

# χημικά Χρονικά

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1982

FEBRUARY 1982

Βιβλιοθήκη  
Αναστασίου Σ. Κώνστα  
(1897-1992)

ΤΟΜΟΣ  
VOLUME 47

ΤΕΥΧΟΣ  
NUMBER 2

## Συντακτική Έπιτροπή

Θανάσης Βαλαβανίδης  
Γιάννης Γαγιάς  
Ματίνα Γεωργαντά  
Ειρήνη Δηλάρη  
Βασίλης Καπούλας  
Βασίλης Λαμπρόπουλος  
Γεωργία Μαργωμένου-Λεωνοδοπούλου  
Μαρία Μποτσιβάλη  
Ναυσικά Παρθένη  
Παναγιώτης Προύντζος  
Γιώργος Σκάλος

## Διοικούσα Έπιτροπή

Ειρήνη Δηλάρη Διευθύντρια Σύνταξης  
Γεωργία Μαργωμένου - Λεωνοδοπούλου  
Γεν. Γραμματέας  
Βασίλης Καπούλας  
Μαρία Μποτσιβάλη  
Γιώργος Σκάλος

## Έκπρόσωποι Δ.Σ. τής Ε.Ε.Χ.

Παναγιώτης Παπαδόπουλος  
Στέλιος Χατζηγιαννακός

## Πληροφορίες

Πόπη Στάθη Κάνιγγος 27 τηλ. 3621524

## Υπεύθυνοι κατά τό Νόμο

Υπεύθυνος Έκδοσης  
Παναγιώτης Ευθάλης  
Κάνιγγος 27. Τηλ. 3621524  
Υπεύθυνος Τυπογραφείου  
Γιώργος Ζαχαρόπουλος  
Αγ. Βασιλείου 96 (Αγ. Δημήτριος)

## Φωτοσύνθεση

ΦΩΤΟΚΕΙΜΕΝΟ Ε.Π.Ε.

Λ. Βουλιαγμένης 38. Τηλ. 9231806

## Συνδρομές

Βιομηχανίες - Όργανισμοί	1000 δρχ.
Ίδιώτες	500 »
Φοιτητές	100 »
Τιμή τεύχους	30 »
Συνδρομή έξωτερικού	28 \$ USA



Επιμέλεια Έκδοσης - Διαφημίσεων  
ΕΚΔΟΤΙΚΗ  
ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕ  
Λ. Βουλιαγμένης 49 Τηλ. 9235487-8

## Περιεχόμενα

• ΣΤ' Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας	47
• Ρύπανση του περιβάλλοντος	48
• Έλεύθερη γνώμη	49
• Από τη δράση του Δ.Σ. τής Ε.Ε.Χ.	50
• Περισκόπιο	52
• Δραστηριότητες τμημάτων τής Ε.Ε.Χ.	55
• «Προσδιορισμός ορμονών σέ Ζωϊκούς Ίστούς» τής Κων. Γκέγκου - Χατζούδη	56
• «Αγγειοτενσίνη» τής Μ. Λιακοπούλου - Κυριακίδου καί Δημ. Κυριακίδη	59
• «Χημικές παράμετροι τών Ίζημάτων» του Σωτ. Π. Βαρνάβα	66
• «Πολυμερή Σταθερά σέ ψηλές θερμοκρασίες» του Γ. Π. Καραγιαννίδη	71
• Τό κόψιμο τής πίττας	76
• Ονοματολογία	77

Η Ε.Ε.Χ. και ή Σ.Ε. τών Χημικών Χρονικών δέν εϋθύνονται  
γιά άπόψεις που διατυπώνονται στα ένυπόγραφα κείμενα.

## ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ

**Περιεχόμενο και Μορφή του Περιοδικού.** Αυτά αναδιαμορφώνονται με τις μακροχρόνιες συλλογικές προσπάθειες του φορέα των Ελλήνων Χημικών.

Στά ΧΧ αντικατοπτρίζονται γενικά οι προβληματισμοί του κλάδου, οι σκοποί και οι στόχοι της ΕΕΧ μαζί με την πολιτική της επιδίωξής τους.

Μέσα στα πλαίσια αυτά και με τό ίδιο πνεύμα, τὰ ΧΧ θεωρούν ως κύριο σκοπό τους την ενημέρωση του κλάδου πάνω στα επαγγελματικά θέματα και στις επιτεύξεις της χημικής επιστήμης και της χημικής τεχνολογίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πρόωθηση λύσεων κοινωνικο-οικονομικών προβλημάτων της χώρας μας.

**Ταξινόμηση της Ύλης.** Τὰ ΧΧ δημοσιεύουν άρθρα ή μελέτες, καθώς και κείμενα με μικρή έκταση, όπως ειδήσεις, κριτική και σχόλια πάνω σε θέματα της επιστήμης, της βιομηχανίας, της εκπαίδευσης, κλπ, καθώς και πάνω σε επαγγελματικές, συνδικαλιστικές ή άλλες δραστηριότητες της ΕΕΧ και των κλαδικών ή τοπικών συλλόγων. Στην ίδια κατηγορία υπάγονται επίσης και τὰ κείμενα ψηφισμάτων, ανακοινώσεων, ύπομνημάτων, νόμων, διαταγμάτων, αποφάσεων κλπ. Τὰ άρθρα και οι μελέτες διακρίνονται σε:

α) Άνασκοπήσεις ή ενημερώσεις πάνω σε θέματα καθαρής και εφαρμοσμένης χημείας και χημικής τεχνολογίας.

β) Άρθρα βιομηχανικού, τεχνικο-οικονομικού και οικονομολογικού ενδιαφέροντος σχετιζόμενα με τό έργο και την αποστολή του χημικού στην προσπάθεια της ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας και της κοινωνικής προόδου της χώρας.

γ) Έρευνες και μελέτες με αντικείμενο την αξιοποίηση ή την καλύτερη και πιό συμφέρουσα εκμετάλλευση των πλουτοπαραγωγικών πηγών της χώρας.

δ) Άρθρα και έρευνες εκπολιτιστικού περιεχομένου που συνδέονται με τό έργο και την κοινωνική αποστολή των χημικών ή των επιστημόνων γενικότερα, ως μελών του κοινωνικού συνόλου.

ε) Άρθρα και έρευνες σχετικές με την εκπαίδευση και την επιμόρφωση των χημικών.

στ) Άρθρα και μελέτες για τὰ επαγγελματικά θέματα των χημικών, κατά προτίμηση θεμελιωμένες με στατιστικά στοιχεία.

Γιά την κρίση των ένυπόγραφων άρθρων ή μελετών (ένος ή περισσοτέρων συγγραφέων), σημαντικό ρόλο παίζει ο χαρακτηρισμός (ή ή κατάταξη) τους σε μιά από τις παρακάτω κατηγορίες:

**1. Άρθρα άνασκόπησης.** Τὰ άρθρα αυτά χαρακτηρίζονται ως έμπεριστατωμένες μελέτες βιβλιογραφικής άνασκόπησης (reviews) με πλήρη κάλυψη του θέματος, ενημερωμένα με τὰ τελευταία βιβλιογραφικά δεδομένα, με τυχόν σύνδεση με άλλους επιστημονικούς κλάδους και με κριτική συνεισφορά από τόν ή τούς συγγραφείς, ώστε νά εξασφαλίζεται ο άπαιτούμενος βαθμός πρωτοτυπίας.

**2. Ειδικά θέματα.** Άνασκοπήσεις ή άλλου είδους κείμενα, που άποσκοπούν στο νά ενημερώνουν τόν αναγνώστη πάνω σε ένα ειδικό θέμα. Αυτά τὰ άρθρα βιβλιογραφικά ενημερωμένα, αλλά μόνο ως προς τό συγκεκριμένο θέμα. Επί πλέον τὰ πολύ εξειδικευμένα σημεία των άρθρων αυτών με συνοπτική διατύπωση καταχωρούνται με τή μορφή «παραρτήματος» στο τέλος της εργασίας και άποτελούν συμπληρωματική προσθήκη.

**3. Θεωρητικά μέρη διατριβών.** Αυτά είναι τμήματα διατριβών που έχουν έγκριθεί από Άνώτατες Σχολές και κατά τεκμήριο εκπληρώνουν τις προϋποθέσεις ενός άρθρου άνασκόπησης. Ωστόσο, ή ειδική προσαρμογή του κειμένου τους, σύμφωνα με τούς γενικότερους σκοπούς και τό πνεύμα του περιοδικού είναι πολλές φορές άπαραίτητη.

**4. Διαλέξεις ή περιλήψεις διαλέξεων.** Κείμενα κατάλληλα προσαρμοσμένα για τό περιοδικό. Η παράθεση βιβλιογραφίας

συνιστάται αλλά δέν είναι άπαραίτητη.

**5. Μεταφράσεις (πιστές ή ελεύθερες) άρθρων δημοσιευμένων σε άλλα περιοδικά.** Για τή δημοσίευσή τους είναι άπαραίτητη ή προσυνηννόηση με τή Σ.Ε. των ΧΧ.

**6. Άλλα κατατοπιστικά άρθρα ή δημοσιογραφικές έρευνες** χωρίς άξιώσεις πρωτοτυπίας, αλλά με τή βασική προϋπόθεση νά πραγματεύονται κάποιο θέμα πραγματικά γενικού ενδιαφέροντος.

**Όργάνωση της ύλης.** Τὰ κείμενα των εργασιών που υποβάλλονται στη ΣΕ για δημοσίευση πρέπει νά είναι δακτυλογραφημένα σε διπλό διάστημα και με περιθώρια 3-4 εκ. στο άριστερο και πάνω μέρος της σελίδας και σε τρία άντίτυπα.

Γιά τὰ άρθρα και τις μελέτες ακολουθούνται οι παρακάτω προδιαγραφές:

Η πρώτη σελίδα θά περιέχει τόν τίτλο της εργασίας που θά πρέπει νά είναι συνοπτικός και ενημερωτικός και προηγείται του ονόματος του συγγραφέα. Στο όνομα ή στα όνόματα των συγγραφέων μπορεί νά υπάρχουν άστερισκοί που δείχνουν τις ύποσημειώσεις είτε σχετικά με τούς τίτλους ή τήν παρουσία διεύθυνση εργασίας τους κλπ. Άκολουθεί μιά ελληνική περίληψη και περιγραφικές λέξεις (λέξεις κλειδιά).

