτική πλευρά μιας πλήρως προστατευόμενης καλλιέργειας του μύκητα της τρούφας σε ένα πλήρως ελεγχόμενο περιβάλλον προσομοίωσης, χωρίς καμία επιβλαβή συνέπεια για το απροστάτευτο και τόσο μη ελεγχόμενο περιβάλλον μας.

Στην τελική φάση του διαγωνισμού σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η παρουσίαση των εργασιών στα μέλη της Κριτικής Επιτροπής γίνεται από τους ίδιους τους υποψηφίους και βραβεύονται τα πιο πρωτότυπα και καινοτόμα σχέδια. Στους συμμετέχοντες θα καλυφθούν τα έξοδα μετάβασης, διαμονής και διατροφής.

Από τις εργασίες που θα διακριθούν στον Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό, οι εννέα πρώτες θα κερδίσουν χρηματικό έπαθλο. Οι τρεις καλύτερες εργασίες θα κερδίσουν από € 7.000 η καθεμία, οι επόμενες τρεις από € 5.000 και ακόμα τρεις από € 3.500. Επιπλέον, παρέχεται στους νικητές αθλή και σε άλλους διακριθέντες η δυνατότητα να τοποθετηθούν σε διεθνούς φήμης ερευνητικά και τεχνολογικά κέντρα για μικρό χρονικό διάστημα, προκειμένου να παρακολουθήσουν την εργασία των εκεί ερευνητών.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό για Νέους Επιστήμονες μπορείτε να απευθυνθείτε στον ιστοτόπο <http://ec.europa.eu/research/youngscientists/indexflash.htm>, ενώ οι γενικές κατευθυντήριες οδηγίες του Ευρωπαϊκού Διαγωνισμού Νέων Επιστημόνων είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα [http://ec.europa.eu/research/youngscientists/pdf/ysc\\_guidelines\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/youngscientists/pdf/ysc_guidelines_en.pdf).

*Ο Γενικός Γραμματέας  
Βασίλης Κουλιάρδης*

## **■ Επιμορφωτικό Σεμινάριο στα Χανιά**

Το Σάββατο και την Κυριακή 15-16/10 οργανώθηκε με επιτυχία από το Περιφερειακό Τμήμα Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, στα Χανιά, επιμορφωτικό σεμινάριο με θέμα «Υγρή χρωματογραφία – Φασματομετρία Μάζας».





Στο σεμινάριο υπήρξαν 34 συμμετέχοντες, εκ των οποίων 29 συνάδελφοι χημικοί και 5 από άλλες ειδικότητες.

Η διεξαγωγή του σεμιναρίου στα Χανιά αποτέλεσε σημαντικό γεγονός για μας, γιατί κατοχυρώνεται το ενιαίο του Π.Τ. Κρήτης και η παρουσία της Ένωσης σε όλη την Κρήτη. Είναι δε στις προθέσεις μας να συνεχίσουμε τις δραστηριότητες σε πόλεις εκτός του Ηρακλείου, έδρας του Π.Τ. Κρήτης.

Θα θέλαμε ακόμα να ευχαριστήσουμε τους χορηγούς μας, τη Συνεταιριστική Τράπεζα Χανίων για τη δωρεάν παραχώρηση της αίθουσας προβολών και την εταιρεία Ν. Αστεριάδης Α.Ε. για την οικονομική ενίσχυση

Για τη Δ.Ε. του Π.Τ. Κρήτης

*Ο πρόεδρος  
Αντώνης Κουβαράκης*

*Ο Γ. Γραμματέας  
Ιάσωνας Τσίγκος*

## ■ Διεθνές Έτος Χημείας 2011: Απονομή βραβείων μαθητικού διαγωνισμού ζωγραφικής στα Χανιά

Στις 14 Οκτωβρίου στην αίθουσα εκδηλώσεων της Συνεταιριστικής Τράπεζας Χανίων πραγματοποιήθηκε η απονομή των βραβείων του μαθητικού διαγωνισμού ζωγραφικής που έγινε στο πλαίσιο του Διεθνούς Έτους Χημείας με θέμα «ΧΗΜΕΙΑ. Η ΖΩΗ – ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΜΑΣ». Η εκδήλωση, όπως και ο διαγωνισμός, διοργανώθηκαν από το Π.Τ. Κρήτης, τον τοπικό σύλλογο Χημικών σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκ-

παίδευσης Χανίων. Στον διαγωνισμό συμμετείχαν 14 μαθητές από 8 διαφορετικά σχολεία του Νομού μας.

Η εκδήλωση ξεκίνησε με χαιρετισμούς από τον Πρόεδρο του Π.Τ. Αντώνη Κουβαράκη και από τον Διευθυντή Δευτεροβάθμιας Ιωάννη Κανδαράκη. Ακολούθησε μια μικρή περιήγηση στον μαγικό κόσμο της Χημείας και στις εφαρμογές της από τον συνάδελφο Δημοσθένη Μαργκογιαννάκη, ο οποίος είχε και την επιμέλεια της εκδήλωσης. Στη συνέχεια μαθητές και μαθήτριες από το Γυμνάσιο Σούδας απήγγειλαν-παρουσίασαν 11 ποιήματα, που είχαν σχέση με την επιστήμη μας, τη Χημεία, γεγονός που συνέβη για πρώτη φορά, αποσπώντας τα θερμά χειροκροτήματα του κοινού, που είχε κατακλύσει την αίθουσα. Μετά προχωρήσαμε στη βράβευση, αφού είχε γίνει μικρή αναφορά στις παρεμβάσεις της χημείας στον ευαίσθητο τομέα των χρωμάτων. Προβάλαμε το έργο κάθε μαθητή σε διαφάνεια (PP) και κάθε ένας από αυτούς/-ες έδινε τον τίτλο του έργου του και στη συνέχεια επεξηγούσε πως εμπνεύστηκε για να το ζωγραφίσει. Ακουστήκαν από τους μαθητές μας εξαιρετικές απόψεις με έντονα στοιχεία προβληματισμού, που μας εντυπωσίασαν. Μετά έπαιρναν το βραβείο ή την τιμητική διάκρισή τους. Δόθηκαν 3 βραβεία (βιβλία με χημικό περιεχόμενο) και 11 διακρίσεις.

Ο διαγωνισμός μας αυτός έδωσε την ευκαιρία σε μαθητές, να αναδείξουν το ταλέντο και τις καλλιτεχνικές τους ευαισθησίες, συνδυάζοντάς τις με τις γνώσεις τους για τη χημεία, ενώ η επιβράβευσή τους τους ευχαρίστησε και τους χάρισε μια ξεχωριστή νότα αισιοδοξίας στις δύσκολες συνθήκες που όλοι μας περνάμε σήμερα.





## ■ Τμήμα Παιδείας της Ε.Ε.Χ.: Πρακτικά 1ης Συνεδρίασης του νεοεκλεγέντος Δ.Σ.

Την Τετάρτη 12 Οκτωβρίου 2011 διενεργήθηκαν οι εκλογές του τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης, με σχετικά υψηλή συμμετοχή, και ανέδειξαν ως διοικητικό συμβούλιο του τμήματος τους εξής συναδέλφους:

- Μαυρόπουλος Αβραάμ (22 ψήφοι, Β/βάθμια Εκπαίδευση)
- Γκέργκνς Βλάσσης (16 ψήφοι, Γ/βάθμια Εκπαίδευση)
- Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος (14 ψήφοι, Β/βάθμια Εκπαίδευση)
- Βογιατζή Άννα (13 ψήφοι, Β/βάθμια Εκπαίδευση)
- Κουλουμάσης Δημήτριος (13 ψήφοι, Β/βάθμια Εκπαίδευση)
- Σινάνογλου Βασιλεία (12 ψήφοι, Γ/βάθμια Εκπαίδευση)
- Καφετζόπουλος Κωνσταντίνος (12 ψήφοι, Β/βάθμια Εκπαίδευση)
- Ψαρουδάκης Νικόλαος (10 ψήφοι, Γ/βάθμια Εκπαίδευση)
- Καργόπουλος Ανδρέας (9 ψήφοι, Β/βάθμια Εκπαίδευση)

### Θέματα συνεδρίασης:

- Α) Συγκρότηση σε Σώμα.
- Β) Ορισμός ημερομηνίας και θεμάτων επόμενης συνεδρίασης.
- Γ) Ενεργοποίηση συναδέλφων.

Παρόντες: Όλα τα μέλη που εξελέγησαν στο Διοικητικό Συμβούλιο του Τμήματος.

### ΘΕΜΑ Α: Σύγκληση σε σώμα

Μετά από ψηφοφορία εξελέγησαν: ο κ. **Μαυρόπουλος** πρόεδρος του τμήματος Παιδείας ομόφωνα (με 9 ψήφους υπέρ), ο κ. **Γκέργκνς** αντιπρόεδρος (με 7 ψήφους υπέρ και 2 αποχές), ο κ. **Αποστολόπουλος** γραμματέας (με 7 ψήφους υπέρ και δύο αποχές) και η κ. **Βογιατζή ταμίας** (με 8 ψήφους υπέρ και μία αποχή).

Συνεπώς το Δ.Σ. συγκροτήθηκε σε σώμα ως εξής:

- Πρόεδρος:** Μαυρόπουλος Αβραάμ  
**Αντιπρόεδρος:** Γκέργκνς Βλάσσης  
**Γραμματέας:** Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος  
**Ταμίας:** Βογιατζή Άννα  
**Μέλη:** Κουλουμάσης Δημήτριος,  
Σινάνογλου Βασιλεία,  
Καφετζόπουλος Δημήτριος,  
Ψαρουδάκης Νικόλαος,  
Καργόπουλος Ανδρέας

### ΘΕΜΑ Β: Καθορισμός θεμάτων

Οι εβδομαδιαίες συνεδριάσεις του Δ.Σ. αποφασίσθηκε ομόφωνα να γίνονται κάθε Τετάρτη στις 19:30 στα γραφεία της Ε.Ε.Χ. Η επόμενη συνεδρίαση ορίσθηκε για την **Τετάρτη 2 Νοεμβρίου**.

Ως θέματα της επόμενης συνεδρίασης ορίσθηκαν τα ακόλουθα:

- α) Οργάνωση του επόμενου Πανελληνίου Μαθητικού Διαγωνισμού Χημείας (26ος διαγωνισμός).
- β) Οργάνωση επόμενου σεμιναρίου διδακτικής της Χημείας.
- γ) Συμμετοχή στο Πανελλήνιο Συνέδριο Θεσ/νίκης / Ημερίδα εκπαίδευσης (10-12 Δεκ. 2011).
- δ) Συζήτηση και διαμόρφωση θέσεων σχετικά με τις ρυθμίσεις που αφορούν στη Χημεία και στις Φυσικές Επιστήμες στο νέο Τεχνολογικό Λύκειο.
- ε) Συζήτηση και διαμόρφωση θέσεων σχετικά με τις ρυθμίσεις που αφορούν στη λειτουργία των Ελληνικών σχολείων του εξωτερικού.

### ΘΕΜΑ Γ: Συνεδριάσεις τμήματος

Στο πλαίσιο της ενίσχυσης της συμμετοχής των συναδέλφων στο τμήμα παιδείας, η οποία θεωρείται ομόφωνα ως καθοριστικής σημασίας για τη βελτίωση της δράσης και της αποτελεσματικότητας του Τμήματος Παιδείας, κατ' αρχάς αποφασίσθηκε:

- 1) Οι συνεδριάσεις του Δ.Σ. να είναι **ανοικτές** και να γίνει προσπάθεια για τη **μεγαλύτερη δυνατή συμμετοχή** και **συνεισφορά των συναδέλφων** σε ιδέες και θέσεις.
- 2) Να ενεργοποιηθεί ο σύνδεσμος του Τμήματος Παιδείας που υπάρχει στον ιστοχώρο της Ε.Ε.Χ., ώστε **να ενημερώνονται οι συνάδελφοι για τις συνεδριάσεις του Δ.Σ., τις δράσεις και τις αποφάσεις του Τμήματος Παιδείας**. Την ενεργοποίηση ανέλαβαν οι κ. Καφετζόπουλος και Κουλουμάσης.

*Ο Πρόεδρος*  
*Μ. Μαυρόπουλος*

*Ο Γραμματέας*  
*Κ. Αποστολόπουλος*

ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΤΑΜΕΙΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ  
Οδός Κάνιγγος 27 – 106 82 ΑΘΗΝΑ  
Τηλ.: 210-3821524, 3829266 – FAX: 3833597

### Πρόσκληση

Το ΔΣ του ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ TEAX προσκαλεί τους συναδέλφους συνταξιούχους να παρευρεθούν στο κόψιμο της πίτας για να συνεορτάσουμε την έλευση του νέου χρόνου 2012.

Η εκδήλωση θα πραγματοποιηθεί στις 25 Ιανουαρίου, ημέρα Τετάρτη και ώρα 12η μεσημβρινή, στην Αίθουσα Τελετών της Ε.Ε.Χ., Κάνιγγος 27 – ΑΘΗΝΑ. Θα επακολουθήσει δεξίωση.

Με την ευκαιρία σας ευχόμεθα Χαρούμενα Χριστούγεννα και ευτυχισμένο το νέον έτος 2012.

Για Το Δ.Σ.

*Ο Πρόεδρος*  
*Αιμίλιος Χρυσσαγής*

*Ο Γενικός Γραμματέας*  
*Δαμιανός Αγαπαλίδης*





## ■ Η Χημεία των αρχαίων Ελλήνων

Ναι. Απ' την Κρίση θα βγούμε με πολλὰ μέσα. Εάν, όπως πιστεύουμε εμείς οι αντιδραστικοί, η Κρίση είναι ολομερής (καθολικώς ηθική, προτού γίνει πολιτική και γνωσιακή –πολύ προτού γίνει οικονομική), δεν είναι μόνο η επαναμύηση στο ήθος της ομαδικής Αλληλεγγύης που θα μας σώσει, αλλά λόγου χάρι και η συν-κίνηση με τα ομηρικά έπη, καθώς κι η παθιασμένη καλλιέργεια της Επιστήμης και της Τεχνολογίας.

Μέσα σ' αυτό το πνεύμα, ιδού εφέτος το «Έτος Χημείας» της UNESCO. Μέσα λοιπόν σ' αυτό ας αναμνησθούμε, λέω, τη βασική σημασία που απέδιδαν οι Αρχαίοι Έλληνες στη Χημεία. «Καλή, Χημεία οι αρχαίοι Έλληνες; Μα, η Χημεία δεν εμφανίσθηκε με την Αλχημεία των Αράβων;». Όχι βέβαια. Όταν οι Άραβες εμφανίσθηκαν στην Αλεξάνδρεια τον 7ο αιώνα, βρήκαν μπροστά-τους τη Χημεία των παλαιών πολιτισμών (Μεσοποταμίων, Περσών, Αιγυπτίων) κι όλη την εκτεταμένη Ελληνική Χημεία. Αυτών τον πλούτο αξιοποίησαν και τον μετέφεραν εν πολλοίς και στην Ευρώπη.

Εμείς εδώ, στη σύντομη αυτή εισαγωγή, ας ξεκινήσουμε με την υπόμνηση ότι στα όσα οι Έλληνες έμαθαν απ' τους παλαιότερους πολιτισμούς, ήρθαν από νωρίς και πρόσθεσαν μια θαυμαστή απόπειρα *θεωρίας* και απομυθοποίησης. Όχι, δεν είχαν ανακαλύψει τον σημερινό πίνακα των χημικών στοιχείων. Είχαν όμως «διασπάσει» νοερώς τη μάζα της οποίας ύλης σε συστατικά – κι ήταν ήδη αυτό μια χημικής νοοτροπίας επανάσταση, ιδίως διότι πρόβλεπαν έτσι και τους μετασχηματισμούς της ύλης: Ο Ηράκλειτος π.χ. υπέθετε ότι μέσω συνδυασμού των αντιθετικών «θερμότης – ψύχους» και «υγρασίας – ξηρασίας» ήταν δυνατή η παραγωγή των ατόμων της φύσεως. Ο δε Εμπεδοκλής με τα τέσσερα «ριζώματά»-του (γη, ύδωρ, αήρ, πυρ) αναγνώριζε τον ουσιώδη ρόλο του πυρός στις μίξεις και διαλλήξεις των στοιχείων, τα οποία «δι' αλληλήων θέοντα, μετατρέπονται»! Ο Δημόκριτος μέσω των ατόμων-του θα ερμηνεύσει και των τεσσάρων στοιχείων τη γένεση. Ο Αριστοτέλης ακολουθεί την παράδοση των τεσσάρων στοιχείων εκφάνσεων της «πρώτης ύλης» μέσω της δράσης σταυροειδών συνδυασμών «θερμού – ψυχρού» και «ξηρού – υγρού». Για να 'ρθουν κι οι Στωικοί να εισαγάγουν την έννοια του «πνεύματος» (αέρος εμποτισμένου με πύρινες ιδιότητες) – μιας δυναμικής ουσίας που διασφαλίζει τη συνοχή των υλικών μέχρι και τη γνωσιακή ικανότητα των ανθρώπων... Η θεωρητική αυτή στάση δεν είχε μεν άμεσες εφαρμογές, αλλά πρόσφερε απαλλοτρίωση από μυθολογικές στρεβλώσεις και διήγειρε το ερευνητικό χημικό πνεύμα, αφού πρόβλεπε μετασχηματισμούς στοιχείων και σωμάτων.

Έτσι κατά την ευρύτερη τεχνικοεπιστημονική άνθηση της Ελληνιστικής εποχής θα καταγραφηθεί, θα συστηματοποιηθεί και θα αναπτυχθεί η Χημική Τεχνολογία. Άλλωστε, ήδη απ' τον Θεόφραστο (370-287 π.Χ., στο «Περί λίθων») διαθέτομε πλήθος καταγεγραμμένων γνώσεων παραγωγής γυαλιού, παρασκευής ψιμυθίων και χρυσόκολλητας, παραγωγής κιναβάρεως (ερυθρού θειούχου υδραργύρου) απ' τη λαμπυρίζουσα άμμο της Εφέσου, αξιοποίησης γύψου κ.λπ., κ.λπ. Σε λίγο, ο Χρυσόππος (280-206 π.Χ.) θα εμπλουτίσει τη θεωρία των στοιχείων και θα διακρίνει την περίπτωση όπου κατά τη «μείξη» τα σώματα «κάνουν τελεί-

ως τις ιδιότητές τους, παράγοντας ένα νέο σώμα». Πατριάρχης όμως της Ελληνιστικής Χημείας θα αναδειχθεί ο περίφημος Βώλιος, του 2ου π.Χ. αιώνας, εκ Μένδης (στο δέλτα του Νείλου), ο φερόμενος και ως Δημόκριτος στη μεταγενέστερη βιβλιογραφία – με κάμποσες όμως αμφισβητήσεις για την πατρότητα των έργων που του αποδίδονται. Ιδού λοιπόν που, ήδη απ' τον τεχνολογικά παραγωγικότατον 2ο π.Χ. αιώνα, μπαίνομε στην ευθέως *ωφελιμιστική* («βιομηχανική» θα την λέγαμε σήμερα) Χημεία. Διότι καταρχήν οι μεταλλουργικές συνταγές των ελληνικών Παπύρων της Αλεξάνδρειας του 3ου μ.Χ. αιώνας συμπίπτουν σχεδόν με ένα συμπλήρωμα του έργου του Βώλιου που σώζεται στα Συριακά. Σ' αυτούς δε τους σωζόμενους ελληνικούς Παπύρους όλα έχουν να κάνουν με οικονομικούς και πρακτικούς σκοπούς. Στην ίδια χορεία της Ελληνιστικής Χημείας θα κατατάξομε την ελληνίζουσα Μαρίαν την Ιουδαίαν (1ος αι. π.Χ.), εφευρέτριαν σπουδαίων χημικών οργάνων, όπως το προς τιμήν-της εισέτι καλούμενον «Bain Marie»! Ο Ποσειδώνιος ο ίδιος (αρχές του 1ου αι. π.Χ.) θα αναλύσει τις χρήσεις της ασφάλτου και της νάφθας. Ο Αναξίλλος (τέλη 1ου αι. π.Χ.) θα συγγράψει «Παίγνια» (συνταγές) και «Βαφικά» (απομιμήσεις πολυτίμων μετάλλων, λίθων και πορφύρας μέσω χημικών μεθόδων). Αλλά κι ο πολύς Διοσκορίδης (1ος αι. μ.Χ.) θα ασχοληθεί και με την εξαέρωση της «καθμείας» (οξειδίου του ψευδαργύρου) και με την παραγωγή χαλκού απ' την *ανακύκλωση* καρφιών πλοίου. Περί το 100 μ.Χ., ο Μενέλαος ο Αλεξανδρινός θα δημοσιεύσει ακριβέστατη μαθηματική φόρμουλα, μέσω της οποίας υπολογίζεις το άγνωστο βάρος του χρυσού που περιέχεται σε ένα κράμα νοθευμένο με άργυρο! Στα 200 μ.Χ. περίπου, κλάδος της ίδιας αλεξανδρινής παράδοσης, ο ελληνίζων Ιούλιος Αφρικανός θα δημοσιεύσει πλήθος χημικών συνταγών, τις οποίες θα περιλάβει αργότερα κι ο Ψελλός στο «Περί παραδόξεων αναγνωσμάτων» έργο του. Στον Ζώσιμο (4ος αι. μ.Χ.) χρωστώμε άλλην μια χημική εγκυκλοπαίδεια (η οποία μέχρι και τη μέθοδο παραγωγής μπίρας περιγράφει), με σαφή όμως τώρα στροφή προς μια παράλληλη μαγικοφυσική αναφορά στα χημικά φαινόμενα – στροφή την οποία θα ονομάσουν αργότερα Αλ-Χημικήν, παρ' όλο που εμφανώς προηγήθηκε των Αράβων...

Θα τελειώσομε με μίαν αναφορά στους δυο Αλεξανδρινούς Παπύρους του Leiden και της Στοκχόλμης (του 3ου μ.Χ. αιώνας). Πρόκειται εμφανώς για αντιγραφές πολύ παλαιότερων συμπληρημάτων εφαρμοσμένης Χημείας, με κύριον σκοπό πώς θα μιμηθούμε τον χρυσό, τον άργυρο, τους πολυτίμους λίθους και τη βαφή του μαλλιού με την πανάκριβη πορφύρα. Σκοπόν καθαρά οικονομικών, κοινωνικών δε αναγκαιότατον για την πληθληθή «μεσαία τάξη» που ανέκυψε μέσα στο πλαίσιο της κοσμοπολιτικής Ελληνιστικής εποχής. Αλλά για το περιβόλι αυτό της αρχαίας ελληνικής Τεχνολογίας αξίζει να αφιερώσομε άλλην μια επιφυλλίδα. Eis τούτο το μεταξύ είναι και η εκδήλωση του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Γουλιανδρή για την Αρχαιοελληνική Χημεία, στις 16 Νοεμβρίου το απόγευμα.

*Θεοδόσης Π. Τάσιος*

*Όμότιμος καθηγητής Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου*





## Κρασιά Cornus Mascula, L. – Οικ. Cornaceae – Γένος Cruciferae (Cornelian cherry – Dogwood)

Βασίλειος Αϊραντζής

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

### Περίληψη

Η Κρασιά είναι φυτό γνωστό από την Ομηρική εποχή μέχρι και σήμερα. Οι καρποί της, τα Κράνα, με το πλήθος των περιεχομένων σε αυτά ανόργανων και οργανικών συστατικών, θα μπορούσαν να καταστούν πολύτιμα για την υγιεινή συμπληρωματική διατροφή κάθε Έλληνα.

### Summary

Cornus is a plant known to man since ancient times. Its fruits contain many organic and inorganic nutrients and are invaluable as a supplement to a healthy diet.



Η κρασιά είναι θάμνος ή δένδρο με ύψος 2,5 έως 6 μέτρων. Ευδοκίμει και στην Ελλάδα σε υψόμετρο από 200 έως και 800 μέτρα, σε ορεινές ή ημιορεινές περιοχές. Βρίσκεται σε αφθονία στις περιοχές του Καυκάσου, της Ουκρανίας, της Τσεχίας (όπου έχουν κάνει και ειδικές μελέτες για τα συστατικά του φυτού και τις χρήσεις των<sup>1</sup>), όπως και στις Βαλκανικές χώρες, αλλιλά και στην Αγγλία, όπου παρασκευάζουν το ποτό Cornelian cherry.

Στην Ελλάδα, παρόλο ότι απαντάται αυτοφυής και σε αφθονία, σπάνια χρησιμοποιούνται οι καρποί, τα άνθη και τα φύλλα για θεραπευτικούς ή και θρεπτικούς σκοπούς.

Επειδή το ξύλο της είναι σκληρό και ανθεκτικό, οι βοσκοί το χρησιμοποιούν για την κατασκευή της γκλίτσας. Στα παιλιότερα χρόνια, την εποχή που επιτρέπονταν ο ξυλοδαρμός στα σχολεία, οι δάσκαλοι χρησιμοποιούσαν τα λεπτά κλαδιά της για την τιμωρία των παιδιών που ατακτούσαν.

Από ιστορικής πλευράς είναι γνωστό ως φυτό από την ομηρική εποχή, αφού ο Δούρειος ίππος κατασκευάστηκε από ξύλο κρασιάς<sup>2</sup>. Ετυμολογικά, η λέξη Δούρειος ίππος σημαίνει σκληρός (σκληρός ίππος). Σήμερα χρησιμοποιείται η λέξη Dure για να προσδιορίσει το σκληρό. Στην Οδύσεια, αναφέρεται ότι η

Κίρκη έδωσε στους συντρόφους του Οδυσσέα κράνα και βελανίδια.<sup>2</sup> Σε ανασκαφές της Βορ. Ελλάδος βρέθηκαν κράνα μαζί με σιτάρι και όσπρια. Τα ευρήματα χρονολογούνται από τον 7ο π.Χ. αιώνα. Κατά τους κλασικούς χρόνους, χρησιμοποιούσαν το ξύλο της κρασιάς για την κατασκευή δοράτων και συγκεκριμένα της **σάριζας**, ένα δόρυ μήκους περίπου 5-6 μέτρων που ήταν το βασικό όπλο της ποξής φάλαγγος του Φιλίππου και του Μεγ. Αλεξάνδρου<sup>2</sup>.

Η προέλευση της λέξης **κράνο** μάλλον ανάγεται στην προελληνική εποχή, στην Πελασγική κατοίκηση της Ελλάδας και των Αθηνών. Κραναός ήταν ο δεύτερος ή τρίτος βασιλιάς των Αθηνών, οι δε κάτοικοί της εκαλούντο Κραναοί. Κρανέα εκαλείτο και η Αθηνά, όπως υπήρξε και ναός του Απόλλωνος. Το όνομα του βασιλιά (Κραναός) προήλθε, γιατί ήταν ο δυνατότερος των κατοίκων της Αθήνας.<sup>7,8</sup> Γενικά, η ρίζα **κρα** σημαίνει σκληρός, τραχύς, όπως το ξύλο της κρασιάς που έχει ειδικό βάρος μεγαλύτερο του νερού – γι' αυτό και βυθίζεται. Επίσης σχετικές λέξεις με την ίδια ρίζα είναι **κράνος**, **κρανίο** και, κατά παραφθορά, **κάρυο** – **καρύδι**.

Ως φυτό δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις, αφού αυτοφύεται σε άγονες και ορεινές περιοχές. Αν και απαιτεί περίπου 15 χρόνια, ώστε να αποδώσει καρπούς, θα μπορούσε να καλλιεργηθεί σε εγκαταλελειμμένες ορεινές και ημιορεινές περιοχές. Κάποιες ποικιλίες αποδίδουν καρπούς συντομότερα, σε 2,5-5 χρόνια. Στην Ελλάδα, άρχισε η συστηματική καλλιέργεια διαφόρων ποικιλιών κρασιάς.<sup>3</sup>

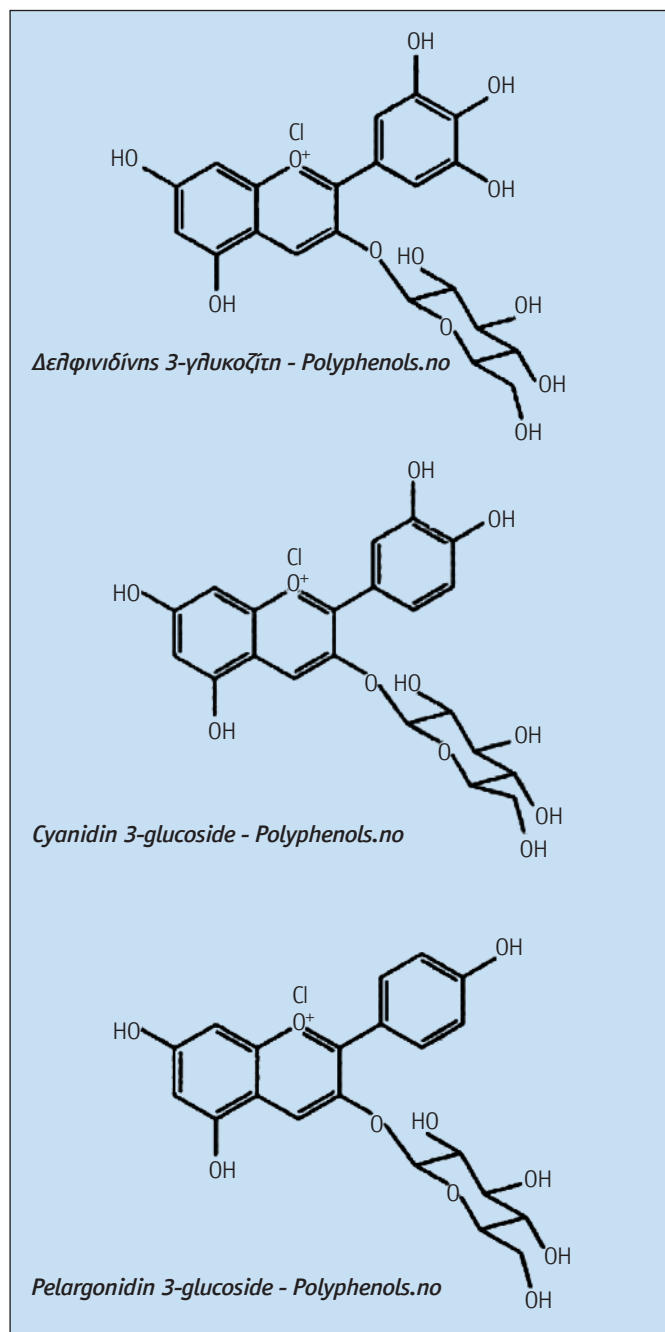
Η κρασιά ανθίζει στις αρχές της άνοιξης με πολλά κίτρινα άνθη. Οι καρποί της ωριμάζουν τον Σεπτέμβριο με Οκτώβριο και έχουν χρώμα κόκκινο έως και βαθύ μωβ. Έχουν μήκος 2-2,5 εκ., με γεύση ευχάριστα ξινόγλυκη. Ήδη από ορισμένους ιδιώτες και συνεταιρισμούς άρχισε η αξιοποίησή τους, παρασκευάζοντας λικέρ, πελτέ, μαρμελάδες και σιρόπια.

As εξετάσαμε τη διατροφική ωφελιμότητα των καρπών της κρασιάς<sup>5</sup>. Από αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο εκχύλισμα των καρπών του Cornus Mas (κρασιά) διαπιστώθηκε ότι περιέχουν ανόργανα συστατικά, όπως K, Ca, Na, Fe, Zn, Mn και Cu. Το K και το Ca, όσο και τα υπόλοιπα ανόργανα άλατα, ήταν σε υψηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με άλλους χυμούς φρούτων, εκτός του Cu<sup>5</sup>. Ως εκ τούτου, ο χυμός των φρούτων από κράνα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως συμπλήρωμα διατροφής από άτομα με ανεπάρκεια ανόργανων στοιχείων και κυ-

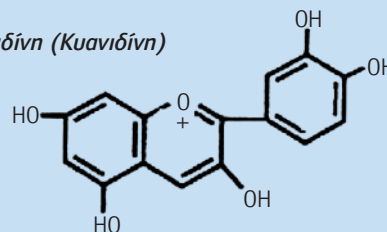


ρίως Ca<sup>5</sup>. Όσον αφορά τα οργανικά συστατικά του εκχυλίσματος φρούτων των ειδών *Cornus Mas*, *Cornus officinalis* και *Cornus controversia* (οικογένεια *Cornaceae*), διαπιστώθηκε ότι περιέχουν ανθοκυανιδίνες υπό τη μορφή: α) Δελφινιδινο-3-ο-β-γαλακτοπυρανοσιδη, β) κυανιδινο-3-ο-β-γαλακτοπυρανοσιδη και γ) πελαργονιδινο-3-ο-β-γαλακτοπυρανοσιδη.<sup>6,11</sup>

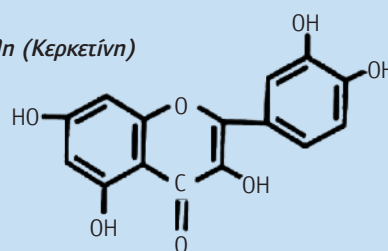
Αυτές οι ανθοκυανιδίνες έδειξαν σημαντική ανασταλτική δράση επί του ενζύμου κυκλοοξυγενάση 1 και 2 (COX 1,2),<sup>6,11,15,18</sup> Η ανασταλτική δράση επιφέρει καταστολή της εκκρίσεως ισταμίνης – σεροτονίνης<sup>18</sup> (αντιισταμινικές ιδιότητες),



Ανθοκυανιδίνη (Κυανιδίνη)



Φλαβονόλη (Κερκετίνη)



όπως επίσης καταστέλλει τη βιοσύνθεση των εικοσανειδών και προσταγλαδινών (PGE3) ασκώντας προληπτικές, θεραπευτικές και αντιφλεγμονώδεις δράσεις, κατώτερες των συνήθων αντιφλεγμονωδών (ναπροξένη, ιβουπροφαίνη, celebrex, νιοxx). Εκ των ανωτέρω τριών γλυκοσιδών, η Δελφινιδίνη και μόνο αυτή παρουσίασε αντικαρκινική δράση εμποδίζοντας την αγγειογένεση, παρεμποδίζοντας τη δράση VEGF, υποδοχέα που συνδέεται με την αγγειογένεση των μιτοχονδρίων και γενικώς των καρκινικών κυττάρων.<sup>13,14,15</sup>

Επίσης ο γλυκοσίδης και ο ρουτινοσίδης της δελφινιδίνης και η κερκετίνη αναστέλλουν την καρκινική ανάπτυξη σε καρκινικά κύτταρα μαστού, πνεύμονα, στομάχου, στον ηπατοκαρκινικό καρκίνο (Hepg2, SKHep1, PLC/PRF/5) λευκαιμικών κυττάρων και καρκίνου του προστάτη, καταστέλλοντας τη διέγερση της ΝΦ-κΒ.<sup>11,12,14</sup>

Γενικότερα οι ανθοκυανιδίνες που βρίσκονται στο *Cornus Mas* (κρανιά) ασκούν ισχυρότερη αντιοξειδωτική δράση σε σχέση με άλλα φρούτα και σχεδόν εφάμιλλη με τα εμπορικά συνθετικά αντιοξειδωτικά (τετρ-βούτυλο-υδροκινόνη, βούτυλο-υδροξυτολουοήλιο, βούτυλο-υδρόξυανισόλη και βιταμίνη Ε) με αποτέλεσμα την πρόληψη του καρκίνου. Επίσης, δύναται να χρησιμοποιηθούν και ως υποβοηθητικό κατά τη διάρκεια των ακτινοθεραπειών.<sup>6,11</sup>

Πλην των αναφερομένων ανθοκυανιδίων, στα είδη *Cornus* εμπεριέχονται και Καμφερόλη, Ελληγαλικό οξύ, Γαλλικό οξύ, προανθοκυανιδίνες, Κερκετίνη, Ρουτίνη, Ταννίνες, Σάκχαρο 14%, Ουροσολικό οξύ, Βιταμίνη C, Καροτίνη, Πηκτίνη, Φυτικά έλαια, Λινολενικό οξύ, Ελαϊκό οξύ, Στεατικό οξύ<sup>4</sup>. Σχεδόν το σύνολο των ουσιών αυτών έχουν προληπτικές και πιθανόν θεραπευτικές ιδιότητες όχι μόνο επί του καρκίνου αλλά και άλλων ιώσεων.

Παρεμπιπτόντως, αναφέρομε ότι εργαστηριακά έχει προκύψει ότι εκχυλίσματα *Cornus*, προστιθέμενα σε καρκινικά κύτταρα





παχέως εντέρου, συντελούν στην καταστολή τους. Στην περίπτωση αυτή, συντελεί τα μέγιστα και η παρουσία του ουρσολικού οξέως, όπως περιγράψαμε σε προηγούμενο άρθρο μας (Χημ. Χρονικά, τεύχ. 1/2011, σελ. 12).<sup>16</sup>

Πάλη τονίζουμε ότι το σύνολο των εμπειροχόμενων οργανικών ουσιών, πλην των προαναφερθέντων θεραπευτικών ιδιοτήτων, ασκούν και αντι-

θρομβωτική δράση και αυξάνουν την ελαστικότητα των τριχοειδών αγγείων.<sup>15,16</sup>

Τα κράνα περιέχουν βιταμίνη C σε ποσότητα μεγαλύτερη των άλλων φρούτων. Η ποσότητα αυτή ασκεί αντιγριπική (αντιική) δράση. Μία άλλη δράση των εκχυλισμάτων των καρπών Cornus είναι ότι συντελούν στην αντιμετώπιση του διαβήτη του τύπου 2 (μη ινσουλινοεξαρτώμενου) προκαλώντας αύξηση εκδήσεως ινσουλίνης μεταγευματικά, διεγείροντας τις αντίστοιχες παγκρεατικές νησίδες με αντίστοιχη ελάττωση σωματικού βάρους, χοληστερίνης και τριγλυκεριδίων.<sup>9,10,11,12</sup>

Στις ανωτέρω περιγραφόμενες προληπτικές και θεραπευτικές ιδιότητες των εκχυλισμάτων των ειδών Cornus σημαντικό ρόλο παίζουν, πλην των ανθοκυανιδίων, και η γενικότερη βιοσύνθεση και παρουσία των λοιπών φυτοχημικών ομάδων, που προαναφέραμε.<sup>18</sup> Ο συνδυασμός όλων των ανωτέρω ουσιών, όπως περιγράψαμε και σε παλαιότερα άρθρα μας, επιτυγχάνει την άριστη θωράκιση του οργανισμού μας τόσο από απόψεως προλήψεως όσο και θεραπείας. Από πλευράς ηαϊκής θεραπευτικής χρησιμοποιούνται τα φύλλα, τα άνθη και οι καρποί ως στυπτικά, δυναμωτικά, αντιπυρετικά, αντιδιαρροϊκά, κατά της δύσκολης και επώδυνης ούρησης, κατά της ακράτειας ούρων ως βακτηριοστατικό (καταστρέφει το *Eucericchia coli*), ενισχυτικό των αρτηριών και της μικροκυκλοφορίας, ενισχυτικό του καταβεβλημένου οργανισμού, ενισχυτικό της κινητικότητας του ανδρικού σπέρματος, αντιαλλεργικό, χαλαρωτικό της σφυκτικής μήτρας και των γονάτων.<sup>11</sup>

## Τοξικότης

Δεν έχει αναφερθεί καμία παρενέργεια.

## Χρήσεις

Ως φρούτα βρώσιμα, μαρμελάδες, σιρόπια, λικέρ, κομπόστες.

## Παρατήρηση

Συνήθως το κράνο (Cornus) συγχέεται με το Cranberry. Το



κράνο ανήκει στην οικογένεια Cornaceae, ενώ το Cranberry (φίγγι) στην οικογένεια Vacciniium. Και τα δύο φυτά ασκούν παρεμφερείς θεραπευτικές δράσεις.