Οι σελίδες της εργασίας θά πρέπει νά είναι άριθμημένες. Τό όλο κείμενο που άποτελείται από ξεχωριστά κεφάλαια και ύποκεφάλαια θά πρέπει νά είναι ολοκληρωμένο και καλά τεκμηριωμένο. Τό πρώτο κεφάλαιο είναι συνήθως ή εισαγωγή που καθορίζει τούς λόγους για τήν παρουσίαση της εργασίας και αναφέρεται συνήθως σε προηγούμενες εργασίες σ' αυτό τό θέμα. Σε χωριστή σελίδα ακολουθεί άγγλική περίληψη με άγγλικό τίτλο της εργασίας (λέξεις κλειδιά) και τό όνομα ή τὰ όνόματα του ή των συγγραφέων. Η ειδική βιβλιογραφική ενημέρωση με παραπομπές στο κείμενο γράφεται στο τέλος του κειμένου, σύμφωνα με τις οδηγίες που δίδονται στα Χ.Χ. Νέα Σειρά. Σε ιδιαίτερες σελίδες γράφονται οι πίνακες και τὰ σχήματα με τις λεζάντες και ο συγγραφέας σημειώνει τή θέση του πίνακα και του σχήματος μέσα στο κείμενο στο περιθώριο.

Μακροσκελείς πίνακες, με πολλές κατακόρυφες στήλες ή που περιλαμβάνουν χημικούς τύπους και άλλες παραστάσεις, πρέπει νά υποβάλλονται σε τέτοια μορφή, ώστε νά είναι δυνατή ή άπ' εύθείας φωτογράφησή τους σε σμίκρυνση, για νά δημοσιευθούν. Τό ίδιο ισχύει για όλα τὰ σχήματα ή φωτογραφίες, που ένα καθαρό αναπαραγωγίσιμο πρωτότυπο πρέπει νά συνοδεύει τό ένα από τὰ τρία άντίτυπα της εργασίας.

**Έπιμέλεια δοκιμών.** Οι συγγραφείς είναι ύπεύθυνοι για τόν τελικό έλεγχο των κειμένων πριν από τό τύπωμα μέσα στον ελάχιστο δυνατό χρόνο και πάντως όχι με καθυστέρηση πάνω από 3 μέρες. Δραστικές τροποποιήσεις ή προσθήκες στο κείμενο κατά τό στάδιο αυτό δέν γίνονται δεκτές.

**Υποβολή της ύλης.** Τὰ κείμενα των εργασιών κάθε κατηγορίας για δημοσίευση υποβάλλονται στα Χημικά Χρονικά (Κάνιγος 27) και πρέπει νά συμφωνούν με τις τεχνικές προδιαγραφές. Άκόμα πρέπει νά συνοδεύονται από ένα διαβιβαστικό γράμμα προς τή ΣΕ όπου με συντομία θά εξηγείται γιατί τό κείμενο της εργασίας μπορεί νά θεωρηθεί ότι παρουσιάζει εύρύτερο ενδιαφέρον και είναι σημαντικό για τόν κλάδο. Στο γράμμα αυτό οι συγγραφείς θά καθορίζουν άκόμη σε ποιά από τις παραπάνω κατηγορίες άνήκει ή εργασία (για νά διευκολυνθεί ή κρίση κάτω από τό αντίστοιχο πρίσμα).

Υπονοείται ότι βασική προϋπόθεση για τή δημοσίευσή των κειμένων, που στέλνονται στα ΧΧ, είναι νά μην έχουν δημοσιευτεί σε άλλο περιοδικό ή νά μην έχουν σταλεί για δημοσίευση.



Μέ τό Στ' Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας πού έγινε στή Θεσσαλονίκη μέ θέμα «Παιδεία καί Χημική Έκπαίδευση» εγκαινιάζεται μιά νέα περίοδος έτησίωv συνεδρίωv μέ ειδικά θέματα. Ή μεγάλη έπιτυχία του μās δίνει θάρρος γιά νά συνεχίσουμε σ' αυτή τή κατεύθυνση.

Ή συννεφιασμένη καί βροχερή Θεσσαλονίκη κατά τή διάρκεια του συνεδρίου (άπό τή Δευτέρα 30 Νοεμβρίου μέχρι τό Σάββατο 5 Δεκεμβρίου) δέν μπόρεσε νά αλλάξει τό κλίμα στή ζεστή γωνιά τής Διεθνούς Έκθέσεως πού στέγαζε τούς συνέδρους άπ' όλη τήν Έλλάδα.

Τό πρωί τής Δευτέρας ξεκίνησε μέ τίς έγγραφές γιά νά γίνει τό άπόγευμα σέ πανηγυρική πραγματικά άτμόσφαιρα ή επίσημη έναρξη.

Άμέσως μετά δόθηκε καί ή καθιερωμένη δεξίωση.

Άπό τή Τρίτη τό πρωί άρχισαν οι ενδιαφέρουσες ανακοινώσεις πού έθεσαν προβλήματα άλλα καί πρότειναν λύσεις πάνω σ' όλα τά θέματα πού άφορούν τή χημική εκπαίδευση καί τή χημική παιδεία.

Δάσκαλοι, Καθηγητές τής μέσης εκπαίδευσης, φροντιστές, βοηθοί - έπιμελητές καί ύφηγητές καί καθηγητές Πανεπιστημίων, τεχνικοί, εισηγούvται, συζητούv, έρωτούv προβληματίζονται καί όλοι μαζί συνειδητοποιούv άκόμη περισσότερο στους κρίσιμους αυτούς καιρούς τά προβλήματά μας.

Ξένοι συνάδελφοι (οί Μ. Balogh καί G. Kabdebo άπό τήν Ούγγαρία, ή E. Sokolovskaya άπό τή Σοβιετική Ένωση, ό Y. Jeannin άπό τή Γαλλία) μās περιγράφουv τά δικά τους προβλήματα, τίς λύσεις πού τούς δίνουv, άκούv τά δικά μας.

Οί ώρες, οι μέρες πέρασαν τόσο μά τόσο γρήγορα πού μόνο τό βράδυ τής Παρασκευής στό γλέντι πού έγινε σέ έξοχικό κέντρο τής πόλης μās έκανε νά καταλάβουμε πώς τό συνέδριο μας τέλειωνε.

Τό Σάββατο τό πρωί σέ μιά μεστή... καί λίγο ήλεκτρισμένη άτμόσφαιρα έγινε ελεύθερη συζήτηση καί συνόψιση τών θεμάτωv του συνεδρίου. Στο τέλος όλοι δώσαμε τό νέο μας ραντεβού. Στά Γιάννενα τό Φθινόπωρο του 1982!

Ή όργανωτική έπιτροπή του συνεδρίου ανέλαβε νά έπεξεργαστεί τίς προτάσεις τών συνέδρωv καί δημοσιεύσει τά συμπεράσματα αυτής τής δημιουργικής βδομάδας.

A.P.

## Ρύπανση του Περιβάλλοντος Για μιά Έλληνική Περιβαλλοντική Πολιτική

Η ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας, το «νέφος», όπως ονομάζεται, έφερε ξανά στην επικαιρότητα την κρίση του περιβάλλοντος που τα τελευταία χρόνια έχει πάρει σημαντικές διαστάσεις στον τόπο μας.

Για την αντιμετώπιση του «νέφους» πάρθηκαν άμεσα μέτρα και συζητήθηκαν οι προοπτικές για μιά μονιμότερη αντιμετώπιση του προβλήματος. Με τις συζητήσεις βρεθήκαμε πάλι στην αρχική ερώτηση: Τι είναι το νέφος και ποιές είναι οι κύριες πηγές του (βιομηχανίες ή αυτοκίνητα).

Πρέπει να σημειώσουμε ότι το νέφος της Αθήνας, παρ' όλες τις ομοιότητες του με άλλες περιπτώσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης μεγαλουπόλεων, έχει τις ιδιαιτερότητές του, λόγω της στενής τοπικής συνύπαρξης χιλιάδων μικρών και μεγάλων Βιομηχανιών και πυκνής κυκλοφορίας εκατοντάδων χιλιάδων αυτοκινήτων. Ταυτόχρονα το κλίμα και οι μετεωρολογικές συνθήκες της πρωτεύουσας εντείνουν και αυτές την ιδιαιτερότητα του φαινομένου. Μιά λοιπόν συνολική μελέτη είναι επιβεβλημένη για να μπορέσουμε να αντιμετωπίσουμε σωστά και αποτελεσματικά το πρόβλημα.

Χρειαζόμαστε λοιπόν μιά περιβαλλοντική πολιτική. Διότι για να αναπτυχθεί ή μελέτη του περιβάλλοντος και να προταθούν λύσεις χρειάζεται δουλειά προγραμματισμένη και σωστά κατευθυνόμενη.

Πρός αυτήν την κατεύθυνση, για την οργάνωση μιάς Έλληνικής περιβαλλοντικής πολιτικής, ή Ένωση Ελλήνων Χημικών, συγκρότησε επιτροπή περιβάλλοντος από τό 1979. Η Έπιτροπή Περιβάλλοντος παράλληλα με τις άλλες δραστηριότητές της, (όμιλίες σε Δήμους, Οργάνωση Σεμιναρίων στην Ε.Ε.Χ., έκδοση βιβλίων με σχετικά θέματα, παρουσίαση εργασιών στο Ε' και ΣΤ' Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας), έπεξεργάστηκε μιά σειρά προτάσεων για την οργάνωση μιάς Περιβαλλοντικής πολιτικής στην Ελλάδα. Αυτές οι προτάσεις έχουν αναφερθεί και στο παρελθόν, και γράφονται ξανά εδώ με την έλπίδα ότι θα γίνουν τουλάχιστον αντικείμενο συζήτησης από την Πολιτεία.

1. Η Νομοθεσία της χώρας μας αν και έχει θίξει αρκετά θέματα προστασίας περιβάλλοντος, (όπως π.χ. με τό πρόσφατο προεδρικό διάταγμα του Δεκεμβρίου 1981), πάσχει από την έλλειψη ενός συνολικού νόμου για τό Περιβάλλον. Τέτοια νομοσχέδια βρέθηκαν στό παρελθόν στό κατώφλι της Βουλής, αλλά ποτέ δέν παρουσιάστηκαν για συζήτηση. Ένας τέτοιος σωστός νόμος θα αποτελέσει ολοκλήρωση της νομοθεσίας γύρω από τό περιβάλλον και θα καλύψει τά υπάρχοντα κενά.

2. Η προστασία του περιβάλλοντος δέν είναι μόνον θέμα σωστής νομοθεσίας αλλά σε μεγάλο βαθμό θέμα έλέγχου της εφαρμογής της. Για αυτό τό λόγο θα πρέπει να δημιουργηθεί, με συνεργασία της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, μιά κατάλληλα εξοπλισμένη Υπηρεσία Έλέγχου,

η οποία θα επιτρέψει την τήρηση των νομοθετημάτων.

3. Η πολυδιάσπαση της ευθύνης για τό περιβάλλον σε πολλά Υπουργεία (τουλάχιστον όκτώ), δημιουργεί ένα χάος και αύξημένη γραφειοκρατία, τόσο στον προγραμματισμό της αντιμετώπισης της ρύπανσης, όσο και στις ύπευθυνότητες.

Ο πολίτης ή ή βιομηχανία δέν ξέρει σε ποιόν να άπευθυνθεί και ποιός τελικά άποφασίζει. Έδώ και χρόνια τόσο ή Ε.Ε.Χ., όσο και τό Τ.Ε.Ε. και άλλες Έπιστημονικές όργανώσεις μιλάνε για την άνάγκη ενός Ένιαίου Φορέα για την προστασία του περιβάλλοντος με συμμετοχή του Κράτους, της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, των Έρευνητικών και Πανεπιστημιακών Ίδρυμάτων, των Έπιστημονικών και Έργατικών Όργανώσεων.

Καιρός να γίνει αυτό τό βήμα, για να ξεκαθαρίσει λίγο τό μέρδεμα που επικρατεί.

4. Ο Ένιαίος Φορέας, έχοντας εξασφαλίσει την ευρύτερη δυνατή λαϊκή συμμετοχή στη λήψη των άποφάσεων και έξουσιοδοτημένος με ευρείες άρμοδιότητες για την έπεξεργασία πολιτικής και νομοθεσίας προστασίας περιβάλλοντος και τον έλεγχο της εφαρμογής τους, πρέπει να αναπτύξει ένα Έθνικό Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος, σ' όλη τή χώρα. Πρέπει ταυτόχρονα να χρηματοδοτήσει την δημιουργία δικτύου Σταθμών Έλέγχου, Έρευνας και Τεχνικής και Έπιστημονικής βοήθειας προς όλους τούς ενδιαφερόμενους.

5. Για να ύπάρξουν Έλληνες Έπιστήμονες που θα αναλάβουν σε πλατεία κλίμακα την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων χρειάζονται κατάλληλοι έκσυγχρονισμοί στην Άνώτατη και Άνώτερη Παιδεία.

Πρέπει να αναπτυχθούν στα Πανεπιστημιακά Ίδρύματα, Τομείς Περιβαλλοντικών Σπουδών, με ταυτόχρονη κατάργηση της έδρας, έτσι ώστε ή πολυκλαδική έπιστήμη του περιβάλλοντος να διδάσκεται σ' όλες της τις διαστάσεις και ταυτόχρονα να ύπάρχει ή δυνατότητα Περιβαλλοντικής Έρευνας και να δίδονται Μεταπτυχιακοί τίτλοι σε περιβαλλοντικά θέματα. Η γνώση της ρύπανσης του περιβάλλοντος καθώς και οι τεχνικές καταπολέμησής της θα μάς δώσουν την δυνατότητα να βγούμε από την περιβαλλοντική κρίση που περνάει ό τόπος μας.

Τέλος σημειώνουμε, ότι ταυτόχρονα με την πολυκλαδικότητα τους, τά προβλήματα της ρύπανσης του περιβάλλοντος είναι σε σημαντικό βαθμό, αντικείμενο της Χημικής Έπιστήμης. Τονίζουμε τό γεγονός, διότι πιστεύουμε ότι οι χημικοί είναι σε θέση να προσφέρουν μιά σημαντική βοήθεια στό ξεπέραςμα της περιβαλλοντικής κρίσης. Τόσο στην περίπτωση του νέφους, όσο και στην ρύπανση των θαλασσών, ό χημικός είναι ό έπιστήμονας που θα έντοπίσει και θα μελετήσει τό φαινόμενο. Πιστεύουμε στην πολυφωνία για τή σωτηρία του περιβάλλοντος και ταυτόχρονα πιστεύουμε ότι ή δική μας φωνή πρέπει να είναι ένα ευδιάκριτο κομμάτι αυτής της πολυφωνίας.

Έπιτροπή Περιβάλλοντος της Ε.Ε.Χ.



## Αλλαγή και TEAX

Αγαπητά Χημικά Χρονικά,

Εδώ και πολλά χρόνια οι χημικοί διατυπώνουν τις ανησυχίες τους για την πορεία του TEAX.

Η αντίδραση των υπευθύνων των κυβερνήσεων της δεξιάς ήταν αδιαφορία στις προτάσεις του κλάδου και εφαρμογή άλλοπρόσαλλης πολιτικής ή όποια πάντα εξυπηρετούσε τους φιλομονοπωλιακούς της στόχους.

Τά αποτελέσματα της πολιτικής αυτής ήταν:

- μέγιστη σύνταξη 8.000 δρχ.
- μετρατροπή του TEAX σε ταμείο ατυχοαπώλειας (συμμετοχή κοινωνικών πόρων από 65% σε 6%).
- αδυναμία είσπραξης των εσόδων και γενικά ύπαρξη προβλημάτων λειτουργίας του ταμείου.
- σκανδαλώδης πολιτική στην ανοικοδόμηση του οικοπέδου.

Αυτά είναι τα «έπιτεύγματα» της κοινωνικής πολιτικής της δεξιάς στο TEAX.

Είναι φανερό ότι χρειάζεται ΑΛΛΑΓΗ. Αμέσως. Αλλαγή που να φέρει τους ίδιους τους ασφαλισμένους, τους χημικούς, στη διοίκηση. Μόνο μία αίρετη διοίκηση που να δίνει λόγο στους ασφαλισμένους αποτελεί έγγυηση για τη σωστή διαχείριση του ταμείου.

Αυτό είναι κατά τη γνώμη μας απαραίτητο μέτρο μιάς κυβέρνησης που θέλει να ασκήσει φιλολαϊκή πολιτική.

Επίσης στα πλαίσια ενίσχυσης όλων των «αδύνατων» επικουρικών ταμείων, απαιτείται η άμεση ενίσχυση του TEAX και η αντιμετώπιση των επιμέρους προβλημάτων του, έτσι που να εξυπηρετεί τον στόχο ίδρυσής του, δηλαδή την ενίσχυση του απόμαχου χημικού.

Για να πραγματοποιηθεί η αλλαγή με τέτοια κατεύθυνση στο TEAX είναι αναγκαία η αγωνιστική διεκδίκηση των αιτημάτων μας για το σχετικό ζήτημα απ' όλους τους συναδέλφους με έμπικεφαλή τις διοικήσεις των φορέων μας.

Με τιμή

Δ. Λαγωνίκας

## Παρατηρήσεις προς τη Σ.Ε. Χημικών Χρονικών και προσφορά για βοήθεια

Κύριοι,

- Διαβάζοντας τό τεύχος των Χ.Χ. του Νοεμβρίου και γενικά όλα όσα μου έχουν πέσει στα χέρια διαπίστωσα για μία ακόμη φορά τό πενιχρό της ύλης του περιοδικού. Έχοντας υπ' όψιν τόν κανονισμό των δημοσιεύσεων θά ήθελα νά ρωτήσω τίς παραπέρα διαδικασίες που χρειάζονται για νά δημοσιευτεί ένα άρθρο από μετάφραση από ξένο περιοδικό στα Χ.Χ. Επίσης πέρα απ' αυτό θά ήθελα νά τονίσω ότι τό περιοδικό θά πρέπει νά περιλαμβάνει άρθρα τεχνικά, μεθόδους και προβλήματα, πάνω στή Χημεία, προβλήματα πάνω στήν εκπαίδευση, συναλλαγές μέ ξένα περιοδικά και προβολή των τελευταίων ώστε όλοι οι χημικοί νά αποκτήσουν μία έπαφή μέ τά θέματα αυτά. Νά γίνει δηλαδή ένα περιοδικό σύγχρονο και σωστά πληροφορημένο. Για όλα αυτά χρεάζεται δουλειά και συνεργασία και σάν χημικός που αγαπάει τή δουλειά του θά ήθελα νά ξέρω τί θά μπορούσα νά προσφέρω για αυτή τήν ουσιαστική αλλαγή του περιοδικού. Περιμένοντας τήν απάντησή σας, σας στέλνω φιλικούς χαιρετισμούς.

Αθήνα 7/1/82

Μαρία Κωστοπούλου

## Απάντηση της Σ.Ε. στη συνάδελφο Μ. Κωστοπούλου

Ευχαριστούμε πάρα πολύ τή συνάδελφο για τίς παρατηρήσεις της, τά έρωτηματικά της και πολύ περισσότερο για τήν έθελοντική της προσφορά για τήν βελτίωση του περιοδικού μας.

Πιστεύουμε ότι τό περιοδικό δέν είναι υπόθεση των λίγων μελών της Σ.Ε. άλλα όλων των συναδέλφων που μέ τήν βοήθεια τους θά συμβάλουν στή βελτίωση της ύλης του και των έλλειψεών του.