## Βιβλιογραφία

1. Botany – Cz. Cornus Mas. L – Cornelian Cherry
2. Wikipedia – Σάριζα
3. Κρανιά. Μια νέα, σοβαρή εναλλακτική καλλιέργεια για ορεινές και ημιορεινές περιοχές της χώρας μας. Υπό Δρ. Στέφανου Διαμαντή, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Βασιλικά Θεσσαλονίκης.
4. Liber Herbarum; Minor Cornus Mas. L
5. Mendeley, Cornelian cherry (cornus Mas. L.) juices as a source of diet Pub-Med; 20706938.
6. PUBMED CENTRAL ACS Publications doi 10.1021/JF0115903 Characterization, quantification, and bioactivities of anthocyanins in Cornus species [PMID. 11958615]
7. Wikipedia – ΚΡΑΝΑΟΣ
8. Agrotisktinotrofos.Blogspot.com. Η ΚΡΑΝΙΑ, Υπό Δ. Στυλιανίδης, Ι. Θερπος, Α. Σιμώνης και Δ. Μνήρης
9. Emerald group publishing limited Effects of sour cherry juice on blood glucose and some cardiovascular risk factors improvements in diabetic women. A PILOT STUDY. DOI.; 10.1108/00346650810891414 Endocrinology and Metabolism Research Center [EMRC] Medical Sciences University of Techrn, IRAN,
10. ACS. Publications journal of Agricultural and Food Chemistry, DOI. 10.1021/JF0520342, Department of Horticulture and National Food Safety and Toxicology Center, Department of Physiology. Michigan State University, East Lansing, Michigan 98824
11. Cornus officinalis Corni Fructus herb health benefit, by Ray Sahelian. M. D. Shan Zhu, Yu: www.Raysahelian.com/cornusofficinalis.
12. Wikigenes-cornus Disease relevance of Cornus High impact information on Cornus Gebre. G. M., Kamaluddin. M Joels. M X u.H.O. Bergh. J. C
13. Oxford journals Life Sciences and Medicine Carcinogenesis; May 2006 Volume 27 [5] Issue pp 989-996 DOI. 10.1093/carcin/ bgi 279 Delphinidin, a dietary anthocyanidin, inhibits vascular endothelial growth factor receptor-a phosphorylation.
14. A Dietary Anthocyanidin Delphinidin Induces Apoptosis of Human Prostate Cancer PC3 Cells In vitro and In vivo; Involvement of Nuclear Factor-NF- kB Signaling DOI10. 1158/0008-5472. CAN-08-2232 [Cancer Research]
15. Τροφές που πολεμούν τον καρκίνο. Εκδόσεις Μοντέρνοι Καιροί, Υπό R. Beliveau, ph.D – D. Gingras, ph.D. Σελ. 169-172
16. Καρκίνος-πρόληψη-θεραπεία με φυσικά μέσα (2η έκδοση). Υπό Dr M. Murray – Dr T. Birdsall – Dr J. E. Pizzorno – Dr P. Reilly. Σελίδες 247-248 Κερκετίν.
17. Φαρμακογνωσία υπό Χ. Σουηλέ. Εκδ. 2000 σελ. 207-209
18. Βιολογική χημεία και χημική Φυσιολογία. Α. Ν. Γρανιτσά Σελ. 79-80 Εκδ. Γ. Παρισιάνου 1961

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.



# Μουντοβίνα

## Το απόσταγμα των μελισσοκόμων

Δημήτριος Ραβανίδης<sup>1</sup>, Αναστασία Κοητσακίδου<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Χημικός Γ.Χ.Κ., Γ' Χημική Υπηρεσία Θεσ/νίκης,

<sup>2</sup> Τελεειόφοιτος Τμήματος Χημείας, Α.Π.Θ.

### α. Εισαγωγή

Στην αγορά κυκλοφορούν σήμερα αλκοολούχα ποτά με διάφορες ονομασίες, στα οποία το μέλι και, ειδικότερα τα σάκχαρά του, χρησιμοποιούνται είτε ως πρώτη ύλη για τη ζύμωση και την παραγωγή αλκοόλης, είτε ως γλυκαντική ουσία. Τα ποτά αυτά με τις αυτοσχέδιες ονομασίες τους δημιουργούν σύγχυση στον καταναλωτή.

Η Μουντοβίνα, το Ρακόμελο, το Νέκταρ μελιού ή Υδρόμελι και το Απόσταγμα μελιού είναι αλκοολούχα ποτά, για τα οποία ο νομοθέτης έθεσε τους δικούς του όρους ή περιορισμούς, οι οποίοι αναφέρονται στον βαθμό της συμμετοχής του μελιού (ως πρώτης ύλης για την παραγωγή αλκοόλης ή γλυκαντικής ουσίας), στην παραγωγική διαδικασία, στην επίσημη ονομασία κυκλοφορίας τους στην αγορά, αλλά και στις χημικές παραμέτρους της σύνθεσής τους.

Παρόλο που η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό τη μελέτη της Μουντοβίνας, εντούτοις γίνεται μνεία –με σημείο αναφοράς την υφιστάμενη νομοθεσία– και στα υπόλοιπα εκ των ανωτέρω αναφερθέντων αλκοολούχων ποτών, προκειμένου να αποσαφηνισθούν οι διαφορές μεταξύ τους προς όφελος του καταναλωτή, αλλά και των παραγωγών τους.

### β. Το ιστορικό

Στην περιοχή της Μακεδονίας –ειδικότερα στην περιοχή της Αρναίας Χαλκιδικής– εδώ και δεκάδες χρόνια, οι ντόπιοι μελισσοκόμοι αξιοποιούν τις «χαλασμένες» (τρυγηθείσες) κηρύθρες και τα υπολείμματα του μελιού σ' αυτές. Αφού αφαιρέσουν (τρυγήσουν) το μέλι, ζυμώνουν τα σάκχαρα στα υπολείμματα και αποστάζουν το ζυμωμένο γλυκόμελο για να παρασκευάσουν το δικό τους ποτό, το οποίο ονομάζουν Μουντοβίνα.

Ιστορικά στοιχεία που συνδέονται με την παραγωγή της Μουντοβίνας στην Αρναία, τουλάχιστον από τις αρχές του 20ού αιώνα, είναι:

- Η άδεια κατοχής άμβυκα απόσταξης, με ημερομηνία έκδοσης στις 3 Μαρτίου του 1936, στον οποίο αποστάζαν οι μελισσοκόμοι μέχρι το έτος 2010.
- Η βεβαίωση από την Ιερά Μονή Βατοπεδίου, με ημερομηνία σύνταξης στις 14 Μαρτίου του έτους 1943, ότι είναι κάτοχος της χειροκίνητης πρέσας.

- Η συνταγή της προετοιμασίας, της ζύμωσης και της απόσταξης για την παραγωγή της Μουντοβίνα, που παραδίδεται από γενιά σε γενιά μέχρι σήμερα.

Γενικά, η ζύμωση του μελιού ως φυσικού φαινομένου είναι γνωστή από την αρχαιότητα. Στους αρχαίους Έλληνες, ο *Αριστοτέλης* το αναφέρει στα Μετεωρολογικά, ενώ ο *Ηρόδικος*, αρχαίος Ιπποκρατικός γιατρός, απέδιδε στο ποτό από τη ζύμωση του μελιού φαρμακευτικές ιδιότητες. Στην αρχαία Βαβυλώνα, ο πατέρας της νέφης προσέφερε στον γαμπρό «υδρόμελι» (*honey*) για το μήνα μετά τον γάμο και, επειδή το ημερολόγιο τότε βασιζόταν στη σελήνη (*moon*), ο μήνας αυτός ονομάστηκε *honey moon*.

Η λέξη Μουντοβίνα, σύμφωνα με μαρτυρίες των κατοίκων της Αρναίας, προέρχεται από το μουντό(s) + βίνα (*vina*), δηλ. από το σκούρο χρώμα, λόγω χρωστικών, που έπαιρνε το προς απόσταξη ζυμωμένο γλυκόμελο από το κερί, και τη λατινική λέξη *vinum* = κρασί.

Στα αγγλικά το *mead* (κρασί από μέλι) προέρχεται από το παλαιότερο αγγλικό *medu*, στα γερμανικά το *meduz*, στα Σλαβικά το *medovina*, *medica* ή *Medovukha*, στα Ρωσικά το *myod* και στις χώρες της Βαλτικής το *midus*. Όλα αυτά αποτελούν διάφορες παραλλαγές του ίδιου προϊόντος, δηλ. ενός αλκοολούχου ποτού που προέκυψε από τη ζύμωση μελιού και αρωματίστηκε με ποικίλα βότανα, που ευδοκιμούν στις διάφορες χώρες. Τέλος, να σημειωθεί ότι ήταν το αγαπημένο ποτό των Βίκινγκς.

Σήμερα, από την ελληνική λέξη Υδρόμελο ή Υδρόμελι προέρχονται και οι λέξεις *hidromiel* και *aquamiel* (ισπανικά), *idromele* (ιταλικά), *hydromel* (αγγλικά, γαλλικά και πορτογαλικά). Στον όρο αυτό θα αναφερθούμε αναλυτικά στο τέλος της μελέτης αυτής.

### γ. Η νομοθεσία

Η Μουντοβίνα, ως αλκοολούχο ποτό, συμπεριλαμβάνεται στην Εθνική Νομοθεσία.

Ειδικότερα, στην παράγραφο Ε του άρθρου 7 του Ν. 2969/2001 (Φ.Ε.Κ. 281/τ. Α' /18.12.2001), που αναφέρεται στις «Υποχρεώσεις και στα δικαιώματα των επιτηδευματιών» και εκτενέστερα στην κατηγορία των «Μικρών Αποσταγματοποιών» (*Διημέρων*). Συγκεκριμένα, στην παράγραφο 1 αναφέρεται: «Οι αμπελοκαλλιέργητες ή οι παραγωγοί των άλλων επι-



τρεπομένων υλών που ορίζονται στην παράγραφο 2 επιτρέπεται να αποστάζουν τις πρώτες ύλες της παραγωγής τους, με απλούς άμβυκες χωρητικότητας μέχρι 130 λίτρων ή με πλήθινους άμβυκες χωρητικότητας μέχρι 40 λίτρων, μέσα σε ένα δίμηνο χρονικό διάστημα που καθορίζεται από 1ης Αυγούστου κάθε έτους έως 31ης Ιουλίου του επομένου, για κάθε δήμο ή δημοτικό διαμέρισμα ή κοινότητα, από τον Προϊστάμενο της οικείας Τελωνειακής Περιφέρειας...».

Στην παράγραφο 2 ορίζονται οι πρώτες ύλες: «Οι πρώτες ύλες που επιτρέπεται να αποστάζουν οι εν λόγω παραγωγοί είναι στέμφυλα, μούρα, κούμαρα, κρίνα, ζίζιφα και υπολείμματα μέλιτος».

Στην παράγραφο 3 επεξηγούνται η διαδικασία παραγωγής, τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις των παραγωγών: «Για την απόσταξη απαιτείται άδεια από το τελωνείο στη χωρική αρμοδιότητα του οποίου είναι εγκατεστημένος ο άμβυκας όπου θα διενεργηθεί η απόσταξη. Η χρονική διάρκεια αυτής δεν μπορεί να υπερβεί για κάθε παραγωγό τα οκτώ 24ωρα, συνεχή ή χωρισμένα, κατ' ανώτατο όριο και συναρτάται με την ποσότητα των πρώτων υλών που προορίζονται για απόσταξη. Δικαίωμα αδειας απόσταξης αποκτούν αποκλειστικά οι παραγωγοί των επιτρεπομένων πρώτων υλών και σε άμβυκα που είναι εγκατεστημένος μέσα στα όρια του δήμου που έχουν παραχθεί οι πρώτες ύλες ή σε όμορο δήμο... Για την έκδοση άδειας απόσταξης απαιτείται η υποβολή στο Αρμόδιο Τελωνείο σχετικής δήλωσης που θα περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

- α) Το όνομα και το επώνυμο του παραγωγού.
- β) Το όνομα και το επώνυμο του κατόχου του άμβυκα, τον Αριθμό Γενικού Μητρώου του άμβυκα, τη χωρητικότητά του σε λίτρα, καθώς και τον αριθμό και χρονολογία της άδειας κατοχής του.
- γ) Το δήμο, δημοτικό διαμέρισμα ή κοινότητα και τη θέση όπου πρόκειται να λειτουργήσει ο άμβυκας.
- δ) Το είδος και την ποσότητα των προς απόσταξη πρώτων υλών και την ποσότητα έτοιμου προϊόντος που αναμένεται να παραχθεί.
- ε) Το χρονικό διάστημα της λειτουργίας του άμβυκα σε 24ωρα και την ημέρα που ζητείται η αποσφράγισή του».

Στην παράγραφο 8 διατυπώνονται οι προϋποθέσεις για τη διάθεσή του προϊόντος: «Η διάθεση στην κατανάλωση του παραγόμενου έτοιμου προϊόντος πραγματοποιείται από τους ίδιους τους παραγωγούς ή από τους αγοραστές με τα φορολογικά στοιχεία που προβλέπονται από τον Κώδικα Βιβλίων και Στοιχείων, χύμα, σε γυάλινα δοχεία χωρίς οποιασδήποτε μορφής τυποποίηση. Αν ο ίδιος ο παραγωγός διακινεί το προϊόν, αυτό συνοδεύεται από αντίγραφο της άδειας απόσταξης και του αποδεικτικού είσπραξης του ειδικού φόρου κατανάλωσης».

Τέλος στην παράγραφο γ' του άρθρου 2 της Α.Υ.Ο. 30/077/2131/2011 (Φ.Ε.Κ. 1946/τ. Β' /31.8.2011) αναφέρεται και ο ορισμός της εμφιάλωσης:

γ) Εμφιάλωση. Η τοποθέτηση των αλκοολούχων ποτών σε φιάλες, ασκούς ή δοχεία εν γένει με σκοπό την παραγωγή προσσκευασμένων αλκοολούχων ποτών.

## δ. Οι πρώτες ύλες

### 1. Το μέλι

Το κύριο συστατικό του μελιού είναι τα σάκχαρα, που απο-

τελούν κατά μ.ο. περίπου το 80% (ως έχει) ή το 95-97% (επί ξηρού) της σύστασής του. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημά του είναι οι μονοσακχαρίτες φρουκτόζη και γλυκόζη, που περιέχονται σε συντριπτική πλειοψηφία (85-95% του συνόλου των σακχάρων). Αυτά τα δύο απλά σάκχαρα δεν υπάρχουν αυτούσια στο νέκταρ που παίρνει η μέλισσα από τα λουλουδιάρια, αλλά είναι προϊόντα διάσπασης της σουκρόζης (σακχαρόζης) που περιέχεται στους φυσικούς χυμούς των λουλουδιών. Η σουκρόζη (σακχαρόζη), ως δισακχαρίτης, διασπάται (ιμπερτοποιείται) με την επίδραση της ιμπερτάσης, ενός ενζύμου που εκκρίνεται από τους αδένες της μέλισσας. Η ενζυματική αυτή διεργασία αποκαλείται και «ωρίμανση» του μελιού.

Η υπόλοιπη σακχαρόζη, που δεν διασπάστηκε, συνεχίζει να υπάρχει στο μέλι, αλλά σε χαμηλά ποσοστά πλέον: μέχρι ~7% στο μέλι ανθέων και μέχρι ~12% στο μέλι από μελιτώματα (πεύκο, έλατο).

Με τη βοήθεια της Υγρής Χρωματογραφίας ανιχνεύθηκαν, σε πολύ μικρότερες ποσότητες, περισσότερες από 20 ενώσεις της ομάδας των υδατανθράκων (σακχάρων) ανάλογα με την προέλευση του μελιού, όπως η μαλτόζη, η ισομαλτόζη, η κελλοβιόζη, η τρεχαλόζη (μη αναγωγικός δισακχαρίτης), η ραφινόζη, οι δεξτρίνες κ.ά.

### 2. Το κερί

Το κερί, που παράγεται από τους κηρογόνους αδένες των νεαρών εργατριών, είναι λιπαρή άσπρη ουσία, η οποία χρωματίζεται συνήθως κίτρινη από τα καροτινοειδή της γύρης. Δεν



Το κερί μετά τον διαχωρισμό του





συμμετέχει στη διαδικασία της ζύμωσης, αφού απομακρύνεται από το προς ζύμωση μίγμα, και δεν περιέχει σάκχαρα. Επηρεάζει, όμως, τον σχηματισμό του αρώματος στο απόσταγμα.

Το κερί περιέχει ένα πολύ μεγάλο αριθμό ουσιών. Έχουν ανιχνευθεί τουλάχιστον 300 φυσικές ουσίες, που ταξινομούνται, όπως παρακάτω:

- Υδρογονάνθρακες: 16%
- Αλκοόλες: 30%
- Υδρόξυοξέα: 15%
- Λιπαρά οξέα: 30%
- Διόλες: 4%
- Λοιπές (χρωστικές, πρόπολη, γύρη, νέκταρ): 5%

Το κερί έχει το άρωμα και τη γεύση που παίρνει από το μέλι, την πρόπολη και τη γύρη από τα οποία προέρχεται, αφού για να παράγει η μέλισσα ένα κιλό κερί καταναλώνει από 8,5 μέχρι 10 κιλά μέλι.

Το κερί διαλυείται σε αρκετούς οργανικούς διαλύτες: στον αιθέρα, στη βενζίνη, στο νέφτι και στον διθειούχο άνθρακα, ενώ δεν διαλυείται στο νερό και στην αιθυλική αλκοόλη.

Το φυσικό κερί

- σε χαμηλές θερμοκρασίες σπάζει,
- στους 30°C μαλακώνει,

- στους 63°C λιώνει, και
- στους 230°C βράζει.

Τέλος, μία κυψέλη με 20 πλαίσια περιέχει περίπου 1,5 κιλό κεριού.

## ε. Η προετοιμασία

Οι μελισσοκόμοι, προκειμένου να πάρουν το μέλι, συνθλίβουν (τρυγούν) τις κηρύθρες, τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Το μέλι που εγκλωβίζεται στο κερί, μετά τον τρύγο, μαζί με τα διάφορα απολείψματα από τις κηρύθρες των μελισσών, συγκεντρώνονται και αποτελούν την πρώτη ύλη.

Η ποσότητα που απαιτεί «η συνταγή» για την παρασκευή της Μουνοβίνιας είναι 110 περίπου κιλά υπολειμμάτων μελιού, στα οποία προστίθενται 40 περίπου κιλά νερό. Το μίγμα (νερό, μέλι και κερί) βράζεται περίπου για 1,5 έως 2 ώρες, προκειμένου να λιώσει το κερί και να σχηματισθεί χυλός. Το ζεστό πηλόν μίγμα διηθείται με φίλτρο – χωνί σίκαλης (αυτό είχαν τότε στη διάθεσή τους), ενώ παράλληλα πιέζεται και με ειδική πρέσα.

Το διήθημα ρέει σε δεξαμενή, οπότε σχηματίζονται δύο υγρές στοιβάδες. Η άνω στοιβάδα αποτελείται από το κερί, αυτό που δεν κρατήθηκε από το φίλτρο και, ως ελαφρύτερο,



Κηρύθρες με μέλι



Πρέσα διαχωρισμού κεριού και γλυκόμελλου



αφαιρείται. Η κάτω στοιβάδα αποτελείται από το μουστόμελο ή γλυκόμελο με όλα τα σάκχαρα, τις χρωστικές και τις αρωματικές ουσίες, που κρατήθηκαν από το μέλι και το κερί. Η προετοιμασία αυτή επαναλαμβάνεται, μέχρις ότου συγκεντρωθούν συνολικά 1.200-1.300 κιλά έτοιμου προς ζύμωση μουστόμελου. Στη συνέχεια, το μίγμα αυτό αποθηκεύεται σε μεγάλα βαρέλια και αφήνεται για να ζυμωθεί αργά-αργά, μέχρι τις πρώτες ημέρες του Ιουνίου.

Σήμερα, οι μελισσοκόμοι μετρούν την πυκνότητα του μουστόμελου με μπωμόμετρα, πρέπει δε να είναι μεγαλύτερη από 8,5 Be´ και μέχρι περίπου 12 Be´, προκειμένου να έχουμε ομαλή ζύμωση και ικανοποιητική παραγωγή αποστάγματος.

Στην περίπτωση που δεν επιτυγχάνεται η πυκνότητα αυτή, δηλαδή τα σάκχαρα από τα υπολείμματα μελιού είναι φτωχά, μπορεί να «διορθωθεί» με την προσθήκη ποσότητας μελιού, ώστε να έχουμε την επιθυμητή ποσότητα σακχάρων.