Η βοήθεια αυτή μπορεί νά είναι είτε μέ τήν αποστολή ύλης κυρίως στις στήλες εκείνες που είναι φτωχές είτε μέ τήν παρουσία των συναδέλφων στις συνεδριάσεις της Σ.Ε.

Ωστόσο, έπισημαίνουμε ότι ή προσφορά ύλης για τό περιοδικό, μέ εξαίρεση τίς έπιστημονικές εργασίες, είναι ελάχιστη.

Έτσι θά χαρούμε πολύ νά δούμε τή συνάδελφο, και όποιον άλλο έχει τήν ίδια διάθεση, στις συνεδριάσεις της Σ.Ε., που γίνονται κάθε Τρίτη στις 7 μ.μ. στα Γραφεία της Ένωσης, για νά συζητήσουμε τήν συγκεκριμένη βοήθεια που μπορεί νά προσφέρει για τό ποιοτικό ανέβασμα του περιοδικού μας.

Όσο για τίς μεταφράσεις από ξένα περιοδικά έφόσον εξυπηρετούν τους σκοπούς και στόχους του περιοδικού, όπως καθορίζονται στον κανονισμό δημοσιεύσεων, δέν μένει παρά νά σταλούν στήν Σ.Ε. του περιοδικού.

## ΑΠΟ ΤΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ ΕΕΧ

### Συνέντευξη

Τήν 14-1-82 μεταδόθηκε από την Ε.Ρ.Τ. συζήτηση με θέμα «Πού θά πάει τό Φωταέριο», στην όποια συμμετείχε καί ή Ε.Ε.Χ., μέ εκπρόσωπό της τό μέλος του Δ.Σ. συνάδελφο Παναγιώτη Παπαδόπουλο. Πήραν επίσης μέρος καί οι κ. Λιάσκος, Δήμαρχος Άσπροπύργου, κ. Άμπατζόγλου, Δημοτικός Σύμβουλος Έλεουσίνας καί κ. Κουρήs εκπρόσωπος του Τ.Ε.Ε.

Στή συζήτηση αυτή, πού μπορεί νά θεωρηθεΐ σημαντική από την άποψη ότι είναι ή πρώτη φορά πού ή Ε.Ε.Χ. καλεΐται από τηλεοπτικό δίκτυο νά διατυπώσει τις άποψεις της πάνω σ' ένα θέμα πού άπασχολεί τό κοινωνικό σύνολο, ό εκπρόσωπος της Ε.Ε.Χ. ανέπτυξε την παρακάτω όμόφωνη άπόφαση του Δ.Σ.

#### Άπόφαση της Ε.Ε.Χ. γιά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την δημιουργία-έγκατάσταση εργοστασίου παραγωγής αερίου πόλεως

##### 1. Άντιδιαστολή φωταερίου - αερίου πόλεως.

Άπό την άρχή πρέπει νά τονισθεΐ ότι τό εργοστάσιο παραγωγής αερίου πόλεως δέν έχει καμμιά σχέση μέ εργοστάσιο παραγωγής φωταερίου.

Γιά την παραγωγή φωταερίου σάν πρώτη ύλη χρησιμοποιείται λιθάνθρακας ενώ γιά την παραγωγή αερίου πόλεως νάφθα, πού είναι υγρό κλάσμα της άποστάξεως του άργου πετρελαίου καί συλλέγεται από την κορυφή των πύργων άποστάξεως.

Οι μέθοδοι παραγωγής των δύο αυτών αερίων είναι τελείως διαφορετικές. Στην περίπτωση του φωταερίου πρόκειται γιά ξηρά άπόσταξη λιθανθράκων ενώ στην περίπτωση του αερίου πόλεως γιά καταλυτική αναμόρφωση, διάσπαση της νάφθας.

Οι χημικές ουσίες πού εκπέμπονται από τά εργοστάσια παραγωγής φωταερίου καί αερίου πόλεως διαφέρουν μεταξύ τους τόσο στην ποιοτική όσο καί στην ποσοτική τους σύσταση.

Έτσι ενώ στην περίπτωση του φωταερίου εκπέμπονται πολλοί ρυπαντές (π.χ. σκόνη άνθρακα, μονοξειδίο του άνθρακα, άρωματικοί ύδρογονάνθρακες, διοξειδίο του θείου κ.λ.π.) στην περίπτωση του αερίου πόλεως εκπέμπονται ελάχιστα ποσά διοξειδίου του θείου, πολύ χαμηλότερα των αύστηροτέρων διεθνών κανονισμών.

Άπό τά παραπάνω προκύπτει ότι δέν είναι δυνατόν νά όμιλοΰμε γιά παραγωγή αερίου πόλεως καί νά έννοοΰμε μεταφορά ύπαρχουσών έγκαταστάσεων παραγωγής φωταερίου σε άλλο μέρος ή δημιουργία καινούργιων μέ

παρόμοιες έγκαταστάσεις, παρόμοια χαρακτηριστικά ή μέθοδο.

##### 2. Μέθοδος καί διαδικασία παραγωγής αερίου πόλεως

Η πρώτη ύλη πού θά χρησιμοποιηθεΐ είναι ή νάφθα, από τά ευγενέστερα προϊόντα διύλισεως πετρελαίου περιεκτικότητας σε θείο 0,5 ppm. Η νάφθα εισάγεται σε κλίβανο, όπου ένα ποσοστό της καΐγεται γιά νά άποκτήσει τό περιβάλλον την θερμοκρασία αναμόρφωσης - διάσπασης, στην όποια θά παραχθεΐ τό αέριο από τό ύπόλοιπο ποσό νάφθας. Τό αέριο ψύχεται, περνά από μειωτή μονοξειδίου του άνθρακα, έμπλουτίζεται καί τέλος πλένεται μέ νερό καί διοχετεύεται στην κατανάλωση.

Όλη αυτή ή διαδικασία παραγωγής γίνεται σε πίεση ελάχιστα ψηλότερη από την άτμοσφαιρική.

Άπό την παραγωγική διαδικασία φαίνεται ότι τά μόνα άέρια, πού εκπέμπονται στο περιβάλλον, είναι τά άέρια καύσεως του ποσοστού της νάφθας πού χρησιμοποιήθηκε γιά τή θέρμανση του κλιβάνου. Τά άέρια καύσεως άποτελοΰνται από διοξειδίο του άνθρακα, άζωτο, όξυγόνο καί ελάχιστα ποσότητες διοξειδίου του θείου, του πίο έπικινδύνου αερίου ρυπαντή.

Τό ποσό του διοξειδίου του θείου πού θά παράγεται ήμερησίως μπορεί νά ύπολογισθεΐ ως εξής:

Γιά μία έτήσια παραγωγή αερίου 10 εκ. Nm<sup>3</sup> οση περίπου είναι ή σημερινή κατανάλωση, θά έχουμε ήμερησια παραγωγή 27400 Nm<sup>3</sup>. Μέ βάση τις ύπάρχουσες προσφορές καί έγγυήσεις εταιριών θά χρησιμοποιοΰνται 59 gr Νάφθας/Nm<sup>3</sup> γιά καύση καί 196 gr νάφθας/Nm<sup>3</sup> γιά αναμόρφωση, δηλαδή θά καΐγονται 1,6 τόνοι νάφθα την ήμερα. Τό περιεχόμενο θείου πού θά μετατραπεΐ σε διοξειδίο του θείου είναι 0,8 gr την ήμερα. Γιά σύγκριση τό ίδιο ποσό θείου περιέχεται σε 160 gr Diesel αυτοκινήτου (περιεκτικότητας σε θείο 0,5%) πού χρησιμοποιείται γιά την κίνησή του γιά 2 km.

Τά υγρά άπόβλητα είναι τά νερά πλύσεως του παραγόμενου αερίου καί περιέχουν ίχνη διοξειδίου του άνθρακα καί ύδροθείου.

Τά στερεά άπόβλητα είναι οι καταλύτες, νικέλιο-βωξίτης, πού ύπολογίζονται σε 30 τόννους τό χρόνο περίπου καί δέν παρουσιάζουν προβλήματα Ρύπανσης Περιβάλλοντος.

Τό αέριο καύσιμο θά διοχετεύεται στην κατανάλωση άπ' ευθείας, ενώ ρόλο σταθεροποιητού παροχής θά παΐζει μία μικρή δεξαμενή 5.000 m<sup>3</sup>, όπου τό αέριο θά βρίσκεται σε άτμοσφαιρική πίεση περίπου.

Η όλη έγκατάσταση θά καταλαμβάνει χώρο 1,5 στρέμματα περίπου, θά χρειάζεται δε 7 τόννους νάφθα την ήμερα, γιά 10 εκ. Nm<sup>3</sup> αερίου, από τό σύνολο των 2.500 τόννων πού παράγει τό διύλιστήριο κάθε μέρα.

### 3. Συμπεράσματα - Προτάσεις

1. Οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις παραγωγής αερίου πόλεως, με βάση τις υπάρχουσες προδιαγραφές και προσφορές εταιριών, προκαλούν άμελητά ρύπανση ενώ συγχρόνως καταλαμβάνουν μικρό χώρο.

Ειδικά η ρύπανση από έκπομπή διοξειδίου του θείου είναι άσημαντη.

2. Ειδικά στην περιοχή Διύλιστηρίων Ἀσπροπύργου είναι δυνατόν να μειωθεί η υπάρχουσα ατμοσφαιρική ρύπανση, εάν αποφασισθεί να εγκατασταθεί εκεί η μονάδα, γιατί υπάρχει δυνατότητα ανακύκλωσης και χρησιμοποίησης απ' την μονάδα αερίων προϊόντων του Διύλιστηρίου, πού αυτή τη στιγμή καίγονται.

3. Ἡ χρησιμοποίηση του αερίου πόλεως στις κεντρικές θερμάνσεις των κτιρίων και πιθανώς στις βιοτεχνίες - βιομηχανίες, σέ αντικατάσταση των Diesel - μαζούτ, θά βοηθήσει στη δημιουργία καθαρότερης ατμόσφαιρας, στο λεκανοπέδιο τῆς Ἀθήνας καί στό Θριάσιο Πεδίο.

Γιά τό λόγο αὐτό ἡ Ε.Ε.Χ. θεωρεῖ θετικό βῆμα, στήν

προσπάθεια ἀπορρύπανσης τῆς ατμόσφαιρας, τήν ἴδρυση βιομηχανίας παραγωγῆς αερίου πόλεως. Ζητά ὁμως παράλληλα τή συμμετοχή τῆς στήν ἐπιτροπή ἀξιολογήσεως τῶν διαφόρων προσφορῶν, γιά νά ὑποστηρίξει τίς ἀπόψεις τῆς κατά τή διαδικασία ἐπιλογῆς τῆς καλύτερης ἀπ' αὐτές.

4. Ἡ Ε.Ε.Χ. πιστεύει ὁμως ὅτι ἡ ἐγκατάσταση ἑνός ἐργοστασίου πού θά βοηθήσει στήν ἀπορρύπανση τῆς ατμόσφαιρας, σίγουρα δέ λύνει τό γενικότερο πρόβλημα τῆς ρύπανσης σήμερα, ὅταν στόν περίγυρό του ὑπάρχουν πολλά ἄλλα πού ἐκπέμπουν σέ μεγάλες ποσότητες δεκάδες ρυπαντές σέ στερεή, ὑγρή ἢ ἀέρια κατάσταση.

Γιά τό λόγο τόν ὁποῖο ἡ Ε.Ε.Χ. θεωρεῖ σάν πρωταρχικό καί κύριο θέμα στήν προστασία τοῦ περιβάλλοντος, τόν ἔλεγχο τῆς ρύπανσης καί τή λήψη ἀποφάσεων γιά τήν ἀντιμετώπισή τῆς ἀπό ἕνα φορέα ὅπου θά συμμετέχουν οἱ ἐπιστημονικοί φορεῖς (Ε.Ε.Χ., ΤΕΕ κλπ) ἢ Τοπική Αὐτοδιοίκηση καί τά Ἑργατικά Σύνδικατα.

### ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ Δ. ΚΟΥΦΟΠΟΥΛΟΣ

Γεννήθηκε στά Κάτω Λεχώνια τοῦ Βόλου τό 1921. Φοιτητής στή Χημεία τό 1940 στό Πανεπιστήμιο τῆς Ἀθήνας καί στή συνέχεια στά μαῦρα χρόνια τῆς Γερμανικῆς κατοχῆς τράβηξε τό δρόμο τῆς λεβεντιᾶς καί τοῦ καθήκοντος τῶν πανελλήνων στήν Ἑθνική Ἀντίσταση. Κατετάγη στίς 17-2-1943 στήν Ι Μερραρχία τοῦ ΕΛΑΣ, στό 4ο Σύνταγμα Πεζικοῦ Θεσσαλίας. Καπετάνιος Τάγματος - Σταυραετός - μ' ἀπαράμιλλο ἠρωισμό ἀπολύθηκε στίς 20 Φεβρουαρίου 1945. Μέχρι τό 1947 συνέχισε τίς σπουδές του στό Πανεπιστήμιο, ὅποτε ἐκλήθη νά ὑπηρετήσει τή θητεία του. Πέρασε καί ἀπό τά τρία Τάγματα Σκαπανέων τῆς Μακρονήσου καί κατέληξε στό κλωβό μέ 100 συγκρατούμενους του, ὅπου καί πέρασε πολλά βασανιστήρια. Ἀπό τή Μακρόνησο ἀπολύθηκε τό Φθινόπωρο τοῦ 1950, συνέχισε τίς σπουδές του καί πάλι στό Πανεπιστήμιο, ἀπ' ὅπου πήρε τό πτυχίο τῆς Χημείας τό Μάρτη τοῦ 1954.

Στά δύσκολα χρόνια πού ἀκολούθησαν γιά τούς Χημικούς καί γενικώτερα γιά ὅλους τούς ἐπιστήμονες τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, κατόρθωσε μετά ἀπό πολλές προσπάθειες καί ἀγῶνες νά δημιουργήσει ἕνα ἐπιστημονικό ἐργαστήριο γενικῶν ἀναλύσεων καί οἰνολογίας στό Πειραιᾶ. Μέ τήν ἀκούραστη δραστηριότητά του καί προσωπικότητά του, τό ἐργαστήριο ἀπέκτησε τήν γενική ἐκτίμηση καί ἐμπιστοσύνη τοῦ ἐμπορικοῦ καί βιομηχανικοῦ κόσμου, ὄχι μόνο στό Πειραιᾶ ἀλλά καί σέ πολλά μέρη τῆς Ἑλλάδος.

Ἡ ἐπαγγελματική του συνέπεια καί δραστηριότητα συνεχιζόταν μέχρι τήν ἡμέρα τοῦ ἀπροόπτου θανάτου του, πού συνέβη τήν 22-12-1981, κατά τήν ἔξοδο του ἀπό τό Ἀνώτατο Χημικό Συμβούλιο, ὅπου παρίστατο γιά τίς ἐπαγγελματικές του ὑποθέσεις.

Ὅλοι οἱ γνωστοί φίλοι καί συνάδελφοι κλαῖμε τό χαμό του γιά τόν ἀκέραιο χαρακτήρα του, τόν ἐπιστήμονα, τόν ἄνθρωπο.

Γιάννης Κασαπάκης



### Χημεία Τροφίμων και Χιούμορ

Τό περιοδικό CHEMTECH (Chemical Technology), πού εκδίδεται από τήν American Chemical Society, είναι γνωστό γιά τά ιδιαίτερα ενδιαφέροντα καί ποικίλα θέματά του, αλλά καί τό χιούμορ του. Τό πρόβλημα βέβαια μέ τό χιούμορ είναι πώς, συνήθως, χάνεται μέ τή μετάφραση, άξιζει όμως κάποτε κανείς νά προσπαθει, όπως στήν περίπτωση αύτήν έδώ. Τό χιουμοριστικό κείμενο πού άκολουθει, σέ έλεύθερη (άναγκαστικά) άπόδοση στά έλληνικά, δημοσιεύτηκε στό τεύχος του Άπριλίου 1981. Αναφέρεται στίς «γλυκιές» αυταπάτες όλων μας, άκόμα καί όλων ξέρουν τί είναι σωστό καί τί λάθος (π.χ. των Χημικών), σχετικά μέ τίς διάφορες δίαιτες άδυνατίσματος. Η κονιορτοποίηση των λανθασμένων αυτών πεποιθήσεων μέ τή βοήθεια μιάς λεπτής ειρωνείας άποτελεί καί τό έλκυστικότερο σημείο του κειμένου, πού άκριβώς μäs παρακίνησε νά προσπαθήσουμε νά τό αποδώσουμε στα έλληνικά.

#### Πώς νά ξεγελάσετε τή ζυγαριά

Σäs προσφέρουμε ένα σύντομο «Όδηγό» γιά τίς κατηγορίες εκείνες των θερμίδων πού δέν παχαίνουν, καί επομένως δέν πρέπει νά τίς ύπολογίζετε στή δίαιτά σας:

1. Ό,τιδήποτε άνακατεύεται μέ σόδα ή έμφιαλωμένο νερό.
2. Ό,τιδήποτε φτιάχνεται μέ γιαούρτι. Όπως ίσως θά ξέρετε, τό γιαούρτι περιέχει ώφέλιμα βακτηρίδια, πού «τρώνε» τίς θερμίδες πρίν προλάβετε νά τίς φάτε έσείς.
3. Φαγητά καί ποτά πού έξυπηρετούν θεραπευτικούς σκοπούς, π.χ. κοτόσουπα, ή κονιάκ γιά κρουολόγημα. Όπως λένε καί οι μανάδες πού ξέρουν, «αυτά τά καίει ό πυρετός».
4. Φαγώσιμα γιά στιγμιαία τόνωση. Γιά παράδειγμα, άν οδηγείτε επί πολλές ώρες καί φάτε μιά σοκολάτα, αύτή θά μετατραπεί άμέσως σέ κίνηση.
5. Ό,τιδήποτε τρώτε στό άεροπλάνο, ιδίως στα μεγάλα ταξίδια πού άλλάζει ή ώρα καί μπερδεύονται τά γεύματα.
6. Τουρτες γενεθλίων ή καί κέρασμα γιά γενέθλια, δικά σας ή όποιοδήποτε στό γραφείο. (Άν κανείς κοντά σας δέν έχει γενέθλια, δοκιμάστε σ' όλο τό κτίριο).
7. Πόπκόρν, γαριδάκια, ξεροί καρποί καί γενικά ό,τι τρώτε στό σινεμά. Τό ξέρουμε καλά πώς ό,τι

συμβαίνει στίς ταινίες δέν είναι πραγματικό. Τό ίδιο ισχύει κι' άν βλέπετε ταινίες σέ βίντεο-κασέτες σπιτί σας.