### στ. Οι ζύμες – Η ζύμωση

Η διαδικασία της ζύμωσης, που είναι αερόβια, είναι γνωστή στους μελισσοκόμους και ως «ξίνισμα», διότι το μέλι, λόγω των εκλεκτών ποιοτικά και ποσοτικά σακχάρων που περιέχει, αποτελεί άριστο θρεπτικό υπόστρωμα για ζύμες και μύκητες.

Για να ξεκινήσει η ζύμωση ως επιθυμητή ή ανεπιθύμητη διεργασία, πρέπει να υπάρχουν οι ζύμες που θα μετατρέψουν τα σάκχαρα σε αιθυλική αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα.

Οι υπάρχουσες ζύμες στο μέλι είναι ωσμοφιλικές και ανήκουν στα παρακάτω γένη:

- Ζαχαρομύκητες (*Saccharomyces*),
- Ζυγοζαχαρομύκητες (*Zygosaccharomyces*),
- Νηματόσπορα (*Nematospora*),
- Σχιζοζαχαρομύκητες (*Schizosaccharomyces*),
- Τορούλα (*Torula*)

και βρίσκονται παντού:

- στον αέρα (τα σπόρια τους),
- στο νέκταρ,
- στη μέλισσα,
- στην κυψέλη και
- στα εργαλεία του μελισσοκόμου.

Κύριος παράγοντας για την έναρξη και περάτωση της ζύμωσης είναι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Πειραματικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι από τους 14 μέχρι 21°C οι ζύμες παρουσιάζουν τη μέγιστη δράση τους, ενώ σε θερμοκρασίες μικρότερες των 10°C και μεγαλύτερες των 27°C αδρανοποιούνται.

Επειδή πριν από την έναρξη της ζύμωσης το κερί διαχωρίζεται από το μίγμα («μουστόμελο» ή «γλυκόμελο»), είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε την επίδραση της θερμοκρασίας στις ζύμες (θερμοανθεκτικότητά τους), ώστε, όταν γίνεται ο διαχωρισμός αυτός με τη θέρμανση, να γνωρίζουμε ποια είναι η κατάστασή τους.

Οι ζύμες του μελιού δεν αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες, είναι όμως ανθεκτικές σε υψηλές συγκεντρώσεις σακχάρων. Καταστρέφονται ολοκληρωτικά με θέρμανση:

- στους 52°C για 8 ώρες ή
- στους 60°C για 20 λεπτά ή
- στους 68°C για 1 λεπτό.

Τα σπόριά τους καταστρέφονται με θέρμανση στους 72°C για 10 περίπου λεπτά.

Η ζύμωση, λοιπόν, αρχίζει με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, που συνήθως επικρατούν στα ορεινά μέρη τον Δεκέμβριο. Στην περίπτωση αυτή, λόγω της θερμικής κατεργασίας που λαμβάνει χώρα σε υψηλές θερμοκρασίες, οι ζύμες που περιέχονται καταστρέφονται ολοσχερώς.

Υπάρχουν μελισσοκόμοι που καταφεύγουν στην προσθήκη γλυκούς ή στεμφύλων, προκειμένου να εμβολιάσουν το μουστόμελο ή γλυκόμελο.

Στην περίπτωση που μέχρι την απόσταξη μεσολαβεί το μεγάλο χρονικό διάστημα του χειμώνα και της άνοιξης, η ζύμωση γίνεται με τα σπόρια από τον αέρα.

Σε μερικά μέρη, που η απόσταξη γίνεται Οκτώβριο ή Νοέμβριο, ο τρύγος των κηρυθρών γίνεται νωρίς το καλοκαίρι και προστίθεται καλλιέργεια, ώστε η ζύμωση των σακχάρων να περατωθεί περίπου σε ένα μήνα.

Τα βαρέλια με το γλυκόμελο αφήνονται στις θερμοκρασίες περιβάλλοντος και, όπως είναι φυσικό, σε θερμοκρασίες μικρότερες από 12°C η ζύμωση σταματά για όλο τον χειμώνα για να ξαναρχίσει δειλά-δειλά την άνοιξη, ώστε στις πρώτες μέρες του Ιουνίου να γίνει η απόσταξη.

Εδώ θα πρέπει να τονισθεί ότι στις περιοχές που αποστάζονται τα γλυκόμελα, αυτά με εισήγηση του/των αρμοδίων χωρικά Τεθλωνείου/-ων, ο αμβυκούχος κατανέμει την κατά νόμο δίμηνη περίοδο απόσταξης που δικαιούται κάθε έτος σε δύο μηνιαίες, δηλ. τον Οκτώβριο για την απόσταξη των στεμφύλων και τον Ιούνιο για την απόσταξη του γλυκόμελου.

Στο τέλος της ζύμωσης, λίγο πριν την απόσταξη, μετρήθηκαν (με υγρή χρωματογραφία) στο γλυκόμελο τα υπάρχοντα αζύμωτα σάκχαρα, τα οποία ήταν:

- Φρουκτόζη: 0,32% w/w
- Γλυκόζη: 0,45% w/w
- Μαλτόζη: 0,38% w/w
- Σακχαρόζη: μη ανιχνεύσιμη

Η ύπαρξη των αζύμωτων σακχάρων προφανώς οφείλεται στη μη προσθήκη καλλιέργειας ζυμών.

### ζ. Η απόσταξη

Τις πρώτες μέρες του Ιουνίου, η συγκεντρωθείσα ποσότητα ζυμωμένου γλυκόμελου (1.300 μέχρι 1.500 κιλά) είναι έτοιμη



Η μουντοβίνα δεύτερης απόσταξης



για την απόσταξη, η οποία είναι διπλή.

Από την πρώτη απόσταξη λαμβάνεται η σούμα (το άμκο) που περιέχει όλα τα κλάσματα, δηλ. τις κεφαλές, την καρδιά και τις ουρές και (σχεδόν) όλη την αιθυλική αλκοόλη, όπως συμβαίνει με κάθε απόσταγμα που πρόκειται να επαναποσταχθεί. Η σούμα έχει έντονα το άρωμα του μελιού και του κεριού. Το «κόψιμο» στην πρώτη απόσταξη (σταμάτημα της βράσης για την παραγωγή της σούμας) γίνεται, όταν το απόσταγμα που εξέρχεται δείχνει περίπου τα 10-12 γράδα, δηλαδή περίπου 0-10% Vol, και συγκεντρώνονται 300 κιλά σούμας 32-35% Vol με 9 ή 10 συνεχείς αποστάξεις για άμβυκα χωρητικότητας 130 κιλών.

Ακολουθεί η δεύτερη απόσταξη (μετάβραση ή ματάβραση), κατά την οποία το πρώτο απόσταγμα (σούμα) αρωματίζεται με την προσθήκη διαφόρων αρωματικών φυτικών ουσιών, όπως το γλυκάνισο, το αστεροειδές γλυκάνισο, ο βασιλικός, ο κορίανδρος, το μάραθο, η μαστίχα, το γαρύφαλλο, η κανέλα και διάφορα φρούτα (κυδώνια, μήλα), που είναι τα πιο συνηθισμένα. Εδώ, κατά τη διάρκεια της δεύτερης απόσταξης, μερικοί «καζανιάρηδες» διαχωρίζουν μόνο τις ουρές από τα υπόλοιπα κλάσματα, οι οποίες και ανακυκλώνονται, δηλαδή προστίθενται σε επόμενη καζανιά για απόσταξη σούμας.

Από την αρχή της απόσταξης μέχρι τα 18 γράδα (αντιστοιχούν περίπου σε αλκοολικό τίτλο 44-46% Vol) οι κεφαλές και η καρδιά συγκεντρώνονται μαζί και αποτελούν το καθαρό απόσταγμα, τη Μουντοβίνα, η οποία προερχόμενη απευθείας από το καζάνι έχει περιεκτικότητα σε αλκοόλη 70-72% Vol (περίπου 26-27 γράδα). Από τα 300 κιλά του αποστάγματος της πρώτης απόσταξης (σούμας) παράγονται περίπου 150 κιλά Μουντοβίνας. Ακολούθως, η Μουντοβίνα αραιώνεται με αποσταγμένο νερό, ώστε να έχει περιεκτικότητα σε αλκοόλη 56- 59% Vol (21-22 γράδα).

## η. Η σύσταση

Όλα τα αποστάγματα είναι υδραλκοολικά μίγματα, που περιέχουν και τις συναπόστακτες αρωματικές ουσίες (πτητικά συστατικά), οι οποίες προέρχονται είτε από την πρώτη ύλη είτε από τη ζύμωση ή από την απόσταξη με την προσθήκη διαφόρων αρωματικών φυτών και καρπών. Όπως είναι φυσικό, δεν είναι δυνατόν να προσδιορισθούν, ποιοτικά και ποσοτικά, όλα τα υπάρχοντα πτητικά συστατικά σε κάθε είδους απόσταγμα.

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία με τον Καν. Ε.Κ. 110/2008 έθεσε τα ελάχιστα όρια των πτητικών αυτών συστατικών για μια σειρά αλκοολούχων ποτών, όπως το ρούμι, τα αλκοολούχα ποτά οινικής προέλευσης, τα αλκοολούχα ποτά που προέρχονται από φρούτα κ.λπ.). Παλαιότερα, με τον Καν. Ε.Κ. 2870/2000 είχαν καθορισθεί και οι συγκεντρώσεις των ουσιών, οι οποίες λαμβάνονται αθροιστικά υπόψη για τα όρια αυτά.

Οι κατηγορίες των ουσιών αυτών είναι:

1. Πτητικά οξέα (είναι η πτητική οξύτητα, εκφρασμένη σε γραμμάρια οξικού οξέως ανά εκατόλιτρο ανύδρου αλκοόλης 100% Vol, δηλ. gr/hL AA).
2. Αλδεΐδες και ακετάλη (εκφρασμένες σε gr ακεταλδεΐδης /hL

Πίνακας 1: Περιεκτικότητα σε πτητικά συστατικά ζυμωθέντος γλυκόμηλου

Όνομα	Συγκέντρωση (g/hL AA)
Ακεταλδεΐδη	14,0
Οξικός Αιθυλεστέρας	32,5
Ακετάλη	0,0
Μεθανόλη	0,0
Προπαν-1-όλη	16,8
2-Μεθυλοπροπαν-1-όλη	18,1
Βουταν-2-όλη	0,0
Βουταν-1-όλη	0,0
2-Μεθυλο - βουταν-1-όλη	15,7
3- Μεθυλο - βουταν-1-όλη	91,1

AA).

3. Ανώτερες αλκοόλες:

- προπαν-1-όλη,
- βουταν-1-όλη,
- βουταν-2-όλη,
- 2-μεθυλοπροπαν-1-όλη,
- 2-μεθυλοβουταν-1-όλη,
- 3-μεθυλοβουταν-1-όλη.

Ξεχωριστά ή ως άθροισμα (σε gr /hL AA).

4. Οξικός αιθυλεστέρας (gr /hL AA).

Στα πτητικά συστατικά δεν συμπεριλαμβάνονται η αιθανόλη ούτε η μεθανόλη, η οποία όμως προσδιορίζεται ξεχωριστά και εκφράζεται σε gr μεθανόλης /hL AA.

Εκτός από τις κατηγορίες των ανωτέρω ουσιών (συναπόστακτες), υπάρχουν:

- η ομάδα των εστέρων,
- ουσίες από τους αρωματικούς σπόρους, όπως η ανηθόλη (κυρίως η trans) και η β-ανισαλδεΐδη, που προέρχονται από τα αιθέρια έλαια του γλυκάνισου, του αστεροειδούς γλυκάνισου, του μάραθου,
- διάφορα τερπένια από το γλυκάνισο.  
Σε ίχνη ανιχνεύθηκαν:
- η Menthone (κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου της μαστίχας)
- η λιναλόλη (linalool, συστατικό του αιθέριου ελαίου του βασιλικού, του μάραθου και του κορίανδρου),
- η fenchone, (συστατικό του αιθέριου ελαίου του βασιλικού και του αστεροειδούς γλυκάνισου και του μάραθου),
- η ευγενόλη (συστατικό του αιθέριου ελαίου του βασιλικού και του γαρύφαλλου)
- η εστραγκόλη (συστατικό του αιθέριου ελαίου του βασιλικού, του μάραθου και του γλυκάνισου)
- β-πινένιο.

Στη σύνθεση της Μουντοβίνας, εκτός από τις αρωματικές ουσίες της ζύμωσης και των καρπών ή σπόρων, προστίθενται και τα άρωματα από τη δουλειά της μέλισσας, τα οποία είναι αδύνατο να προσδιοριστούν.

Η μέση σύσταση των πτητικών συστατικών, όπως αυτά κα-



**Πίνακας 2: Περιεκτικότητα σε πηκτικά συστατικά Αποστάγματος πρώτης απόσταξης (σούμας)**

Όνομα	Συγκέντρωση (g/hL AA)
Ακεταλδεϋδη	4,7
Οξικός Αιθυλεστέρας	311,4
Ακετάλη	0,5
Μεθανόλη	6,3
Προπαν-1-όλη	284,0
2-Μεθυλοπροπαν-1-όλη	17,4
Βουταν-2-όλη	7,0
Βουταν-1-όλη	2,0
2-Μέθυλοβουταν-1-όλη	16,0
3-Μέθυλοβουταν-1-όλη	77,5

**Πίνακας 4: Περιεκτικότητα σε πηκτικά συστατικά Μουττοβίνας**

Όνομα	Συγκέντρωση (g/hL AA)
Ακεταλδεϋδη	3,5
Οξικός Αιθυλεστέρας	75,0
Ακετάλη	2,9
Μεθανόλη	5,4
Προπαν-1-όλη	15,0
2-Μέθυλοπροπαν-1-όλη	24,2
Βουταν-2-όλη	0,0
Βουταν-1-όλη	1,6
2-Μέθυλο - βουτανόλη - 1	23,5
3- Μέθυλο - βουτανόλη - 1	106,4

θορίστηκαν παραπάνω, από έξι (6) δείγματα ζυμωθέντος γλυκόμελλου παρουσιάζεται στον Πίνακα 1, ενώ η μέγιστη τιμή της πηκτικής οξύτητας των αναλυθέντων δειγμάτων Μουττοβίνας βρέθηκε (περίπου) μέχρι 150 gr οξικού οξέως /hL AA.

Η μέση σύσταση της σούμας σε πηκτικά συστατικά από έξι δείγματα που αναλύθηκαν παρουσιάζεται στον Πίνακα 2, ενώ η μέγιστη τιμή της πηκτικής οξύτητας των αναλυθέντων δειγμάτων Μουττοβίνας βρέθηκε (περίπου) μέχρι 500 gr οξικού οξέως/hL AA.

**Πίνακας 3: Περιεκτικότητα σε πηκτικά συστατικά Ουρών από απόσταξη Σούμας**

Όνομα	Συγκέντρωση (g/hL AA)
Ακεταλδεϋδη	3,1
Οξικός Αιθυλεστέρας	30,5
Ακετάλη	0,0
Μεθανόλη	8,3
Προπαν-1-όλη	127,2
2-Μεθυλοπροπαν-1-όλη	4,7
Βουταν-2-όλη	1,5
Βουταν-1-όλη	0,0
2-Μέθυλο - βουτανόλη - 1	1,8
3- Μέθυλο - βουτανόλη - 1	15,2

Μετά τη δεύτερη απόσταξη (μετάβραση) προκύπτουν δύο κλάσματα: οι ουρές και η Μουττοβίνα (κεφαλές και καρδιά).

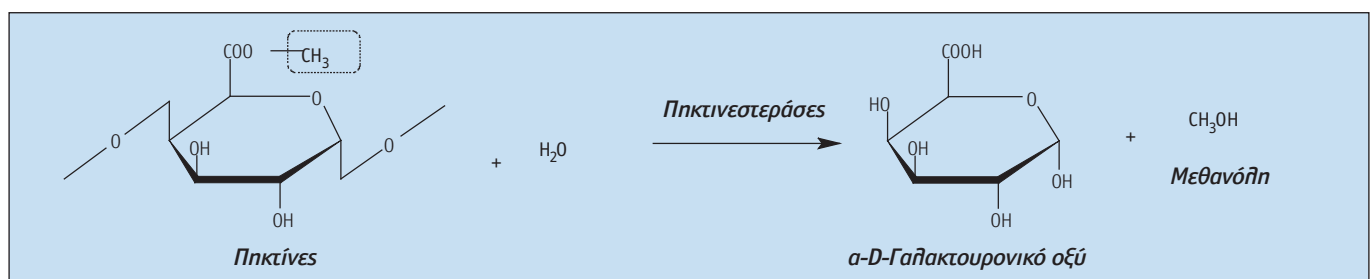
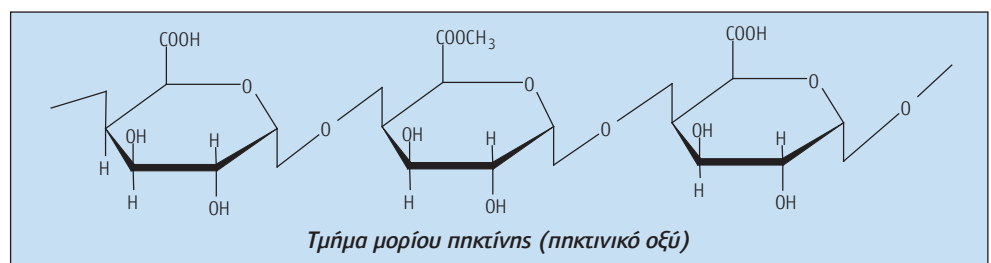
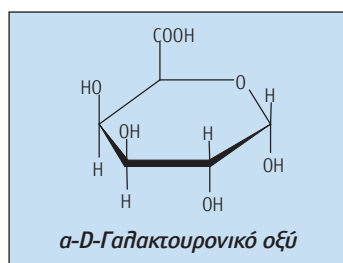
Η μέση σύσταση των ουρών παρουσιάζεται στον Πίνακα 3, ενώ η μέγιστη τιμή της πηκτικής οξύτητας των αναλυθέντων δειγμάτων Μουττοβίνας βρέθηκε (περίπου) μέχρι 600 gr οξικού οξέως /hL AA.

Η μέση σύσταση έξι (6) δειγμάτων Μουττοβίνας, που αναλύθηκαν με αέριο χρωματογραφία, παρουσιάζεται στον Πίνακα 4, ενώ η μέγιστη τιμή της πηκτικής οξύτητας των αναλυθέντων δειγμάτων Μουττοβίνας βρέθηκε (περίπου) μέχρι 60 gr οξικού οξέως /hL AA.

Παρατηρώντας τη σύσταση της Μουττοβίνας διαπιστώνεται ότι είναι απαηλαγμένη από την ανεπιθύμητη μεθανόλη (ξυλόπνευμα), η οποία συναντάται απαραίτητα σε άλλα αποστάγματα, όπως το τσίπουρο ή την τσικουδιά, το απόσταγμα σταφυλιού, το απόσταγμα οίνου και τα αποστάγματα φρούτων.

Η Μεθανόλη (σ. ζ 65, 15°C) δεν είναι προϊόν της ζύμωσης που υφίστανται οι σακχαρούχες πρώτες ύλες, αλλά η ύπαρξή της οφείλεται στην υδρόλυση των πηκτινών που περιέχονται στις ζυμούμενες πρώτες ύλες (όπως και σε όλους σχεδόν τους φυτικούς ιστούς) και καταλύεται από τις πηκτινο-μεθυλο-εστεράσες, ένζυμα που απαντούν σε διάφορα φρούτα.

Περαιτέρω, οι πηκτίνες περιέχουν ως βασικό συστατικό το





γραμμικά πολυμερισμένο D-γαλακτουρονικό οξύ με α-(1-4) δεσμούς, ενώ μέρος των καρβοξυλομάδων του είναι εστεροποιημένες με μεθανόλη.

Στη Μουντοβίνα δεν ανιχνεύθηκε μεθανόλη, δεδομένου ότι οι πηκτικές απουσιάζουν τελείως από την πρώτη ύλη (μέλι, κεριά, νέκταρ).