8. Τά φυσικά, ύγιεινά φαγητά, ιδίως εκείνα μέ πολλά ίνώδη συστατικά. Γιά ν' άποφύγουμε τήν πολύπλοκη έπιστημονική εξήγηση, άς πούμε ότι οι ίνες πλέκουν ένα ιστό πού «παγιδεύει» τίς θερμίδες.
9. Τό πρόχειρο φαγητό στή δουλειά. Κάπως σαν τά έξοδα πού κάνετε γιά τή δουλειά σας πού, φυσικά, δέν επιβαρύνουν έσäs.
10. Ό,τι σχετίζεται μέ τόν ύπνο σας. Τό ζεστό γάλα ή κακάο, πού πίνετε μέ γλυκά ή κουλουράκια πρίν κοιμηθείτε, καί τό τονωτικό σάντουιτς ή μηλόπιττα πού νοιώθετε άπαραίτητη μόλις άνοιξετε τά μάτια σας. Αυτά είναι μάλλον φάρμακα παρά φαγητά (βλέπε 4).
11. Τό φαγητό των άλλων. Άφού είναι από τό πιάτο τους, έσείς δέν έχετε νά φοβηθείτε τίποτα. Μπορείτε λοιπόν άφοβα νά πείσετε τούς άλλους στό έστιατόριο νά πάρουν γλυκό αντί φρούτο.
12. Τό φαγητό πού έμεινε από χτές ή από τό μεσημέρι.
13. Τό φαγητό πού, κατά βάθος, δέν σäs άρέσει (παράβαλε «τό φαγητό στό άεροπλάνο» στό 5).
14. Τά φαγώσιμα πού αγοράζετε γιά παιδιά (βλέπε καί «τό φαγητό των άλλων» στό 11).
15. Κομμάτια καί κομματάκια. Π.χ. μισό σάντουιτς, ψίχουλα από γλυκό, ένα τέταρτο ενός κουλουριού.
16. Η έπιμέλεια επίσης δέν παχαίνει. Γιά παράδειγμα τό «ϊσιωμα» του κέικ.
17. Η λέξη «μόνο» κόβει, ως διά μαγείας, τίς θερμίδες στή μέση: «Θά πάρω μόνο ένα καφέ μέ κρουασάν». Άν μάλιστα προσθέσετε καί τή λέξη «μικρό», τότε οι θερμίδες εξαφανίζονται ολοκληρωτικά: «Θά πάρω μόνο ένα καφέ μ' ένα μικρό κρουασάν». Σημείωση: Τά γλυκά αυτά προσφέρονται σέ δύο μεγέθη, κανονικό καί μικρό, όμως μόνο τό γκαρσόνι μπορεί νά πεί ποιό είναι ποιό.
18. Τά αυγά του Πάσχα, τά τουρεκάκια, τά σοκολατένια λαγουδάκια. Δέν τό πιστεύετε; Η Βίβλος αναφέρει πιό άπίθανα θαύματα.
19. Ό,τι σχετίζεται μέ τή θρησκεία. Άντίδωρα, πρόσφορα, κόλυβα, τάματα. Ρωτήστε καί έναν ιερέα.
20. Γλυκά πού έχουν σχέση μέ φιλανθρωπικούς σκοπούς. Έχουν μεγαλύτερη άξια καί λιγότερες θερμίδες από αυτά πού αγοράζουμε στα μαγαζιά.
21. Η «ελαφριά» μύρα «έξουδετερώνει» τίς θερμίδες των μεζέδων (Άν μάλιστα πίνετε άρκετά, μπορείτε νά πιστέψετε καί περισσότερα).

Μανώλης Κούκιος

#### Έξαπάτηση των επιθετικών μυρμηγκιών

Όπως τά περισσότερα κοινωνικά έντομα, έτσι καί τά επιθετικά μυρμηγκια, συνεννοούνται μεταξύ τους μέ χημικές ουσίες, πού ονομάζονται φερομόνες καί συχνά άφήνουν μηνύματα γιά άλλα μυρμηγκια, μέ τή μορφή πού βγαίνουν από τό στόμα τους.



Μετά από μακρόχρονες μελέτες του φαινομένου αυτού, επιστήμονες του Κέντρου 'Αγροτικών Έρευνών στις ΗΠΑ, στο Gainesville, Fla. κατόρθωσαν να απομονώσουν, να προσδιορίσουν και να άρχισουν να παράγουν συνθετικά τις ουσίες αυτές που οδηγούν τα μυρμήγκια στην τροφή και μετά στη φωλιά τους. Ο υπεύθυνος της ομάδας εργασίας έρευνας Dr. Robert Vander Meer ελπίζει ότι η ανακάλυψη αυτή θα αποτελέσει ένα σίγουρο συμπληρωματικό στοιχείο στη προσπάθεια που γίνεται, τώρα τελευταία, για την καταπολέμηση των εντόμων.

Ο Vander Meer, υπολογίζει ότι κάθε χρόνο τό 33% από τους κατοίκους τόν Νοτιο-ανατολικών περιοχών τσιμπιέται από τά επιθετικά μυρμήγκια.

Τά τσιμπήματα αυτά είναι συχνότερα άπ' ότι τά τσιμπήματα από τίς μέλισσες στους κατοίκους τών άλλων περιοχών και ίσως πιά όδυνηρά, λέγει ό Vander Meer. Τά έντομα αυτά αποτελούν επίσης μία άπειλή για τή γεωργική παραγωγή, μέ άποτέλεσμα ζημιά άξιας δεκάδων εκατομμυρίων δολλαρίων κάθε χρόνο.

Οί επιστήμονες του 'Αγροτικού Κέντρου τών ΗΠΑ έβαλαν σ' έφαρμογή ένα πρόγραμμα, μέ βάση τό όποιο θά προσθέτουν μία μικρή ποσότητα φερομόνης μέσα στά έντομοκτόνα ή σ' άλλες δραστικές ουσίες, έτσι ώστε να σχηματίζεται ένα «δόλωμα» που μπορεί να διαγειρεί τά μυρμήγκια.

Όποιοδήποτε από μυρμήγκια περάσει κοντά από τό δόλωμα θά άντιληφθεί τή φερομόνη και θά πλησιάσει. Τότε, όταν ένα ή περισσότερα μυρμήγκια επιστρέψουν στη φωλιά τους, θά αφήσουν ένα μήνυμα, που θά οδηγήσει χιλιάδες έντομα στο θανατηφόρο μέρος.

Ο Dr. Vander Meer λέγει, ότι ή φερομόνη είναι πάρα πολύ ισχυρή κατά τή δράση της στα επιθετικά μυρμήγκια και ότι «για να απομονωθεί μία κουταλιά της σούπας φερομόνη άπαιτούνται περισσότερα από 10 δισεκατομμύρια μυρμήγκια».

Adhesives Age-Μάιος 1981

### Προώθηση στη Βιοχημεία

«Η άπομάκρυνση από τή κυριαρχία του πετρελαίου και ή προώθηση βιολογικών μεθόδων, θά αποτελέσουν δύο μεγάλους σταθμούς στην Εύρωπαϊκή χημική βιομηχανία μέχρι τό τέλος του αιώνα» κατά τή άποψη του Martin Trowbridge, γενικού διευθυντή τής Ένωσης Βρετανικών Χημικών Βιομηχανιών.

Ο Trowbridge, κατά τή διάρκεια ενός σεμιναρίου στο Λονδίνο, είπε, ότι «ή Εύρώπη πρέπει να εγκαταλείψει τόν άνθρακα, τούς ύδρογονάνθρακες και τή πυρηνική ενέργεια και να συγκεντρώσει τή προσοχή της, κατά προτίμηση, στη CH<sub>3</sub>OH για να άντικαταστήσει τή νάφθα, σαν πρώτη ύλη στην όργανική σύνθεση».

Τόνισε επίσης ότι οι βιοχημικές διεργασίες θά μπορούσαν να άποκτήσουν μεγάλη άξια, στα έπόμενα είκοσι χρόνια, γιατί άπαιτούν χαμηλές θερμοκρασίες και πιέσεις και δέν έχουν παραπροϊόντα, που θά πρέπει να άναγνηθούν, και να κατεργαστούν ή να απορριφθούν.

Ο Trowbridge ελπίζει ότι οι έξειδικευμένοι μικροοργα-

νισμοί που παράγονται στη βιομηχανία σ' ένα στάδιο, θα άντικαταστήσουν τό πολύπλοκο μόριο, που χρειάζεται μέρες για να παρασκευασθεί μέ τίς συνηθισμένες μεθόδους.

Adhesives Age-Σεπτέμβριος 1891

### Νέο ύδατικό όξύγαλα για τήν έξοικονόμηση ενέργειας

Τό τυρί του Wisconsin πιθανόν να άποτελέσει μία πηγή ενέργειας, όπως ή αιολική και ή ήλιακή, για τή περιοχή αυτή.

Επιστήμονες του Πανεπιστημίου του Wisconsin (U.W.) Madison Wis, ελπίζουν ότι τό ύδατικό όξύγαλα, ύπο προϊόν τής παρασκευής του τυριού, μπορεί πράγματι να προμηθεύσει τό μισό τουλάχιστον ποσόν ενέργειας, που άπαιτείται για τά έργοστάσια του τυριού.

Κατά τόν Steve M. Johnson, σπουδαστή τής Μηχανολογίας του U.W., «σήμερα χρησιμοποιείται τό μισό από τά 9 kg όξύγαλα που παράγεται κατά τή παραγωγή 1 kg τυριού».

Κατά συνέπεια, οι έρευνητές του U.W. προβλέπουν ότι τό όξύγαλα θά άποτελέσει μία δυναμική πηγή ενέργειας.

Επιστήμονες τών τροφίμων μελετούν μία μέθοδο συγκέντρωσης τής πρωτεΐνης που ύπάρχει στο όξύγαλο, σε τέτοια μορφή που να χρησιμοποιηθεί για προϊόντα τροφίμων. Τό κλάσμα που μένει άφου ξηρανθεί, μετατρέπεται σε «κοκκώδη κίτρινα φυλλίδια» και καίγεται σε καυστήρα μέ μία μέθοδο «αυτο-καύσεως».

Έφ' όσον τό ύδατικό όξύγαλα άποτελείται από C, H, O, θεωρείται καθαρό καύσιμο.

Η διαδικασία αυτή θά μπορούσε να λύσει ένεργειακά προβλήματα καθώς και προβλήματα διάθεσης τών άπορριμάτων στα έργοστάσια τυριού.

Adhesives Age-Σεπτέμβριος 1891

### Ζάχαρη χωρίς θερμιδική άξια για τό μέλλον

Σύμφωνα μέ τό περιοδικό «The Wall Street Journal» ένα είδος ζάχαρης, που δέν έχει τήν ιδιότητα να παχαίνει τόν όργανισμό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μελλοντικά για τή βελτίωση τής γεύσης τών τροφίμων και ποτών.

Η νέα ζάχαρη, άποτελείται από μόρια διατεταγμένα, έτσι που να έχουν σχέση ειδώλου - άντικειμένου, ως προς τήν κατοπτρική επιφάνεια, και σε άντίθεση μέ τήν συνηθισμένη ζάχαρη δέν άπορροφείται από τόν όργανισμό και είναι γνωστή σαν D-ίσομερές.