Σε μερικά δείγματα προσδιορίστηκε μικρή ποσότητα μεθανόλης, μέχρι 10 g/hL AA, που οφείλονταν:

- στα στέμφυλα ή τα κούμαρα που προστέθηκαν στο γλυκόμελο, πριν τη ζύμωση, για να ενισχυθεί η καλλιέργεια των ζυμών,
- στην ανάμειξη της Μουντοβίνας με ποσότητα τσίπουρου.

Στους απλόους άμβυκες των διημέρων χωρίς κλασμάτωση μπορεί να απομακρυνθεί μέρος αυτής, ανάλογα με το κόψιμο των κεφαλών και των ουρών.

Στην περίπτωση της διενέργειας και δεύτερης απόσταξης (μετάβραση), προφανώς επειδή αποστάζεται σούμα (απόσταγμα πρώτης απόσταξης, 26-32% Vol), η μεθανόλη εμφανίζεται περισσότερο στην ουρά (τέλος απόσταξης), διότι ως ελάχιστα πτητικότερη από την αιθυλική αλκοόλη αλληλά περισσότερο υδατοδιαλυτή απ' αυτήν, αποστάζει μαζί με το νερό.

Έτσι, ενώ μετρήθηκε ποσότητα μεθανόλης στη Μουντοβίνα από 4-10 g/hL AA, στις ουρές των ιδίων δειγμάτων η μεθανόλη ήταν 20-30 g/hL AA.

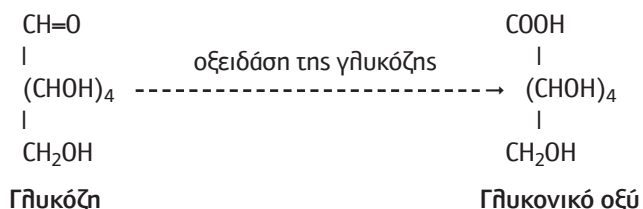
Φυσικά, λόγω της μακροχρόνιας εμπειρίας τους, μερικοί «καζανάδες» γνωρίζουν την απουσία της μεθανόλης από τα αποστάγματα αυτά και έτσι οδηγούνται στον διαχωρισμό μόνο των «ουρών» (τις οποίες ανακυκλώνουν), ενώ τα πρώτα κλάσματα (κεφαλές) τα ενσωματώνουν με την «καρδιά».

Γενικά, η μεθανόλη χαρακτηρίζεται ανεπιθύμητη στα αλκοολούχα ποτά διότι, λόγω της μεγάλης διαλυτότητάς της στο νερό, κατανέμεται στον ανθρώπινο οργανισμό σε ιστούς με μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό. Έτσι, συγκεντρώνεται στους οφθαλμούς (υαλώδες σώμα) και με τις βλάβες στο οπτικό νεύρο προκαλεί βαθμιαία τύφλωση.

Το pH του μελιού, ανάλογα με την προέλευσή του, μπορεί να είναι όξινο (pH = 3) μέχρι ελαφρά όξινο (pH = 6).

Στο μέλι ανιχνεύθηκε ένας μεγάλος αριθμός οργανικών οξέων, η προέλευση των οποίων μπορεί να είναι είτε από τα φυτά είτε από τη μέλισσα.

Το κυριότερο οξύ είναι το γλυκονικό οξύ, το οποίο παράγεται με την επίδραση ενός ενζύμου της μέλισσας, της γλυκοξειδάσης, στη γλυκόζη και την μετατροπή της σε γλυκονικό οξύ:



Το γλυκονικό οξύ είναι ασταθής χημική ένωση, αλλά δεν ανιχνεύθηκε στη Μουντοβίνα με τη μορφή του γλυκονικού αιθυλεστέρος.

Άλλα οξέα που ανιχνεύθηκαν στο μέλι αλληλά και στη Μουντοβίνα είναι το μυρμηκικό, το μηλικό, το οξικό, το κιτρικό, το βουτυρικό, τα οποία είτε σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια της ζύμωσης είτε προϋπήρχαν στο μέλι και συναποστάχθηκαν με άλλες αρωματικές ουσίες.

## θ. Απόδοση

Σύμφωνα με την υπ' αριθ. Φ. 737/512/26.9.2002 Ε.Δ.Υ.Ο. του Υπουργείου Οικονομίας & Οικονομικών, «για τον υπολογισμό της ποσότητας τσίπουρου ή τσικουδιάς που θα παράγεται από τους μικρούς αποσταγματοποιούς (διήμερους) και την επ' αυτής επιβολή του ειδικού φόρου κατανάλωσης, σύμφωνα με τις διατάξεις, του άρθρου 82 του Ν. 2969/01, θα λαμβάνεται υπόψη ότι από 100 χιλιόγραμμα στέμφυλα παράγονται 18 χιλιόγραμμα τσίπουρου ή τσικουδιάς 40% Vol.»

Στην περίπτωση της παραγωγής της Μουντοβίνας βρέθηκε ότι από 100 χιλιόγραμμα υπολειμμάτων μελιού προκύπτουν 18-20 χιλιόγραμμα Μουντοβίνας 40% Vol.

## 1. Η μουντοβίνα, το ούζο και το τσίπουρο

Η Μουντοβίνα μαζί με το Ούζο, το Τσίπουρο και την Τσικουδιά εντάσσονται στα «σκληρά» ποτά με επιθετικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, διότι, ως επί το πλείστον, έχουν υψηλό αλκοολικό βαθμό, μεγαλύτερο από 40% Vol, εκτός από την Τσικουδιά της Κρήτης που έχει 35% Vol. Συνοδεύονται με εδέσματα που έχουν έντονη γεύση (θαλασσινά, πικάντικες σαλάτες και ντόπια τυριά), συνδέονται με την παράδοση κάθε τόπου, σε βουνά και θάλασσες και καλύπτουν όλες τις προτιμήσεις.

Είναι τα «παρεϊστικά ποτά», τα «ορεκτικά», που δένουν με την κουητούρα του Έλληνα και το μεσογειακό του ταμπεραμέντο. Γι' αυτό και κατά τη διάρκεια της αποστακτικής περιόδου γίνονται συμπόσια στους χώρους απόσταξης, που επιδιώκουν τη συντροφικότητα, την επικοινωνία, τη συγκατάβαση, την αλληλενοημέρωση και το μοίρασμα ή την κατάθεση προσωπικών εμπειριών και προβλημάτων.

Ειδικά, η μουντοβίνα, η οποία πίνεται από 46-55% Vol, λόγω του υψηλού ποσοστού των πτητικών συστατικών που περιέχει, είναι ένα θαυμάσιο ξεχωριστό απόσταγμα, εφόσον αποστάζεται χωρίς γλυκάνισο, δηλ. χωρίς την ανηθόλη, οπότε φανερώνονται τα φυσικά αρώματα από το μέλι και το κεριά.

Το προφίλ του σημερινού καταναλωτή διακρίνεται από την έλλειψη γνώσης, αλλά και ενδιαφέροντος να ενημερωθεί για το τι τρώει και τι πίνει. Αυτό συμβαίνει, διότι υπακούοντας στα κελύσματα της μόδας, της διαφήμισης και της ξενομανίας γίνεται λάτρης των εισαγόμενων στην Ελλάδα ποτών, είτε από κράτη μέλη των Ε.Κ., είτε από Τρίτες Χώρες. Αργά αλληλά σταθερά ήδη στρέφεται προς τα παραδοσιακά αποστάγματα, όπως δείχνει η ανοδική πορεία στην κατανάλωση του Τσίπουρου.



## 1α. Λοιπά αλκοολούχα ποτά με μέλι

Άλλα αλκοολούχα ποτά, σύμφωνα πάντα με την υφιστάμενη Εθνική ή/και Ευρωπαϊκή νομοθεσία, στα οποία συμμετέχει το μέλι, είτε ως γλυκαντική ύλη είτε ως πρώτη ύλη για την παραγωγή αιθυλικής αλκοόλης, είναι:

### 1. Απόσταγμα μελιού

Σύμφωνα με τον Καν. (Ε.Κ.) αριθ. 110/15 Ιανουαρίου 2008 (παράρτημα II, παράγραφος 11)

α) Απόσταγμα μελιού είναι το αλκοολούχο ποτό που:

- Παράγεται αποκλειστικά με ζύμωση και απόσταξη γλυέκους μελιού.
- Αποστάζεται σε λιγότερο από 86% Vol, έτσι ώστε το προϊόν της απόσταξης να έχει οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που να προέρχονται από τη χρησιμοποιηθείσα πρώτη ύλη.

β) Ο ελάχιστος αλκοολικός τίτλος του αποστάγματος μελιού είναι 35% Vol.

γ) Απαγορεύεται η προσθήκη αλκοόλης στο απόσταγμα μελιού.

δ) Το απόσταγμα μελιού δεν μπορεί να αρωματίζεται.

ε) Το απόσταγμα μελιού μπορεί να περιέχει μόνο πρόσθετο καραμελόχρωμα, ως μέσο προσαρμογής του χρώματος.

στ) Το απόσταγμα μελιού επιτρέπεται να γλυκαίνεται μόνο με μέλι.

### 2. Νέκταρ μελιού ή υδρομελιού

α) Το νέκταρ μελιού ή υδρομελιού είναι το αλκοολούχο ποτό που λαμβάνεται με αρωμάτιση μίγματος από:

- ζυμωθέν γλυέκος μελιού και
- προϊόντος απόσταξης μελιού ή/και αιθυλικής αλκοόλης γεωργικής προέλευσης,

το οποίο περιέχει τουλάχιστον 30% (σε όγκο) ζυμωθέν γλυέκος μελιού.

β) Ο ελάχιστος κατ' όγκο αλκοολικός τίτλος του νέκταρος μελιού ή υδρομελιού είναι 22%.

γ) Για την παρασκευή νέκταρος μελιού ή υδρομελιού, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο φυσικές αρτυματικές ουσίες και αρτυματικά παρασκευάσματα, όπως αυτά ορίζονται με την οδηγία 88/388/Ε.Ο.Κ.

δ) Το νέκταρ μελιού ή υδρομελιού επιτρέπεται να γλυκαίνεται μόνο με μέλι.

(Καν. (Ε.Κ.) αριθ. 110/15 Ιανουαρίου 2008 (παράρτημα II, παράγραφος 11)

### 3. Ρακόμελο

Σύμφωνα με την υπ' αριθ. 30017/237/Δ29/25.1.2010 απόφαση του Υπουργείου Οικονομικών (Φ.Ε.Κ. 95/τ. Β' /3 Φεβρουαρίου 2010) καθορίζονται οι όροι και οι προδιαγραφές για τη χρήση της ένδειξης «ρακόμελο» ως συμπληρωματική της επωνυμίας πώλησης των:

Α) Λικέρ (ηδύποτο) ή

Β) Αλκοολούχο ποτό

Στο άρθρο 1 & 2 αναφέρεται ότι «η ένδειξη Ρακόμελο θα αναγράφεται στην ετικέτα πηλοσίων της επωνυμίας πώλησης: Α) Λικέρ (ηδύποτο) ή Β) «Αλκοολούχο ποτό» με ομοιόμορφους χαρακτήρες της ίδιας γραμματοσειράς και του ίδιου χρώματος.

Στο άρθρο 2 αναφέρονται οι κανόνες παραγωγής του:

α) Η αλκοόλη πρέπει να προέρχεται από «Τσίπουρο – Τσικουδιά», όπως ορίζεται στο εδάφιο α' της παρ/φου 3 του άρθρου 10 της υπ' αρ. 3010878/1396/0029/11.6.2003, όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. 3018093/2377/0029/9.8.2007 (Φ.Ε.Κ. 1634/τ. Β' /17-882007) απόφαση του Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών (έχουν αντικατασταθεί με την Α.Υ.Ο. 30/077/2131/23.8.2011, Φ.Ε.Κ. 1946/Β' /31.08.2011).

β) Η γλύκανση πρέπει να γίνεται αποκλειστικά με μέλι, έτσι ώστε η ελάχιστη περιεκτικότητα του εν λόγω σε σάκχαρο να είναι:

- 100 γραμμάρια ανά λίτρο τελικού προϊόντος εκφρασμένη σε ιμβερτοσάκχαρο για το λικέρ,
- 70 γραμμάρια ανά λίτρο τελικού προϊόντος εκφρασμένη σε ιμβερτοσάκχαρο για το αλκοολούχο ποτό.

γ) Το εν λόγω ποτό Λικέρ – ρακόμελο ή αλκοολούχο ποτό – ρακόμελο πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

**Εμφάνιση:** Διαυγές με χρώμα ανοικτό έως σκούρο καφέ. Για τον χρωματισμό αυτού μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο πρόσθετο καραμελόχρωμα ως μέσον προσαρμογής του χρώματος.

**Άρωμα:** Άρωμα μελιού το οποίο μπορεί να εμπλουτίζεται με αρτύματα κανέλλας, γαρύφαλλου, γλυκάνισου κ.λπ. ή φυσικά εκχυλίσματα αυτών.

Για την εκχύλιση των αρτυμάτων, ανάλογα με τη μέθοδο παρασκευής του ποτού, δύνανται να χρησιμοποιούνται μόνο νερό ή τσίπουρο/τσικουδιά.

**Αλκοολικός Τίτλος:** Ο ελάχιστος κατ' όγκο αλκοολικός τίτλος του τελικού προϊόντος είναι 20% Vol.

2. Η παρασκευή, εμφιάλωση και χρήση της ένδειξης «ρακόμελο» πραγματοποιούνται εξ ολοκλήρου εντός της Ελλάδος.

Τέλος, στο άρθρο 3 αναφέρεται ότι «... οι ποτοποιοί που ενδιαφέρονται για την παρασκευή του ποτού αυτού πρέπει να λάβουν έγκριση από τη χωρικά αρμόδια Χημική Υπηρεσία του Γ.Χ.Κ. υποβάλλοντας σχετικό φάκελο».

Επομένως, η χρήση της συμπληρωματικής ένδειξης ρακόμελο προσδιορίζει τη χρήση του μελιού καθαρά ως γλυκαντικής ουσίας.

## Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στους συναδέλφους χημικούς Γιάννη Πρίνο (Γ.Χ.Κ. – Γ' Χημική Υπηρεσία Θεσ/νίκης), Μελλομένη Λεϊνούδη (Γ.Χ.Κ. – Β' Χημική Υπηρεσία Θεσ/νίκης) και στον Πρόεδρο του Αγροτικού-Μελισσοκομικού Συνεταιρισμού Αρναίας Χαλκιδικής Δημήτρη Γεωργάκα για την πολύτιμη βοήθειά τους.

## Βιβλιογραφία

- ΜΠΙΚΟΣ ΘΑΝΑΣΗΣ, 1991. Όλα για το μέλι, Αθήνα
- ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Β. Γ., 1978. Χημεία Τροφίμων. Έκδοση Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Αθήνα
- ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ, ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ, 385Β, 2.
- ΔΑΝΙΗΛ ΔΗΜΗΤΡΑ, ΔΙΒΑΝΙΔΗΣ ΣΑΒΒΑΣ, ΜΙΧΑΣ ΣΤΑΥΡΟΣ, Μέθοδος Ανίχνευσης του αρωματισμένου με απόσταξη οινόπνευματος στο ούζο (περιοδικό «ΤΕΥΧΟΣ» του Γενικού Χημείου του Κράτους αριθ. 25)
- ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΗΡ. ΣΟΥΦΛΕΡΟΣ, Οίνος και Αποστάγματα (Μέθοδοι ανάλυσης – Δεύτερη έκδοση), Θεσ/νίκη 2000
- Εφημερίδα της Κυβερνήσεως



## Τεκμήρια στην ιστορία της Χημείας

Σταύρος Μιχαηλόπουλος

Χημικός Εκπαιδευτικός, Μητροπέτροβα 33, Μεσσήνη, Τηλ.: 27220 26303, e-mail: matzuga4@hotmail.com

### Περίληψη

Παρουσιάζεται μια σειρά από τεκμήρια που έχουν σχέση με τις απαρχές της χημικής τεχνολογίας και που είναι λίγο ή καθόλου γνωστά στην ελληνική βιβλιογραφία. Η παρουσίαση είναι χρονολογική και δίνονται επεξηγήσεις, όπου είναι απαραίτητο. Η τέχνη της Χημείας είναι από πολύ παλιά γνωστή· η μεταλλουργία, η αρωματοποιία, η παρασκευή φαρμακευτικών ουσιών, η βαφική είναι κάποιες ανθρώπινες δραστηριότητες που απαιτούν χημική γνώση. Τα αρχαιολογικά ευρήματα συνεχώς εμπλουτίζουν την ιστορία της Χημείας γι' αυτές τις γνώσεις που κατείχαν οι λαοί από τα πολύ παλιά χρόνια.

### Abstract

Presented a series of evidence relating to the origins of chemical technology that there is little or no knowledge in Greek literature. The presentation is chronological and explanations given where necessary. The Art of Chemistry is very old; metallurgy, perfumery, manufacture of drugs, the dyeing is some human activities that require chemical knowledge. The archeological discoveries are constantly enriching the history of chemistry for this knowledge held by people from ancient ages.

## 1. Εισαγωγή

Μια συνταγή από τον πάπυρο Χ<sup>1</sup> δίνει οδηγίες σε αρχαία Ελληνικά:

«*Ασήμου ποιήσις.*

*Κασσιτέρου χρηστοῦ μνᾶν α΄, πίσης ξηρᾶς στατήρας ιγ΄, ἀσφάλτου στατήρας η΄, εἰς χύτραν κενὴν περιπελώσας χώνευε, εἶτα προφύξας πρόσμιγε χαλκοῦ τροχικοῦ στατήρας κ΄, καὶ ἀσήμου πρώτου στατήρας γ΄, καὶ μαγνησίας λείας στατήρας ιβ΄ χωνεύσας ποίει ὃ θέλεις.»*

Η συνταγή ανάγεται στον 3ο αιώνα μ.Χ. και αποτελεί ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα χημικής γνώσης των Αιγυπτιακών τεχνιτών της εποχής εκείνης. Αναφέρεται στην παρα-

σκευή κράματος από κασίτερο, χαλκό και άσημο<sup>2</sup> που μετά τη χημική επεξεργασία με μαγνησία<sup>3</sup> και άλλων υλικών παίρνει τη μορφή καθαρού ασήμου, είναι δηλαδή ένας τρόπος νοθείας του πολύτιμου ασήμου.

Μια άλλη συνταγή από έναν άλλο πάπυρο της ίδιας περιόδου<sup>4</sup> λέει:

«*Χρωμάτων βαφαί.*

*ἄσβεστος μετὰ λιθαργύρου τριβομένη και φυρομένη ποιεῖ χρώματα πλεῖστα παρά τὴν μονὴν τοῦ ἔριου. Πρῶτον μὲν γαλάκτεινα εἶτα ἰδιόχρωμα εἶτα βαθέα ψυχροβαφῆ.»*

Είναι μια αρχαία συνταγή βαφής μαλλιού με μίγμα ασβέστη και λιθάργυρου (οξειδίο του μολύβδου). Όπως αναφέρει, τα χρώματα που παράγονται ποικίλλουν ίσως λόγω σχηματισμού διαφόρων συμπλόκων με τις πρωτεΐνες του μαλλιού. Η γνώση τέτοιων εκλεπτυσμένων τεχνικών δεν προέκυψε ξαφνικά αλλά ήταν αποτέλεσμα πολλών δοκιμών στην πάροδο χιλιάδων ετών του ανθρώπινου τεχνολογικού πολιτισμού.

Οι πρώτες ενδείξεις προηγμένων γνώσεων χημικής τεχνολογίας προέρχονται από τις περιοχές της Αιγύπτου, της Μεσοποταμίας και λίγο αργότερα της Κύπρου και της Κρήτης.<sup>5,6,7</sup> Οι περιοχές αυτές δεν είναι τυχαία οι πρώτες κοιτίδες τεχνολογικού πολιτισμού αφού, σύμφωνα με τις θεωρίες της εμφάνισης κι εξέλιξης του ανθρώπινου είδους, ο πρώτος νοήμων άνθρωπος εμφανίστηκε στην Αφρική και μετανάστευσε μέσω του Ισθμού του Σουέζ προς την περιοχή της Ασίας. Εκεί εγκαταστάθηκε κυρίως γύρω από τις περιοχές των ποταμών Τίγρη και Ευφράτη λόγω της ύπαρξης γλυκού νερού, απαραίτητου για την κτηνοτροφία, τη διατροφή και διάφορες άλλες ανάγκες.