Μετά από έργαστηριακές δοκιμές, τό ίσομερές αυτό θεωρήθηκε πολύ μικρό για να χρησιμοποιηθεί στη κατανάλωση, αλλά ή Biospherics, μία μικρή εταιρεία, που άσχολείται μέ τήν έρευνα και τίς συσκευές, στο Rockville, Md., βρήκε ότι ή πικρή γεύση όφειλεται στις άκαθαρσίες και ότι ή καθαρή μορφή τής ουσίας αυτής έχει τήν ίδια γεύση μέ τή κοινή ζάχαρη, χωρίς μάλιστα να αφήνει μία παρατεταμένη γεύση, όπως συμβαίνει μέ μερικά άλλα

υποκατάστατα της ζάχαρης. Ἀκόμη ἡ ἔταιρεία αὐτὴ ἰσχυρίζεται ὅτι ἡ πιθανότητα προσβολῆς τῶν δοντιῶν ἀπὸ τὸ ἰσομερές αὐτὸ εἶναι πολὺ μικρὴ.

Ἄν καὶ ἔγιναν πολλὲς προτάσεις στὴν Biospherics γιὰ τὴ παραγωγή τοῦ ἰσομεροῦς αὐτοῦ μὲ σκοπὸ τὴ χρησιμοποίησή του σὲ τρόφιμα καὶ ποτὰ πλατιᾶς κατανάλωσης, παρ' ὅλα αὐτὰ δὲν προβλέπεται μαζικὴ παραγωγή τῆς οὐσίας αὐτῆς, γιατί τὸ κόστος, πρὸς τὸ παρόν, εἶναι ἀρκετὰ ὑψηλό.

«Ἡ ἐμπορικὴ ἐκμετάλλευση τῆς οὐσίας αὐτῆς μᾶς ὑπόσχεται πολλὰ» λέει ὁ Manja Blazer, ὁ ἐπικεφαλῆς τῆς ὁμάδας ἐρεῦνης τῆς Biospherics, «ἀλλὰ θὰ χρειασθοῦν μερικὰ χρόνια ἀκόμα».

**Adhesives Age-Αὐγουστος 1991**

### Ἀγροτικὴ παραγωγή καὶ ἔλνοσσία στὴν Κεντρικὴ Ἀμερικὴ καὶ τὴν Ἰνδία

Nature, 17.9.1981

Τὸ ἄρθρο αὐτὸ ἔχει ἀρκετὴ σημασία γιὰ τὸν τόπο μας πού μεταπολεμικὰ γνώρισε ἐξάρσεις ἔλνοσσίας.

Ἡ Ἰνδία μέχρι τὸ 1952 ὁπότε ἐφαρμόστηκε τὸ

πρόγραμμα ραντισμοῦ μὲ DDT καὶ ἄλλα ἔντομοκτόνα, εἶχε στὴν δεκαετία ἐκείνη, περίπου 100 ἑκατομμύρια περιπτώσεις ἔλνοσσίας γιὰ νὰ μειωθοῦν ἀργότερα στὶς 50.000. Τὸ ἴδιο συνέβηκε καὶ στὴ Σρί Λάνκα (Κεϋλάνη) πού οἱ περιπτώσεις ἔλνοσσίας μειώθηκαν ἀπὸ 3 ἑκατομμύρια (γιὰ τὸ 1958) σὲ λιγότερο ἀπὸ 25 περιπτώσεις τὸ 1962.

Ἡ ἐπιτυχία τῶν ἔντομοκτόνων DDT καὶ dieldrin μποροῦμε νὰ ἰσχυριστοῦμε ὅτι ἦταν μιά ἀπὸ τίς σημαντικὲς ἐπιτεύξεις τῆς ἐπιστήμης καὶ ἔσωσε ἀρκετὰ ἑκατομμύρια ἀνθρώπους ἀπὸ βέβαιο θάνατο (ἄσχετα ἂν ἀργότερα τὰ δύο αὐτὰ ἔντομοκτόνα ἀποδείχτηκαν καρκινογόνα καὶ τοξικά γιὰ τὸ φυσικὸ περιβάλλον).

Ἡ συνεχὴς ὁμῶς ἐφαρμογὴ τους σὲ ἀγροτικὲς καλλιέργειες καὶ ἰδιαίτερα στὴ «πράσινη ἐπανάσταση» εἶχε σὰ συνέπεια νὰ δημιουργηθοῦν ἔντομα μὲ ἀνθεκτικότητα καὶ ἡ συχνότητα ἐμφάνισής τῆς ἔλνοσσίας στὶς περιοχὲς πού ἐξαλειφθῆκε νὰ αὐξηθεῖ σημαντικὰ (στὴν Ἰνδία τὸ 1970 μισὸ ἑκατομμύριο).

Τὸ ἄρθρο, πέρα ἀπὸ τὴν ἐξαιρετικὴ παρουσίαση τῶν στατιστικῶν καὶ τῆς σημασίας καταχρήσεων στὴ χρησιμοποίηση ἔντομοκτόνων, δείχνει γιὰ ἀκόμη μιά φορὰ πού ὁδηγοῦν ἡ ὑπερβολικὴ κατανάλωση ἔντομοκτόνων (ὄπως καὶ τὰ ἀντιβιοτικά) στὴν γεωργία.

### Ἀνακοίνωση γιὰ ἐκδήλωση ἐνδιαφέροντος

Τὸ ΔΣ τῆς ΕΕΧ καλεῖ τοὺς συναδέλφους πού ἐνδιαφέρονται καὶ συγχρόνως ἔχουν ἐπαγγελματικὴ ἢ ἐπιστημονικὴ σχέση μὲ τὸ ἀντικείμενο τῶν παρακάτω Τεχνικῶν Ἐπιτροπῶν (Τ.Ε.) τοῦ ΕΛΟΤ, νὰ τὸ δηλώσουν στὴ Γραμματεία τῆς ΕΕΧ (Κάνιγγος 27, τηλ. 3621524, κα Σ.Κακὴ), ὥστε νὰ συμμετέχουν σ' αὐτὲς τίς ἐπιτροπὲς ἢ τίς ὁμάδες ἐργασίας τους (Ο.Ε) σάν ἐκπρόσωποι τῆς ΕΕΧ:

1. ΤΕ-3 :«ΑΜΙΑΝΤΟΣΙΜΕΝΤΟ»
2. ΤΕ-5 :«ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ»
3. ΤΕ-10 :«ΚΟΣΚΙΝΑ & ΚΟΣΚΙΝΙΣΜΑ»
4. ΤΕ-12 :«ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ»
5. ΤΕ-13 :«ΤΑΠΗΤΟΥΡΓΙΑ»
6. ΤΕ-35 :«ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ»
7. ΤΕ-38 :«ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΑ ΔΟΧΕΙΑ ΠΙΕΣΕΩΣ»
8. ΤΕ-2 :«ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΑΕΡΙΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΣΗ»
9. ΤΕ-41 :«ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ»
10. ΤΕ-44 :«ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΕΚΡΗΞΙΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ»

Ἐπίσης ὅσοι συνάδελφοι ἔχουν τὸ σχετικὸ ἐνδιαφέρον καὶ πείρα, μποροῦν νὰ ἀπευθύνονται κατ' εὐθείαν στὸν ΕΛΟΤ (Διδότου 15, τηλ. 3609517, κον Β.Φιλόπουλο), γιὰ συμμετοχὴ καὶ προσφορὰ τῶν γνώσεών τους στὶς παρακάτω ὁμάδες ἐργασίας (Ο.Ε.) τεχνικῶν ἐπιτροπῶν (Τ.Ε.) τοῦ ΕΛΟΤ:

- ΤΕ1/ΟΕ2: «ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΞΥΛΟΥ»
- ΤΕ2/ΟΕ2: «ΦΥΣΙΚΟΙ & ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΝΕΡΟΥ»
- ΤΕ2/ΟΕ3: «ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ»
- ΤΕ3/ΟΕ1: «ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΑΜΙΑΝΤΟΣΙΜΕΝΤΟΥ»
- ΤΕ7/ΟΕ1: «ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ»
- ΤΕ7/ΟΕ2: «ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ, ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ»
- ΤΕ7/ΟΕ3: «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΕΩΣ & ΚΑΤΑΣΒΕΣΕΩΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ»
- ΤΕ12/ΟΕ1: «ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΠΑΙΧΝΙΔΟΤΟΠΟΥΣ»
- ΤΕ14/ΟΕ1: «ΦΛΟΚΑΤΗ»
- ΤΕ14/ΟΕ1: «ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ»
- ΤΕ15/ΟΕ1: «ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ»
- ΤΕ17/ΟΕ1: «ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ»
- ΤΕ23/ΟΕ1: «ΑΝΤΟΧΕΣ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΩΝ»
- ΤΕ41/ΟΕ1: «ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ»
- ΤΕ41/ΟΕ2: «ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ»

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ Ε.Ε.Χ.

### ΤΜΗΜΑ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΕΙΑΣ

Τό τμήμα Φαρμακοβιομηχανίας της ΕΕΧ οργανώνει τό 2ο Σεμινάριο του Τμήματος μέ τίτλο: «Θέματα από τή Φαρμακευτική Βιομηχανία.

Τό πρόγραμμα του σεμιναρίου έχει διαμορφωθεί ως εξής:

Δευτέρα	22.3.82	7μ. - 9μ.	Ποιοτικός Έλεγχος στή Φαρμακευτική Βιομηχανία* Νίνα Σκούρα Χημικός
Τετάρτη	24.3.82	7μ. - 8μ.	Υλικά Συσκευασίας στή Φαρμακευτική Βιομηχανία καί ή Σημασία του Έλέγχου τους. Μπάμπης Γιαννημάρας. Χημικός.
		8.15μ. - 9.15μ.	Τό Νερό Πρώτη Ύλη στή Φαρμακευτική Βιομηχανία. Ήρακλής Οικονόμου. Φαρμακοποιός.
Δευτέρα	29.3.82	7μ. - 8μ.	Ενδιάμεσο: Έλεγχοι κατά τήν Παραγωγική Διαδικασία (In process control). Στέλα Μηναδάκη. Χημικός. Πόπη Χαρτοφύλακα. Φαρμακοποιός.
		8.15μ. - 9.15μ.	Επίδραση των Έκδόχων στή Δραστικότητα των Φαρμάκων. Νικόλαος Χούλης. Καθηγητής Φαρμακευτικής Τεχνολογίας. Π.Α.
Πέμπτη	1.4.82	7μ. - 8.45μ.	Μέθοδοι Στατιστικού Έλέγχου Ποιότητας Έτοιμου Προϊόντος. Μίμης Αγγελής. Φαρμακοποιός.
		8.45μ. - 10μ.	Στρογγυλό Τραπέζι. Συζήτηση μέ τούς όμιλητές.