Με την εξέλιξη της ναυτιλίας οι πρώτοι αποικισμοί στην Κύπρο, στα νησιά του Αιγαίου και στην Κρήτη δημιούργησαν σπουδαίους τεχνολογικά πολιτισμούς. Η δύναμη κάθε λαού ήταν συνάρτηση της τεχνολογικής του υπεροχής (το ίδιο, άλλωστε, ισχύει μέχρι σήμερα).

Παράλληλα αναπτύχθηκαν και άλλοι αξιόλογοι πολιτισμοί στις περιοχές της Κίνας και της Ινδίας, οι γνώσεις όμως των Δυτικών γι' αυτούς τους πολιτισμούς είναι αρκετά περιορισμένες λόγω του φράγματος της γλώσσας και της μικρής επικοινωνίας με τους λαούς αυτούς μέχρι πρόσφατα.

Η παραγωγή και χρήση των μετάλλων, οι τεχνικές παραγωγής αρωμάτων, βαφικών υλών, σαπουνιού, η παραγωγή αγγελίων και γυαλιού, καθώς και η παρασκευή φαρμακευτικών προϊόντων αποτέλεσαν δείκτη βιοτικού επιπέδου ενός λαού,





Εικόνα 1. Ευρήματα κεραμικών υλικών στην Τερε Γαωρα (3500 π.Χ.): δοχείο απόσταξης, δοχείο εκχύλισης και δοχείο διαχωρισμού

ενίσχυση της κυριαρχίας του στην επικράτειά του κι εγγύηση για την επιβίωσή του.

Ένας καλός στρατός απαιτούσε τη χρήση μεταλλικού οπλισμού από κράματα χαλκού και αργότερα σιδήρου για την επιβολή του.

Η χρήση μεταλλικών εργαλείων βοηθούσε ουσιαστικά σε όλες τις κατασκευές των αρχαίων λαών.

Η χρήση αγγείων από πηλό και αργότερα από γυαλί βελτιώναν την υγιεινή και τους τρόπους αποθήκευσης και μεταφοράς των τροφίμων και άλλων χρήσιμων προϊόντων.

Η επινόηση της τέχνης της απόσταξης (ίσως της βασικότερης χημικής τεχνικής) αρχικά για την παραλαβή αρωματικών ουσιών αλλιά και για καθαρισμό ουσιών αποτέλεσε σταθμό στην ιστορία της Χημείας. Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται εδώ με τη χρονολογική σειρά που εμφανίζονται σύμφωνα με τα αρχαιολογικά ευρήματα και τεκμήρια που τα αφορούν.

Οι λαοί που εμπλέκονται ισχυρά στη διαμόρφωση της πρώιμης Χημείας είναι οι Αιγύπτιοι, οι Σουμέριοι, οι Βαβυλώνιοι, οι Ασσύριοι, οι αρχαίοι Έλληνες και οι Κινέζοι. Η χρονολογία που θεωρείται ότι αποτελεί την αρχή μιας συστηματικής ενασχόλησης με χημικές τεχνικές είναι το 3500 π.Χ.<sup>8</sup> περίπου.

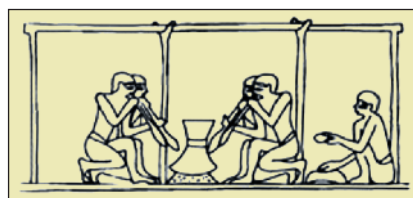
Σε εκείνη την εποχή ανήκουν ευρήματα από χαλκό τόσο στην Αίγυπτο όσο και στην Μεσοποταμία αλλιά και στην Ευρώπη<sup>9</sup>. Επίσης χίλια χρόνια αργότερα εμφανίζονται τα πρώτα τεκμήρια στην Αίγυπτο με τη μορφή τοιχογραφιών, όπου αναπαρίστανται οι διάφορες τεχνικές ασχολίες των αρχαίων Αιγυπτίων μεταλλοτεχνιτών.<sup>10,11,12,13</sup>

Νεότερες ανακαλύψεις τοποθετούν την πρώτη μεταλλουργία ακόμα και το 5000 π.Χ.<sup>14</sup>

Βεβαίως η μεταλλουργία από μόνη της δεν αποτελεί καθαρά χημική διεργασία, όμως είναι η πρώτη εισαγωγή των ανθρώπων σε πειραματικές διαδικασίες με υλικά που τον περιβάλλουν, ενώ εισάγεται η χρήση του καμινιού, η οποία με τη μορφή των εργαστηριακών φούρνων των Αλχημιστών ήταν



Εικόνα 2. Χάλκινο τσεκούρι από τον Ότζι, τον «άνθρωπο των πάγων» (περίπου 3300 π.Χ.)



Εικόνα 3. Μεταλλουργοί (τάφος της Meresankh στη Γκίζα, 2600 π.Χ.)

από τις πρώτες πηγές θερμότητας σε εργαστήρια που επιτελούσαν χημικές διεργασίες.

Οι υπέροχες τοιχογραφίες των Αιγυπτίων μας δίνουν μια αρκετά λεπτομερή περιγραφή των δραστηριοτήτων τους που έχουν κάποιο χημικό ενδιαφέρον από την εποχή της 4ης δυναστείας μέχρι και την Πτολεμαϊκή περίοδο (2613 π.Χ. - 47 μ.Χ.)

Τα πιο παλιά και πιο ενδιαφέροντα ευρήματα χημικού ενδιαφέροντος προέρχονται από την ευρύτερη περιοχή της Μεσοποταμίας και αφορούν τόσο αγγεία απόσταξης, εκχύλισης και διαχωρισμού όσο και χωνευτήρια και μεταλλευτικές βοηθητικές συσκευές.

Η περιοχή της Ελλάδας δεν έχει σε τίποτε να ζηλέψει τέτοιου είδους ευρήματα κυρίως από τον χώρο των νησιών του Αιγαίου, την Κρήτη και την Κύπρο. Ειδικά στην τελευταία βρέθηκε πρόσφατα η πιο παλιά και η πιο άρτια αποστακτική συσκευή σύγχρονου τύπου.<sup>15</sup>

Μεταγενέστερα είναι τα Ρωμαϊκά τεκμήρια, χωρίς όμως να χάνουν σε σημασία κι αισθητική. Οι τοιχογραφίες στην πόλη που «πάγωσε» στον χρόνο, την Πομπηία, αποτελούν ένα έξοχο παράδειγμα.

Είμαστε στην ευχάριστη θέση να διαθέτουμε καθοδιατηρημένα παρά την πάροδο αιώνων αρκετά χειρόγραφα με τη μορφή πήλινων πινακίδων, παπύρων ή και περγαμνών με περιεχόμενο χημικού ενδιαφέροντος, όπου παρουσιάζονται μέθοδοι παρασκευής φαρμάκων, βαφών, επεξεργασίας μετάλλων και άλλων ενδιαφερουσών συνταγών.

## 2. Παρουσίαση τεκμηρίων

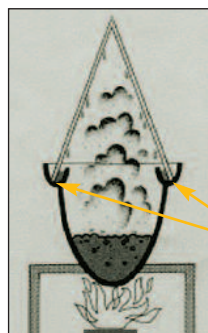
### 3500 π.Χ.

Τα δοχεία που παρουσιάζονται στην εικόνα 1, καθαρά χημικού σχεδιασμού, πιθανόν να χρησιμοποιήθηκαν για την παραλαβή αρωματικών ουσιών κυρίως από άνθη.<sup>16</sup> Από το δοχείο απόσταξης και το δοχείο εκχύλισης λείπει το πάνω μέρος («καπέλλο»), όπου γινόταν η συμπύκνωση του διαλυτή (πιθανότατα νερού). Η ομοιότητα με τα ευρήματα “Ringelhof” στη Βασιλεία του 13ου μ.Χ. αιώνα είναι εντυπωσιακή (Εικόνα 27).

Το σχήμα 1 δείχνει τις συσκευές απόσταξης κι εκχύλισης πλήρεις, όπως ίσως ήταν, όταν λειτουργούσαν πριν 5.500 χρόνια!<sup>17</sup>

Η τεχνική της απόσταξης φαίνεται να είχε αναπτυχθεί από τους λαούς της Μεσοποταμίας για την παραγωγή αρωμάτων από άνθη αρωματικών φυτών.

Είναι γνωστό ότι η Βαβυλώνα φημιζόταν για τα σπουδαία αρώ-

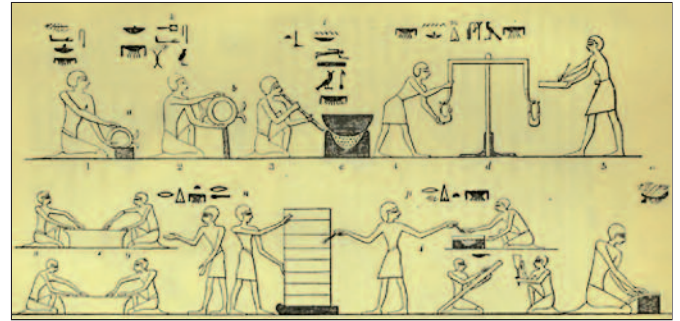


Σχήμα 1. Υποθετικό σχήμα αποστακτήρα του τύπου Τερε Γαωρα<sup>17</sup>

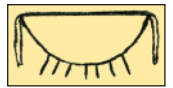
Συλλογή αποστάγματος στο αυλάκι του δοχείου



**Εικόνα 4.** Πάνω: Χρήση φυστηρών, τήξη μετάλλων εξήλωση (τάφος Kaemrehu στη Σακκάρα, 5η δυναστεία 2400 π.Χ.)  
Κάτω: Λεπτομέρεια της πιο πάνω τοιχογραφίας (τήξη και χύτευση με στρογγυλή πέτρα του μετάλλου)



**Εικόνα 5.** Αναπαράσταση τεχνικής παραβύθισης χρυσού με πλύση και βαρυντική καταβύθιση, όπως περιγράφεται από τον Διόδωρο τον Σικελό αργότερα (τάφος Baqet III στο Beni Hasan, 11η δυναστεία, 2000 π.Χ.) Στο πάνω μέρος υπάρχει το ιερογλυφικό σύμβολο του χρυσού.



ματά της κι εξίσου γνωστοί είναι οι περίφημοι κρεμαστοί κήποι της.

Ο τρόπος που γινόταν η απόσταξη ήταν ασυνεχής, δηλαδή, μόλις γέμιζε συμπύκνωμα το αυλάκι του αποστακτικού αγγείου, σταματούσε η απόσταξη, παραλαμβάνονταν το υγρό με απορροφητικό ύφασμα και μετά συνεχιζόταν η διαδικασία.<sup>18</sup>

**3300 π.Χ.**

Μια αναπάντεχη ανακάλυψη από δύο Γερμανούς πεζοπόρους στις Άλπεις το 1991 τάραιξε τα νερά της αρχαιολογίας. Λόγω των κλιματικών αλλαγών και την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης το σταδιακό λιώσιμο στους παγετώνες των Άλπεων φανέρωσε ένα μυστικό που κρατούσαν καλά μέσα τους

οι πάγοι για πάνω από 5.000 χρόνια. Ίσως είναι κάποιες από τις καλές συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου στον πλανήτη μας. Το καλοδιατηρημένο σώμα ενός ανθρώπου που πέθανε το 3300 π.Χ. είχε βρεθεί και μεταξύ των πολλών ευρημάτων που το συνόδευαν υπήρχε κι ένα τσεκούρι με χάλκινη λήμα (Εικόνα 2), τεκμήριο ότι και στην κεντρική Ευρώπη (εκτός της Μεσοποταμίας και της Αιγύπτου) υπήρχε μεταλλοτεχνία πριν 5.300 και πλέον χρόνια.<sup>19</sup>

**2600 π.Χ. - 1400 π.Χ.**

Άλλα τεκμήρια προέρχονται από τις τοιχογραφίες των Αιγυπτιακών τάφων. Στις παρακάτω εικόνες από φωτογραφίες και σκίτσα φαίνεται η μακροχρόνια ενασχόληση των Αιγυπτίων με



**Εικόνα 6.** Ζύγιση, χρήση φυστηρών, τήξη μετάλλων χύτευση και κοσμηματοποιία (τάφος Mereruka στη Σακκάρα, 5η δυναστεία, 2200 π.Χ.)

Λεπτομέρεια της πιο πάνω τοιχογραφίας (τήξη, χύτευση μετάλλου, πιθανόν χρυσού)



**Εικόνα 7.** Τρία όμορφα στιγμιότυπα από την ίδια τοιχογραφία: χρυσοχόοι σε ώρα εργασίας· χρήση φυστηρών με τα πόδια· ένας τεχνίτης που ασχολείται με τη συγκόλληση χρυσού σε μια εστία με άνθρακα σε ένα κύπελλο, κρατά ένα καλάμι με μύτη από πηλό για φυστηρά και μια λαβίδα για να στηρίξει τα μέρη που είναι να συγκολληθούν (Τάφος του Rekh-mi-Re στις θήβες, 18η δυναστεία, 1500 π.Χ.)





**Εικόνα 8.** Ένας γραφέας ζυγίζει δακτυλίου χρυσού (τάφος Nebamun στο Λούξορ, 18η δυναστεία, 1400 π.Χ.) Ο παραπάνω ζυγός υπάρχει σε αντίγραφο στο αρχαιολογικό μουσείο του Καΐρου.

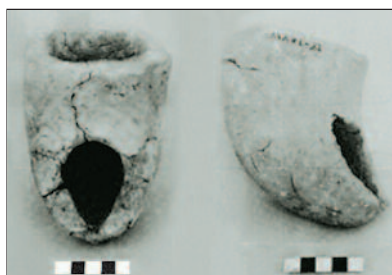
την τέχνη της μεταλλουργίας. Η παλαιότερη Αιγυπτιακή τοιχογραφία<sup>20</sup> αναπαριστά μεταλλουργούς με φυσπητές γύρω από μια εστία με χωνευτήρια και ανήκει στην 4η δυναστεία, περίπου το 2600 π.Χ. (Εικόνα 3).

Σε μεταγενέστερες τοιχογραφίες εμφανίζονται πιο εξελιγμένες τεχνικές, όπως ζύγιση, χύτευση, καθώς και χρήση φυσπητών με πίεση των ποδιών για την επίτευξη υψηλότερης θερμοκρασίας (Εικόνες 4, 5, 6, 7, 8)<sup>21,22</sup>.

Από αυτές τις τοιχογραφίες αλληλά και από τα πάρα πολλά τεχνουργήματα των αρχαίων Αιγυπτίων, που κοσμοούν τα μουσεία όλου του κόσμου, φαίνεται η μεγάλη δεξιοτεχνία των αρχαίων τεχνιτών στη χρήση της φωτιάς και την επεξεργασία των μετάλλων. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι οι πιο παλιές συνταγές που αφορούν επεξεργασία μετάλλων και βαφών βρέθηκαν στη Αίγυπτο (πάπυροι X και Holmiensis).

Αξιοσημείωτα είναι και τα ευρήματα της 2ης χιλιετηρίδας π.Χ. από αρχαία εργαστήρια μεταλλουργίας στα περίχωρα της σημερινής Βαγδάτης.<sup>23</sup> Στην εικόνα 9 παρουσιάζονται χωνευτήρια κι ένα εξάρτημα φυσπητήρα ποδιού που μοιάζουν καταπληκτικά με αυτά που απεικονίζονται στις τοιχογραφίες των Αιγυπτίων. Ίσως αυτό αποτελεί μια ισχυρή ένδειξη της ανταλλαγής τεχνολογίας μεταξύ των δύο πολιτισμών της Μεσοποταμίας και της αρχαίας Αιγύπτου.

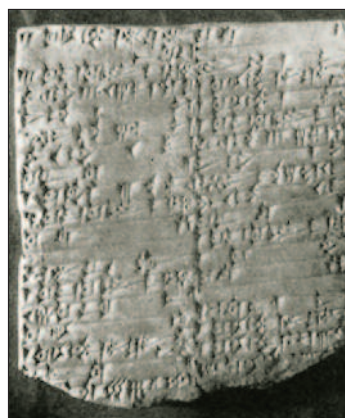
Ειδικότερα πρέπει να συγκριθούν οι εικόνες 6 και 7 με την εικόνα 9. Τα χωνευτήρια είναι σχεδόν ίδια, ενώ το εξάρτημα του φυσπητήρα ίσως να είχε στο πάνω μέρος φούσκα από δέρμα, που εφάρμοζε στον φυσπητήρα με σφιχτό δέσιμο στο υπάρχον αυλάκι. Στην έξοδο του φυσπητήρα θα υπήρχε αυλός ίσως από καλάμι που στο άκρο του, εκεί που κατέληγε στην εστία, θα υπήρχε πήλινο επίθεμα για προστασία από τη φωτιά.



**Εικόνα 9.** Ευρήματα από το Tell Edh Dhiba'I (σημερινό Ιράκ, 2η χιλιετηρίδα π.Χ.): εξάρτημα φυσπητήρα ποδιού (πάνω) και χωνευτήρια (κάτω).

Από την περιοχή της Μεσοποταμίας έρχεται το επόμενο τεκμήριο καθαρά χημικού περιεχομένου, αφού αναφέρεται στην παρασκευή σαπουνιού. Είναι η αρχαιότερη κα-

ταγραφη τέτοιας συνταγής και ανάγεται στα 2500 π.Χ. Είναι μια πήλινη πινακίδα με σφηνοειδή γραφή των Σουμερίων (Εικόνα 10).<sup>24</sup>



**Εικόνα 10.** Πήλινη πινακίδα με συνταγή παραγωγής σαπουνιού (Μεσοποταμία, 2500 π.Χ.)



**Εικόνα 11.** Πήλινη πινακίδα με φαρμακευτικές συνταγές (Μεσοποταμία, 2500 π.Χ.)

ταγραφη τέτοιας συνταγής και ανάγεται στα 2500 π.Χ. Είναι μια πήλινη πινακίδα με σφηνοειδή γραφή των Σουμερίων (Εικόνα 10).<sup>24</sup>

Μια άλλη πινακίδα της ίδιας χρονικής περιόδου με φαρμακευτικές συνταγές φαίνεται στην εικόνα 11 και αποτελείται μαζί με την προηγούμενη πινακίδα τα αρχαιότερα μέχρι στιγμής τεκμήρια αυτού του τύπου.<sup>25</sup>

Μια φαρμακευτική συνταγή από την πιο πάνω πινακίδα, μεταφρασμένη από τον Levey Martin, λέει:

«Καθάρισε και κονιορτοποίησε το [...] ενός μοσχαριού, χύσε νερό (πάνω) σε ένα κλαδί μυρτιάς, ενός αστεροειδούς, στη ρίζα του δέντρου AB (ίσως το βάλσαμο Commiphora orobalsatum), σε ξηρό μήλο και αλάτι IB, βράσε, φίλτραρε το υγρό, ξέπλυσε με το διάθημα, βάλτε νιτρικό κάλιο (NE) και το φυτό [...] να προστεθεί».

Η μεγάλη έκπληξη έρχεται όμως και πάλι από τον Ελληνικό χώρο, αφού δεν υστερεί ούτε σε ευρήματα μεταλλουργίας<sup>26,27,28</sup>

αλλά αντίθετα φαίνεται ότι οι αρχαίοι Κύπριοι ήταν οι

πρώτοι που πέτυχαν απόσταση με εξελιγμένο τρόπο σύμφωνα με τα τεκμήρια στον Πύργο της Κύπρου. Η αρχαιολογική έρευνα σε αυτή την περιοχή έφερε στο φως ένα πολύ παραγωγικό



**Εικόνα 12.** Ευρήματα από αρχαίο αρωματοποιείο στον φυσικό τους χώρο, στον Πύργο της Κύπρου (1800 π.Χ.)

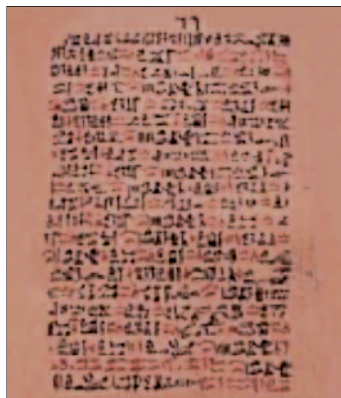




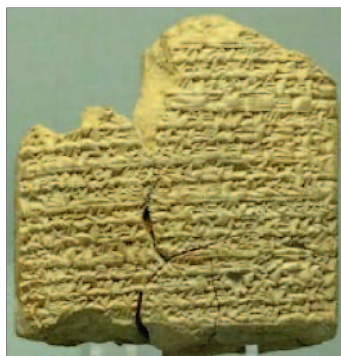
Εικόνα 13. Αποστακτήρας του Πύργου (1800 π.Χ.): αποστακτική «κεφαλή» (αριστερά), η πλήρης αποστακτική συσκευή συναρμολογημένη (κέντρο) και χωνί (δεξιά)

εργαστήριο του 1800 π.Χ.<sup>29</sup>

Από τα ευρήματα υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι εκεί υπήρχε εργαστήριο αρωματοποιίας, βαφείο, μεταλλουργικό εργαστήριο και ελαιολιτριβείο, όπου το λάδι εικάζεται ότι χρησιμοποιούνταν για καλλυντικό και ως καύσιμη ύλη –αρκετά πρωτοποριακή σύλληψη ολοκληρωμένης διαχείρισης για την εποχή της.



Εικόνα 14. Πάπυρος Ebers (1550 π.Χ.)



Εικόνα 15. Πινακίδα σφηνοειδούς γραφής με οδηγίες βαφής μαλλιού χρώματος ιώδους και κυανού (Μεσοποταμία, 600-500 π.Χ.)

Στην εικόνα 12 φαίνονται τα ευρήματα στον φυσικό τους χώρο, ενώ στην εικόνα 13 παρουσιάζονται τα τεκμήρια με χημικό ενδιαφέρον, δηλαδή ο μοναδικός στο είδος του αποστακτήρας κι ένα κεραμικό χωνί.

Παρατηρούμε τη χρήση για πρώτη φορά ψύξης των ατμών με νερό. Το αγγείο παραλαβής του αποστάγματος είναι μέσα σε μια λεκάνη που περιείχε κρύο νερό. Με αυτόν τον τρόπο ίσως να ήταν δυνατόν να αποσταχθεί αλκοόλη από αλκοολούχα ποτά, αφού χωρίς την υδρόψυξη η απόσταξη υγρών με χαμηλό σημείο βρασμού θα ήταν αδύνατη με μόνο ψυκτικό μέσον τον αέρα.<sup>30,31</sup>

Αυτή η υπόθεση, αν επαληθευτεί, θα μετατοπίσει την ημερομηνία ανακάλυψης της αιθανόλης με απόσταξη κατά 3.000 χρόνια περίπου, αφού η πρώτη

γραπτή αναφορά για αποτελεσματική απόσταξη της βρίσκεται στο χειρόγραφο *Marræe clavícula* του 12ου μ.Χ. αιώνα.<sup>32</sup>

Η χώρα του παπύρου, η Αίγυπτος, όπως είναι φυσικό άφησε μια μεγάλη συλλογή από τεκμήρια γραμμένα πάνω σε αυτό το φυτικό υλικό. Ένας πάπυρος με ιατρικό αλληθ και με χημικό περιεχόμενο, που σώζεται από την αρχαία εποχή μέχρι τις μέρες μας, είναι ο πάπυρος Ebers του 1550 π.Χ. (Εικόνα 14). Γραμμένος σε ιερατική γραφή περιλαμβάνει ιατρικές συμβουλές και συνταγές φαρμάκων, όπου αναφέρονται τα ονόματα ουσιών, όπως η στυπτηρία, το ανθρακικό νάτριο και άλλες.<sup>33</sup>

### 1000 π.Χ. - 300 μ.Χ.

Επιστρέφοντας στην περιοχή της Μεσοποταμίας, την κοιτίδα της πρώτης γραφής, βρίσκουμε τις γνωστές πινακίδες σφηνοειδούς γραφής, όπου μεταξύ των άλλων υπάρχουν κείμενα με χημικό ενδιαφέρον.<sup>34,35</sup> Μια τέτοια πινακίδα με συνταγή βαφής μαλλιού φαίνεται στην εικόνα 15.

Οι Κινέζοι έχουν την πρωτιά σε αρκετές χρήσιμες εφευρέσεις και τεχνολογίες, όπως η πυξίδα και η πυρίτιδα. Για καιρό φαίνονταν ότι δεν συμμετείχαν σε σημαντικές χημικές γνώσεις. Αυτή την εσφαλμένη εντύπωση την απέβαλαν κάποιες σοβαρές μελέτες.<sup>36,37,38</sup> Κάποια από τα τεκμήρια που πιστοποιούν προηγμένη χημική γνώση στην πρώιμη Κίνα είναι το περίτεχνο



Εικόνα 16. Κινέζικο υδρόλουτρο από μπρούτζο του 6ου π.Χ. αιώνα (αριστερά) και συσκευή απόσταξης ή εξαχνωσης (δεξιά), δυναστεία Han (1-2ος μ.Χ. αιώνας)





Εικόνα 17. Ευρήματα στην Taxila (90 π.Χ. - 25 μ.Χ.)

υδρόηλυτρο του βου π.Χ. αιώνα<sup>39</sup>, καθώς και η μοναδικής κατασκευής, άγνωστη στη Δύση, συσκευή εξάχνωσης ή απόσταξης<sup>40</sup> (Εικόνα 16).

Μετά τις κατακτήσεις του Μεγάλου Αλεξάνδρου στην Ανατολή η διεύθυνση του Ελληνικού πνεύματος στους λαούς της Μεσοποταμίας και στην ευρύτερη περιοχή ήταν ένα αξιοσημείωτο γεγονός. Πόλεις ιδρύθηκαν με ελληνική ονομασία, όπως το κοινόχρηστο όνομα Αλεξάνδρεια. Μια τέτοια πόλη ήταν η Ταξίλα (τώρα τα ερείπιά της αρχαίας πόλης βρίσκονται στο Πακιστάν). Δεν είναι τυχαίο ότι εκεί βρέθηκε<sup>41</sup> ένας αποστακτήρας με την ίδια αρχή λειτουργίας, όπως αυτός του Πύργου. Η εικόνα 17 παρουσιάζει τον αποστακτήρα, όπως εκτίθεται στο αρχαιολογικό μουσείο της Ταξίλα. Δίπλα στην αποστακτική συσκευή υπάρχει ένα αγγείο με χωνί ίσως για την παραλαβή του αποστάγματος.

Η μετάβαση της παγκόσμιας εξουσίας από τους Έλληνες στους Ρωμαίους έφερε αλλαγές στον τρόπο ζωής των ανθρώπων. Οι Ρωμαίοι πολίτες ζούσαν σε καλά οργανωμένες πόλεις με ανέσεις, που θα ζήλευαν και οι σύγχρονοι άνθρωποι.

Οι γνώσεις μας για τον Ρωμαϊκό πολιτισμό θα ήταν πιο φτωχές, αν δεν συνέβαινε ένα τυχαίο γεωλογικό γεγονός στην περιοχή της σημερινής Νάπολης το 79 μ.Χ. Η έκρηξη του Βεζούβιου, αυτού του ισχυρού ηφαιστείου, καθήλωσε στον χρόνο τον Ρωμαϊκό πολιτισμό. Οι ανασκαφές στις δύο πόλεις, που κυριολεκτικά θάφτηκαν από το υλικό που εκτονώθηκε από το μανιασμένο βουνό, συνεχίζονται μέχρι σήμερα και φανερώ-



Εικόνα 18. Φούρνος και τριβείο στην Πομπηία (79 μ.Χ.)

νουν έναν ιδιαίτερο πολιτισμό που βεβαίως έκανε χρήση χημικών γνώσεων για την καλύτερευση της ζωής των ανθρώπων.

Η χρήση της φωτιάς γινόταν πλέον με πιο τελειακό τρόπο, αφού υπήρχαν καλοσχεδιασμένοι φούρνοι (Εικόνα 18).

Από τις πανέμορφες τοιχογραφίες στα σπίτια της Πομπηίας, της μίας από τις δύο πόλεις που καταστράφηκαν, αντλούμε πληροφορίες για προηγμένες γνώσεις μεταλλουργίας, αρωματοποιίας και βαφικής τέχνης. Οι εικόνες 19, 20 και 21 αναπαριστούν με ποιητικό τρόπο τις χημικές αυτές διεργασίες. Στην εικόνα 19 παρατηρούμε έναν περίτεχνο μεταλλευτικό φούρνο, ενώ συνεχίζεται η χρήση φυσητήρων, όπως στην αρχαία Αίγυπτο. Αξιοσημείωτη είναι και η απεικόνιση των ζυγών στη μέση της εικόνας, που δείχνουν να είναι ακριβείας.

Στην εικόνα 20 βλέπουμε μια τεχνική εκκύλισης αρωματικών ουσιών με πίεση, ενώ υπάρχει κι ένα ερμάριο για αποθήκευση αρωμάτων που μοιάζει με σύγχρονο ντουλάπι αντιδραστηρίων σε χημικό εργαστήριο.

Η εικόνα 21 αναπαριστά τη βαφή υφασμάτων πιθανόν με πορφύρα.

Την εποχή εκείνη οι Ρωμαίοι είχαν κατακτήσει όλες τις περιοχές γύρω από τη Μεσόγειο και φυσικά την Αίγυπτο. Οι επιστήμες σε αυτή την περιοχή γνώρισαν μια από τις μεγαλύτερες περιόδους ανάπτυξης στην ιστορία του ανθρώπινου είδους. Η



Εικόνα 19. Αναπαράσταση μεταλλουργίας χρυσού (Casa dei Vettii, τοιχογραφία, Πομπηία, 79 μ.Χ.)



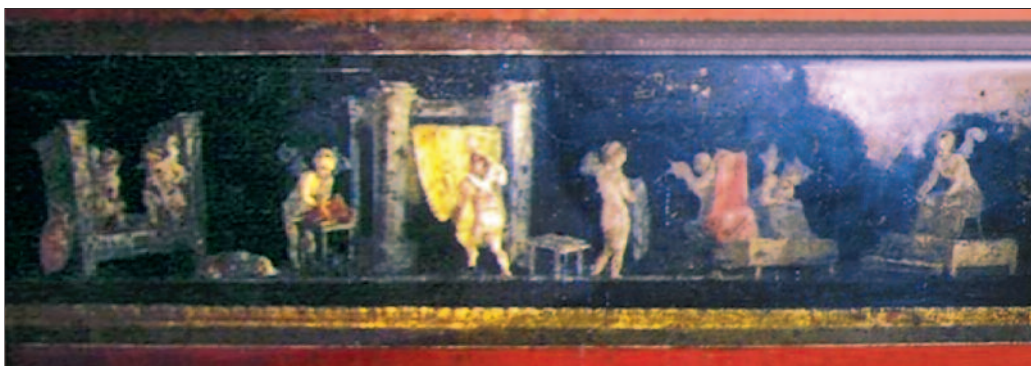


Εικόνα 20. Αναπαράσταση παρασκευής αρωμάτων (Casa dei Vettii, τοιχογραφία, Πομπηία, 79 μ.Χ.)

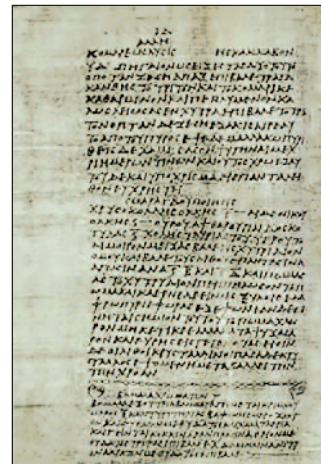
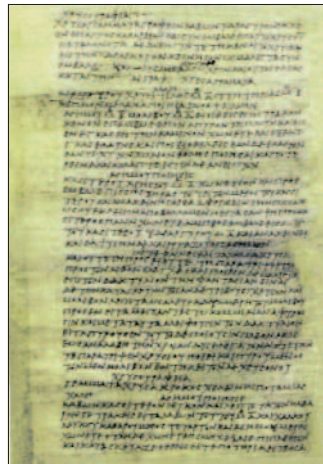


βιβλιοθήκη της Αλεξάνδρειας προσέληκε σε μαγνήτης όλους τους σοφούς της αρχαιότητας, οι οποίοι σε συνδυασμό με τις άριστες τεχνικές γνώσεις των Αιγυπτίων δημιούργησαν ένα πολύτιμο κράμα επιστημονικής γνώσης.

Πολλά χειρόγραφα χημικού περιεχομένου γράφτηκαν, όμως τρία σημαντικά γεγονότα προκάλεσαν την απώλεια του συνόλου σχεδόν των χειρογράφων χημικού κι όχι μόνο περιεχομένου. Η καταστροφή της βιβλιοθήκης της Αλεξάνδρειας το



Εικόνα 21. Αναπαράσταση βαφής κόκκινων υφασμάτων (Casa dei Vettii, τοιχογραφία, Πομπηία, 79 μ.Χ.)



Εικόνα 22. Αριστερά πάπυρος Χ (3ος μ.Χ. αιώνας). Φυλάσσεται στο πανεπιστήμιο του Leiden στην Ολλανδία. Δεξιά πάπυρος Holmiensis (3ος μ.Χ. αιώνας). Φυλάσσεται στο μουσείο της Βικτωρίας στην Ουψάλα της Σουηδίας

48 π.Χ., του Μουσείου το 215 μ.Χ. και η διαταγή από τον Διοκλητιανό καταστροφής των αθημιστικών χειρογράφων το 290 μ.Χ. ήταν γεγονότα που αμαύρωσαν την ανθρωπότητα και χάθηκαν τεκμήρια ανυπολόγιστης επιστημονικής και πολιτιστικής κληρονομιάς.

Από τύχη και μόνο διασώθηκαν δύο<sup>42</sup> τεκμήρια που αποδίδουν με τον καλύτερο τρόπο τις χημικές γνώσεις του 3ου μ.Χ. αιώνα. Δύο πάπυροι γνωστοί ως «πάπυρος Χ» και «πάπυρος Holmiensis» (εικόνα 22), με πρακτικές συνταγές επεξεργασίας μετάλλων και βαφικής γραμμένοι στα αρχαία ελληνικά (δες στην εισαγωγή), διασώθηκαν της καταστροφής επειδή θάφτηκαν με τον ιδιοκτήτη τους, έναν τεχνίτη, στις θήβες της Αιγύπτου.<sup>43,44</sup>

### 300 μ.Χ. - 1300 μ.Χ.

Με ένα χάσμα τριών αιώνων απουσίας τεκμηρίων που έχουν σχέση με τη χημεία, ίσως λόγω των διωγμών που υπέστη η τέχνη της Αθημείας, έρχεται να προστεθεί στους θησαυρούς της ανθρωπότητας ένα υπέροχο εικονογραφημένο χειρόγραφο σε περγαμνή του 6ου μ.Χ. αιώνα, γραμμένο κι αυτό στα ελληνικά. Είναι ο περίφημος *Codex Vindobonensis Dioscurides* και αποτελεί ένα αντίγραφο του διάσημου έργου «Περί ύλης ιατρικής», που γράφτηκε από τον Έλληνα γιατρό και βοτανολόγο της αρχαιότητας Πεδάνιο Διοσκουρίδη (40-90 μ.Χ.). Η σχέση του χειρογράφου με τη Χημεία έγκειται στην αναφορά πο-





Εικόνα 23. Χειρόγραφο "Codex Vindobonensis Dioscurides" του 6ου μ.Χ. αιώνα (περίπου το 515). Βρίσκεται στη Βιβλιοθήκη της Βιέννης



Εικόνα 24. Χειρόγραφο Mappae Clavicula του 12ου μ.Χ. αιώνα (Corning Museum of Glass)

μ.Χ. αιώνα να αποτελεί τη μέχρι στιγμής παλαιότερη μορφή του).

Οι συνταγές που περιέχουν τα παραπάνω χειρόγραφα μοιάζουν όχι μόνο μεταξύ τους αλλά και με τις συνταγές που συναντούμε και στους κατά πολύ αρχαιότερους παπύρους Χ και Holmiensis, όπως επίσης με τον Μαρκιανό κώδικα που αναφέρεται παρακάτω. Είναι συνταγές χημικής επεξεργασίας μετάλλων, παρασκευής κι επεξεργασίας ημιπολύτιμων λίθων και βαφικής. Ενώ υπάρχουν ευρήματα συσκευών χημικών διεργασιών ήδη από το 3500 π.Χ., εντούτοις απουσιάζουν σχεδόν ολοκληρωτικά τεκμήρια τέτοιου τύπου, όπως για παράδειγμα αποστακτικές συσκευές, που να χρονολογούνται από τον 3ο μέχρι τον 8ο μ.Χ. αιώνα, εκτός από μια σημαντική εξαίρεση αλχημιστικών γυάλινων συσκευών που βρίσκονται στο Μουσείο Επιστημών του Λονδίνου (εικόνα 25).<sup>46,47</sup>



Εικόνα 25. Αλχημιστικές γυάλινες συσκευές απόσταξης και εξάχνωσης, άμβυκας (Science Museum of London, 8ος-12ος μ.Χ. αι.· κατά άλλους 3ος-7ος μ.Χ. αι.)

πυρίθμων χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται σε φαρμακευτικές συνταγές, καθώς και τρόπους παρασκευής αυτών με χημικό ενδιαφέρον, όπως για παράδειγμα την παρασκευή οξικού χαλκού.

Στη συνέχεια πάλι με ένα χάσμα περίπου τριών αιώνων βρίσκουμε ένα λατινικό χειρόγραφο περισσότερο πρακτικής Χημείας, του 800 μ.Χ. περίπου, με τίτλο *Compositiones ad tingenta*. Βρίσκεται στη Βιβλιοθήκη Capitolare στη Lucca της Ιταλίας (MS 490)<sup>45</sup> σε μια συλλογή δεμένο μαζί με άλλα σπάνια χειρόγραφα, χωρίς όμως χημικό περιεχόμενο. Το ίδιο χειρόγραφο εμφανίζεται σε μεταγενέστερα αντίγραφα με τις ονομασίες *Mappae clavicula* (με το αρχαιότερο αντίγραφο του να είναι του 9ου μ.Χ. αιώνα) και *De coloribus et artibus* (με ένα αντίγραφο του 10ου

μ.Χ. αιώνα να αποτελεί τη μέχρι στιγμής παλαιότερη μορφή του).

Χειρόγραφα με απεικονίσεις χημικών συσκευών, όπως αποστακτικές συσκευές, εμφανίζονται μετά τον 10ο μ.Χ. αιώνα με πρώτο το χειρόγραφο της Μαρκιανής βιβλιοθήκης της Βε-

νετίας (Codex Marcianus Graecus MS 299) (Εικόνα 26). Το χειρόγραφο αυτό είναι πάλι γραμμένο στα ελληνικά και περιέχει για πρώτη φορά παραστάσεις από πολυάριθμα αλχημιστικά όργανα, όπως άμβυκες, υδρόλουτρα, φούρνους, τρίβικους, κηροτακίδες κι ένα σωρό άλλες καθαρά χημικής φύσεως συσκευές, ενώ περιέχει πίνακα με χημικές ουσίες και τα σύμβολά τους, κάτι σαν τον σύγχρονο συμβολισμό των χημικών στοιχείων από τον Σουηδό Χημικό Berzelius. Στο χειρόγραφο αυτό αναφέρεται επίσης και η λέξη *Χημεία*.<sup>48</sup> Θεωρείται ότι είναι μια συρραφή παλαιότερων χειρογράφων από Αλχημιστές συγγραφείς με κυριότερο και σπουδαιότερο τον Ζώσιμο τον Πανοπολίτη, ο οποίος θεωρείται ότι έδρασε περί το 300 μ.Χ. Το χειρόγραφο αυτό αποτέλεσε αντικείμενο εκτενούς μελέτης και παρουσίασης από τον σπουδαίο Γάλλο Χημικό και πολιτικό Marcelin Berthelot, όπου περιγράφει με λεπτομέρεια κι αναλύει το χειρόγραφο αυτό αλλά και άλλα, σκιαγραφώντας τις χημικές γνώσεις των Ελλήνων Αλχημιστών.<sup>49</sup>

Η ιστορική πορεία του χειρογράφου έχει ενδιαφέρον. Αρχικά βρισκόταν στην Κωνσταντινούπολη και λίγο πριν την Άλωση από τους Τούρκους μεταφέρθηκε στην Ιταλία μαζί με άλλα σπάνια χειρόγραφα της προσωπικής βιβλιοθήκης του Έλληνα αρχιεπισκόπου Βησσαρίωνα. Ο Βησσαρίων ήταν ενωτικός και ο λόγος της μετακίνησής του ήταν ακριβώς η συμπάθειά του προς τη Δύση και τον Πάπα και το μίσος των υπολοίπων Ορθοδόξων ιερέων. Ήταν και ο μοναδικός Έλληνας υποψήφιος για το χρίσμα του Πάπα. Στο κονκλάβιο του 1455, για την εκλογή του νέου πάπα, για πολύ μικρή διαφορά ψήφων δεν έγινε Ποντίφικας. Τελικά δώρισε την προσωπική του βιβλιοθήκη στην πόλη της Βενετίας, που αποτέλεσε το βασικό κορμό της Μαρκιανής βιβλιοθήκης.

Τα τεκμήρια που έχουν σχέση με τη Χημεία αρχίζουν να πολλαπλασιάζονται από τον 12ο μ.Χ. αιώνα και μετά. Τόσο τα χειρόγραφα όσο και συσκευές που έχουν σχέση με την εφαρμοσμένη Χημεία γίνονται όλο και πιο πυκνά.

Από όλα τα τεκμήρια επιλέχθηκε ένα λόγω της ιδιαίτερης φύσης του. Είναι μια αρχαιολογική ανακάλυψη σε ένα κτήριο στην ελβετική πόλη της Βασιλείας.<sup>50</sup> Εκεί βρέθηκαν θραύσματα κεραμικών αποστακτικών συσκευών του 13ου μ.Χ. αιώνα, τα οποία έχουν μια καταπληκτική ομοιότητα με τα ευρήματα της



Εικόνα 26. Μαρκιανός κώδικας (10ος μ.Χ. αιώνας· 950 μ.Χ. κατά τον Partington) Marcianus Graecus 299 (Μαρκιανή Βιβλιοθήκη, Βενετία)



**Εικόνα 27. Ευρήματα στο κτήριο "Ringelhof" στη Βασιλεία. Αποστακτικές κεραμικές συσκευές του 13ου μ.Χ. αιώνα: αποστακτική συσκευή (αριστερά), τμήματα αποστακτικών συσκευών (κέντρο) και κωνευτήρια (δεξιά)**

Τερε Gawra, άσχετα αν τα χωρίζει μια χρονική περίοδος σχεδόν 5.000 ετών.

### 3. Επίλογος

Όλα τα παραπάνω αποτελούν αδιάψευστους μάρτυρες της ύπαρξης χημικής γνώσης, έστω και με την πρωτόγονη μορφή της, από τα πρώτα χρόνια της οργανωμένης ανθρώπινης κοινωνίας, πράγμα που δηλώνει από μόνο του την απόλυτη χρησιμότητα κι απαραίτητη εφαρμογή της Χημείας στη ζωή και στις δραστηριότητες του ανθρώπου. Η Χημεία ως επιστήμη εκ των πραγμάτων βρισκόταν και συνεχίζει να βρίσκεται σε κεντρική θέση, ένα γεγονός που στις μέρες μας όλο και περισσότερο υποβαθμίζεται (τουλάχιστον στην Ελλάδα) με επικίνδυνες συνέπειες για την εξέλιξη και την πρόοδο του ανθρώπινου πολιτισμού.

### Παραπομπές-Σημειώσεις

1. "Mémoires de l'académie des sciences de l'institut de France tome quarante-neuvième" p 296, Paris 1906
2. Το άσημο ή αήλιως ήλεκτρο ήταν ένα κράμα αργύρου και χρυσού πολύτιμο εκείνη την εποχή που το θεωρούσαν ξεχωριστό μέταλλο
3. Ίσως ήταν μια ουσία διαφορετική από το γνωστό οξειδίο του μαγνησίου (MgO) δες S. Taylor "The Alchemists" The Scientific Book Club, London, p 4
4. Otto Lagercrantz "PAPYRUS GRAECUS HOLMIENSIS" ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERLA.-B., Uppsala 1913: p 37
5. J.R. Partington "A Short History of Chemistry" MACMILLAN & CO LTD, London 1948: p 2-11
6. R.J. Forbes "Studies in Ancient Technology Volume VII" Brill, Leyden, 1964: p 132
7. Robert P. Multhauf "The Origins of Chemistry" Oldbourne Book Co. Ltd, 1966: p 17-38
8. Levey Martin "Chemistry and Chemical Technology in Ancient Mesopotamia" Elsevier Publishing Company, 1959 p vii
9. Ένα από αυτά είναι ένα χάλκινο τσεκούρι από τον γνωστό Ötzi τον «άνθρωπο των πάγων» που τοποθετείται γύρω στο 3300 π.Χ. στην κεντρική Ευρώπη (δες παρακάτω Paul Bahn σμ. 19)
10. John Maxson Stillman "The Story of Early Chemistry" D. APPLETON AND COMPANY, New York 1924: p 2-3
11. J.R. Partington πρην. σμ. 5
12. Robert P. Multhauf πρην. σμ 7
13. John Read "From Alchemy to Chemistry" Dover, New York 1995: p 7
14. Nissim Amzallag "From Metallurgy to Bronze Age Civilizations The Synthetic Theory" American Journal of Archaeology 113 (2009): 497-519
15. Maria Rosaria Belgiorio "I profumi di Afrodite ei segreti dell'olio. Scoperte archeologiche a Cipro. Catalogo della mostra (Roma, 14 marzo - 2 settembre 2007)" Gangemi 2007
16. Levey Martin πρην. σμ. 8: p 31-41
17. Roget J., Garreau Ch. "Recherches sur L'origine de la Distillation et la Preparation de L'alcool" 1991
18. Levey Martin πρην. σμ. 8: p 37-38
19. Paul Bahn «Γραμμένο στα Οσάτ» μεταφρασμένο από τις Εκδόσεις Σαββάθα, 2003, σελ 84-90
20. Bernd Scheel "Egyptian Metalworking and Tools" Shire Publication, 1989
21. V.K. Gouda, Z.M. El-Baradie, M. Eldamaty "Survey of Precious Metal Production in Ancient Egypt" paper from International Conference on Strategies for Saving Indoor Metallic Collections Cairo 25 February - 1 March 2007
22. Gardner Wilkinson "A Popular Account of the Ancient Egyptians vol 2" William Clowes and Sons, London 1871: 137
23. Christopher Davey "The Metalworkers' Tools from Tell Edh Dhiba'l" Bulletin of the Institute of Archaeology 20 (1983): 169-185
24. Levey Martin πρην. σμ. 8: p 126
25. Levey Martin πρην. σμ. 8: p 148; J. Chem. Educ., 1955, 32 (1), p 11
26. Christopher Davey "Crucibles in the Petrie Collection and Hieroglyphic Ideograms for Metal" The Journal of Egyptian Archaeology, 71 (1985): 145
27. Stefanie Weisman "An Analysis of the Late Bronze Age Site Of Ayia Irini, Keos Institute of Fine Arts Qualifying Paper, Submitted Winter of 2008"
28. «Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία» Πρακτικά 1ου διεθνούς συνεδρίου 1997
29. Maria Rosaria Belgiorio πρην. σμ. 15
30. John Maxson Stillman πρην. σμ. 10 p 190
31. Forbes R.J. "A Short History of the Art of Distillation" Brill, Leiden 1970, p 21
32. Φώτιου Οικονομέα "Η Χημεία από τον Μεσαίωνα έως τον Lavoisier" ΤΥΠΟ-ΠΡΟΟΔΟΣ, ΑΘΗΝΑΙ 1973 σελ 55; Robert P. Multhauf πρην. σμ 7 p 205
33. Glenn Sommedecker "Kremers and Urdag's History of Pharmacy" J.B. Lippincott Company 1986, p 9
34. Reginald Campbell Thompson "On the Chemistry of the Ancient Assyrians" Clarendon, Oxford 1936
35. Levey Martin πρην. σμ. 8
36. Joseph Joseph Needham "Science and Civilization in China" 12 vols
37. Homer H. Dubs "The Beginnings of Alchemy" Isis, Vol 38, No (Nov. 1947) pp 62-86
38. Tenney Davis, Lu-Ch'iang Wu "An-Ancient-Chinese-Alchemical-Classic-Ko-Hung" Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Vol. 70, No. 6 (Dec., 1935), pp. 221-284
39. Joseph Joseph Needham "Science and Civilization in China vol V: 4" Cambridge University Press 1976: p 32
40. Ibid: p 50
41. John Marshall "Taxila: An illustrated account of archaeological excavations carried out at Taxila" vol 3 Cambridge University Press, Cambridge 1951
42. Υπάρχει κι ένα τρίτο τεκμήριο σε ελληνικό πάπυρο του 3ου μ.Χ. αιώνα που αναφέρει σύντομη συνταγή με τίτλο «Δημοκρίτου παίγνια»: F. Kenyon "Greek Papyri in the British Museum" Vol 1 1893 p 89
43. E.R. Caley "The Leyden Papyrus X" J. Chem. Educ. vol 3. No 10 pp 1149-1166; "The Stockholm Papyrus" J.Chem.Educ. vol 4. No 8 pp 979-1002
44. John Maxson Stillman πρην. σμ. 10 p 78
45. Robert P. Multhauf πρην. σμ. 7 p 153
46. Stephen Moorhouse "Medieval Distilling - Apparatus of Glass and Pottery" Medieval Archaeology 16 (1972): 79-121
47. Frederic L. Holmes "Instruments and Experimentation in the History of Chemistry" Massachusetts Institute of Technology 2000 στο κεφάλαιο: The Archaeology of Chemistry του R.G.W. Anderson p 5-34
48. J.R. Partington πρην. σμ. 5 p 20
49. M. Berthelot, M. Ch. - Em. Ruelle "Collection des Ancien Alchimistes Grecs" Premier Livraison, Georges Steinheil, Paris 1887
50. Pia Kamber "Ein 'Alchemistenlabor' aus dem 13. Jahrhundert" Mittelalter Moyen Age Medioevo Temp medieval 3 Jahrgang 1998/4



## Παγκόσμια κλιματική αλλαγή

**Fulvio Zecchini**

**Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η λήπτυνση της στιβάδας του όζοντος**  
Επιστημονική επιμέλεια: Παναγιώτης Α. Σίσκος



Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η αύξηση της θερμοκρασίας της γης σύμφωνα με συστηματικές και μακροχρόνιες έρευνες της επιστημονικής κοινότητας προειδοποιούν για τις ιδιαίτερα δυσμενείς μεταβολές, που θα επέλθουν όχι μόνο στο κλίμα αλλά και στη βιοποικιλότητα. Οι μεταβολές αυτές θα οδηγήσουν σε σταδιακή ερημοποίηση σημαντικού μέρους του πλανήτη, αύξηση της στάθμης της θάλασσας με περιορισμό των κα-

τοικημένων παραθαλάσσιων περιοχών, σημαντική μείωση χερσαίων και θαλάσσιων ειδών και ιδιαίτερα σημαντική μείωση της γεωργικής παραγωγής.

Η μείωση αυτή της γεωργικής παραγωγής θα οδηγήσει όχι μόνο στην αύξηση των περιβαλλοντικών μεταναστών αλλά και σε αύξηση των τροπικών ασθενειών σε περιοχές βορειότερα του σημερινού.

Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής θα είναι σημαντική στη γεωργική παραγωγή, την ερημοποίηση και τη βιοποικιλότητα, ενώ στη χώρα μας σε συνδυασμό με την ανεξέλεγκτη αστική, γεωργική και βιομηχανική ρύπανση θα προκαλέσει αρνητικές επιδράσεις στο σύνολο του οικοσυστήματος.

Και ενώ έχει πραγματοποιηθεί μία σειρά Διεθνών Διασκέψεων (Ρίο, Κυότο, Γιοχάνεσμπουργκ, Κοπεγχάγη, Καθκούν) και μία σειρά από μέτρα έχουν προταθεί, λίγα από αυτά είναι δραστηρικά, λιγότερα από αυτά εφαρμόζονται, ενώ τα περισσότερα παραβιάζονται ή αγνοούνται.

Η σημαντική μονογραφία του κ. Fulvio Zecchini με τίτλο «Παγκόσμια Κλιματική Αλλαγή», την οποία επιμελήθηκε επιστημονικά για την απόδοση της στην ελληνική γλώσσα ο Καθηγητής Χημείας Περιβάλλοντος κ. Παναγιώτης Σίσκος, επιδιώκει όχι μόνο να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει τους νέους, αλλά και να τους κινητοποιήσει και να τους δραστηριοποιήσει για τις επερχόμενες πλανητικές και τοπικές αλλαγές. Ο Καθηγητής κ. Παναγιώτης Σίσκος φιλοδοξεί να καλύψει το κενό που αφήνουν οι διεθνείς διασκέψεις μ' ένα συνεχές αδιάλειπτο και συστηματικό αγώνα για την προστασία του περιβάλλοντος από την κλιματική αλλαγή.

*Νίκος Κατσάρος,  
Διευθυντής Ερευνών Δημοκρίτου*

### Παρόραμα

Στο τεύχος Ιουλίου – Αυγούστου (6/11), στο άρθρο του κ. Θ. Σ. Λιάπη εκ παραδρομής έγινε λάθος σε μια λέξη του τίτλου του άρθρου (αντί για *καθοδική*, που είναι η σωστή, γράφτηκε *καθολική*).

Ο σωστός τίτλος του άρθρου είναι: «Προστασία των μεταλλικών σωληνώσεων από τη διάβρωση. Επιχρίσματα – Καθοδική Προστασία».

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



### 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](http://www.poulias.gr)







### ■ Αποφάσεις Δ.Ε. / Ε.Ε.Χ.

#### • 294/31n Δ.Ε./31.08.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η υποβολή στο πλαίσιο της Πρόσκλησης 28 (ΟΡΘΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ/17.6.2011) της ΕΥΔΕΠΨΣ, με Αριθμ. Πρωτ. 154.026/ΨΣ 2848-Α2, για το έργο «ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΠΥΛΗ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ» με κωδικό έργου 112032.

#### • 295/32n Δ.Ε./14.09.2011

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία να αποσταλεί το υπόμνημα που συντάξε ο Νομ. Σύμβουλος της Ε.Ε.Χ. κ. Α. Μιχελίδης στο Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας όσον αφορά την υπόθεση της κ. Γ. Θεοδωροπούλου.

#### • 296/32n Δ.Ε./14.09.2011

Αποφασίζεται ομόφωνα να εκπροσωπηθεί η Ε.Ε.Χ. στο Συνέδριο Ελλάδας – Κύπρου από τον Πρόεδρο κ. Γ. Αρβανίτη και τρία ακόμη μέλη της Δ.Ε./Ε.Ε.Χ. Επίσης τα δικαιώματα εγγραφής για τα μέλη της Ε.Ε.Χ. θα είναι ίδια με της ΠΕ.Ε.Χ.

#### • 297/32n Δ.Ε./14.09.2011

Αποφασίζεται ομόφωνα να αποδεχθούμε τη συνάντηση που προτείνει ο Σύνδεσμος Συνταξιούχων Χημικών ΤΕΑΧ και ορίζουμε μία τριμελή επιτροπή αποτελούμενη από τους κ. Δαμ. Αγαπαλίδη, Παν. Μπότση και Νεκτ. Πάγκαλο.

#### • 298 /32n Δ.Ε./14.09.2011

Αποφασίζεται ομόφωνα να συνταχθεί επιστολή παρέμβασης της Ε.Ε.Χ. προς το TEAIT.

#### • 299 /32n Δ.Ε./14.09.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα να αναρτηθεί στο site της Ε.Ε.Χ. το Δελτίο Τύπου όσον αφορά τη χρήση απαγορευμένων χημικών ουσιών.

#### • 300/33n Δ.Ε./29.09.2011

Αποφασίζεται ομόφωνα να κληθεί η Δ.Ε./Π.Τ. Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας, προκειμένου να παρασχεθούν οι αναγκαίες διευκρινήσεις για την κ. Γ. Θεοδωροπούλου.

#### • 301/33n Δ.Ε./29.09.2011

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία (8 υπέρ - 1 κατά) η τριμελής επιτροπή αποτελούμενη εκ των κ. Α. Παπαδόπουλο, Φ. Μακρυπούλια και Ι. Σιταρά να αναλάβει την οριστικοποίηση σε τελικό κείμενο, σε συνέχεια των τροποποιήσεων που προτάθηκαν επί του ηλεκτρικού περιεχομένου, σχετικά με την εισήγηση της Δ.Ε. για τη Γ.Σ. του ΤΠΧΕ.

#### • 302/33n Δ.Ε./29.09.2011

Εγκρίνεται ο ορισμός του κ. Γ. Αγγελούση ως εκπρόσωπος της Ε.Ε.Χ. στο Ανεξάρτητο Συμβούλιο Πιστοποίησης της BIO HELLAS.

#### • 303/33n Δ.Ε./29.09.2011

1. Αποφασίζεται η εκτύπωση σύμφωνα με την οικονομική πρόταση της εταιρείας Ρωμανός για την έκδοση των Χημικών

Χρονικών (σύμφωνα με την υπ' Αρ. 290/31n Δ.Ε./31.08.2011 Απόφαση της Δ.Ε./Ε.Ε.Χ.):

A. Το τεύχος Ιουλίου – Αυγούστου (8 υπέρ, 1 λευκό)

B. Το τεύχος Σεπτεμβρίου (7 υπέρ, 1 λευκό, 1 κατά)

2. Αποφασίζεται ομόφωνα για τα επόμενα να ακολουθηθεί η σύμφωνη με τις δημόσιες προμήθειες διαδικασία.

#### • 304/33n Δ.Ε./29.09.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η έκδοση εγκυκλίου της Δ.Ε./Ε.Ε.Χ. για τις εμφανιζόμενες ονομασίες λογαριασμών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου της Ε.Ε.Χ.

#### • 305/33n Δ.Ε./29.09.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η καταβολή του ποσού 4.400 € στο Π.Τ. Κρήτης για οικονομική ενίσχυση με την προϋπόθεση ότι δεν έχουν πλεόνασμα στο Ταμείο τους.

#### • 306/33n Δ.Ε./29.09.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα το ποσό των 750,80 € ως αποζημίωση για τον κ. Μπόσκου Γ.

#### • 307/33n Δ.Ε./29.09.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η αποδοχή της δωρεάς του ποσού των 100 € από τον κ. Φ. Μακρυπούλια ως περίσσειμα της αποζημίωσης για τη μετακίνησή του στην Πάτρα, προκειμένου να παραπεστεί ως μάρτυρας στην εκδίκαση των ασφαλιστικών μέτρων της κ. Γ. Θεοδωροπούλου εναντίον της Ε.Ε.Χ.

#### • 308/34n Δ.Ε./12.10.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα το αίτημα του Π.Τ. Αν. Μακεδονίας και Θράκης για οικονομική ενίσχυση (ενοίκιο 250 € ανά μήνα – από 1.07.2011 το ποσό θα ανέρχεται στα 200 €).

#### • 309/34n Δ.Ε./12.10.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η επετειακή έκδοση χημικού παραμυθιού – ποσό 2.400 €.

#### • 310/34n Δ.Ε./12.10.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα ο προϋπολογισμός για την υλοποίηση του κοινού διαγωνισμού αφίσας της Ε.Ε.Χ. με την Ένωση Γραφιστών Ελλάδας – επισυνάπτεται προϋπολογισμός.

#### • 311/34n Δ.Ε./12.10.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η ανανέωση προθεσμιακής κατάθεσης της Ε.Ε.Χ. στην Τράπεζα Πειραιώς – ποσό 100.000 €.

#### • 312/34n Δ.Ε./12.10.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η δαπάνη ύψους 400 € ως έξοδα μετακόμισης από τον 4ο όροφο και η παράλληλη αναδιαμόρφωση των κεντρικών γραφείων.

#### • 313/34n Δ.Ε./12.10.2011

Εγκρίνεται ομόφωνα η διαμονή και η ημερήσια αποζημίωση του κ. Ι. Βαφειάδη για την εκπροσώπηση της Ε.Ε.Χ. στη Γ.Σ. της Ι.Υ.Π.Α.Σ.