\* Στην διάρκεια του διώρου θά προβληθεί ή αγγλόφωνη ταινία: No margin for error. (Δέν υπάρχουν περιθώρια γιά λάθος).

### ΤΜΗΜΑ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΕΙΑΣ

### 2ο ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ: ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

#### ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

Όνοματεπώνυμο .....

Διεύθυνση κατοικίας: Όδός ..... Αριθ. .... Τ.Τ. .... Τηλ. ....

» εργασίας: .....

Πτυχίο - Ειδικότητα .....

Επιθυμώ νά προμηθευτώ τά πρακτικά του σεμιναρίου: Ναι  , Όχι  . Επιθυμώ νά μέ ενημερώνετε γιά τίς έκδηλώσεις του Τμήματος Φαρμακοβιομηχανίας:\* Ναι  Όχι

Ήμερομηνία .....

Υπογραφή .....

\*\* Αφορά τά μή μέλη του τμήματος

Σημείωση: Ταχυδρομήσατε τό δελτίο έγκαιρα.

## Προσδιορισμός Όρμονων σε Ζωικούς Ιστούς και Έκκρίματα \*

Κωνσταντίνα Γκέγκιου - Χατζούδη \*\*

Περιγράφονται οι μέθοδοι για τον προσδιορισμό όρμονων σε ζωικούς ιστούς και εκκρίματα, συγκριτικά, και σε σχέση με πληροφορίες από τη βιβλιογραφία για τα επίπεδα υπολειμμάτων των όρμονων στους ζωικούς ιστούς.

Από τον Οκτώβριο 1980 που δημιουργήθηκε ο θόρυβος για τις όρμονες στα κρέατα, χρειάστηκε, χωρίς προηγούμενη εμπειρία για τό συγκεκριμένο αυτό θέμα, ν' αντιμετωπίσουμε τον προσδιορισμό, κατ' αρχήν τουλάχιστον, της διαιθυλοστυλβοϊστρόλης, που θεωρείται καρκινογόνος ουσία, σε ούρα και κρέατα. Τη γνώση που αποκτήσαμε, όση είναι αυτή, εφαρμόζοντας 4 μεθόδους, εξετάζοντας δεκάδες δείγματα ούρων μοσχαριών για πάχυνση και δεκάδες δείγματα νωπών και καταψυγμένων κρεάτων και μελετώντας τό θέμα βιβλιογραφικά, θέλω νά μεταφέρω, συνοπτικά, σήμερα.

Υπάρχουν αρκετές κατηγορίες όρμονικών φαρμάκων, από τά όποια τά πρώτα που χρησιμοποιήθηκαν στα ζώα ήταν τά οιστρογόνα. Στη δεκαετία 1940, παρατηρήθηκε ότι ή διαιθυλοστυλβοϊστρόλη, υπό διάφορες μορφές, είχε επίδραση στην αύξηση όρισμένων ζώων. Έτσι, άρχισε ή προσθήκη της στις ζωοτροφές και τά έμφυτεύματα στα ζώα.

Η επίδραση των ισχυρών οιστρογόνων στα θηλαστικά έχει αναβολική δράση, έτσι ώστε ο μυϊκός ιστός αυξάνεται πιό γρήγορα και χρειάζεται λιγότερη ζωοτροφή ανά μονάδα βάρους που κερδίζεται. Άλλες κατηγορίες όρμονικών φαρμάκων είναι τά γοναδοτρόπα και τά άνδρογόνα που χορηγούνται στα ζώα παχύνσεως για έλεγχο της ανάπτυξεως, συγχρονισμό της έκτροφής, καταστολή του οίστρου και προσθήκη βάρους. Επίσης, τά κορτικοστεροειδή χρησιμοποιούνται για θεραπεία έρεθισμών, κυρίως, στή μαστίτιδα. Άκόμη, χρησιμοποιούνται θυρεοστατικές όρμονες για αύξηση του βάρους των ζώων, μερικά όρμονικά πολυπεπίδια και, τελευταία, άρχισαν νά δοκιμάζονται και οι προσταγλανδίνες ως φάρμακα για ζώα.

Η παρουσία των υπολειμμάτων των φαρμάκων αυτών

στην τροφή του ανθρώπου μπορεί νά περικλείνει διάφορους κινδύνους για τον καταναλωτή: ή λήψη μπορεί νά έχει άμεση τοξική επίδραση, άλλεργική αντίδραση, πιθανά άποτελέσματα από καρκινογόνους ουσίες ή μεταβολή στη δραστικότητα του φαρμάκου έναντι των μικροοργανισμών, τόσο στο ζώο όσο και στον άνθρωπο<sup>1</sup>.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των όρμονων σε ζωικούς ιστούς ή εκκρίματα μπορεί, χονδρικά, νά καταταγούν σε τρεις κατηγορίες α. τό βιολογικό έλεγχο, β. τίς φυσικοχημικές μεθόδους και γ. τό ραδιοανασολογικό έλεγχο.

Ε' αναφέρομαι του λοιπού σε ουσίες με οιστρογόνο δράση, γιατί με τον προσδιορισμό των ουσιών αυτών έχουμε άσχοληθεί μέχρι τώρα. Ήδη, στο Γ.Χ.Κ., έχουν παραγγελθεί όλες οι ουσίες με αναβολική δράση που περιλαμβάνονται στα σχετικά σχέδια οδηγίων της ΕΟΚ, δηλαδή άνδρογόνα, θυρεοστατικά κλπ., και σύντομα θά είμαστε σε θέση νά προσδιορίζουμε και τά υπολείμματα των ουσιών αυτών.

Ο κλασικός τρόπος για τον προσδιορισμό των οιστρογόνων σε ιστούς ή τρόφιμα ήταν ο βιολογικός έλεγχος<sup>2</sup>. Στόν έλεγχο αυτό που γίνεται στή μήτρα ποντικών, τό δείγμα προς εξέταση ένωματώνεται στην τροφή άνώριμων θηλυκών ποντικών και σημειώνεται ή μεταβολή βάρους της μήτρας. Σύγκριση του άποτελέσματος αυτού με πρότυπη καμπύλη, που έχει προέλθει από χορήγηση γνωστών δόσεων οιστρογόνων ή διαιθυλοστυλβοϊστρόλης στο πειραματόζωο, κάνει δυνατή τή μέτρηση που, συνήθως, εκφράζεται σε μονάδες διαιθυλοστυλβοϊστρόλης για τά περιεχόμενα οιστρογόνα. Η μέθοδος είναι άκριβής και έχει όριο άνιχνεύσεως περίπου τά 2 ppb· έν τούτοις, δέν είναι ειδική, ή εφαρμογή της διαρκεί περίπου δέκα ήμέρες και εξαρτάται, πάρα πολύ, από τή διατροφή του ζώου. Για τούς λόγους αυτούς, άναζητήθηκαν πιό ειδικοί τρόποι για τον προσδιορισμό των ουσιών με οιστρογόνο δράση.

Οι φυσικοχημικές μέθοδοι για τον προσδιορισμό των οιστρογόνων και συγκεκριμένα της διαιθυλοστυλβοϊστρόλης, περιλαμβάνουν τ' ακόλουθα στάδια:

α. Έκχύλιση

\* Διάλεξη που δόθηκε στην Ήμερίδα Χημείας του Συνδέσμου Χημικών Βορείου Ελλάδας στα πλαίσια της ΔΕΤΡΟΠ, Θεσσαλονίκη, Μάιος 1981.

\*\* Δ/ση Μελετών - Έρευνών Γενικό Χημείο του Κράτους

- β. Ύδρόλυση
- γ. Καθαρισμός
- δ. Προσδιορισμός

Η διαιθυλοστιλβοιστρόλη, τόσο στους ζωικούς ιστούς όσο και στα ούρα, έχει βρεθεί ότι υπάρχει, κατά μέγιστο μέρος, ως γλυκουρονίδιο. Έτσι, ενώ στην αρχή χρησιμοποιήθηκαν, σχετικά, μη πολικοί διαλύτες για την έκχύλισή της, τελικά, κατέληξαν σε πολικούς διαλύτες, δεδομένου ότι τό συζυγές με γλυκουρονικό όξύ είναι ύδατοδιαλυτό. Γενικά, ή άκετόνη ή μεθανόλη και τό άκετονιτρίλιο θεωρούνται κατάλληλοι διαλύτες για τήν έκχύλιση.

Μετά τήν έκχύλιση, πολλές φορές, άκολουθει ένα στάδιο καθαρισμού, π.χ. τό έκχύλισμα άπό τά ούρα ξεπλένεται με αιθέρα, και άκολουθει ή ύδρόλυση του γλυκουρονιδίου. Εκτιμήσεις δείχνουν ότι στους ιστούς ή διαιθυλοστιλβοιστρόλη βρίσκεται κατά 50-100% ως γλυκουρονίδιο και υπό μορφή άλλων συζυγών, στά ούρα τό ποσοστό αυτό είναι περίπου 75%, στά κόπρανα ή διαιθυλοστιλβοιστρόλη άποβάλλεται ως έλεύθερη και στό λιπώδη ιστό, επίσης, υπάρχει, ως έλεύθερη. Η ύδρόλυση τών συζυγών τής διαιθυλοστιλβοιστρόλης στό έκχύλισμα μπορεί νά γίνει ένζυματικά με γλυκουρονιδάση ή με γλυκουρονιδάση-σουλφατάση ή χημικά σε όξινο περιβάλλον με διάλυμα ύδροχλωρικού ή φωσφορικού όξέος ή σε άλκαλικό περιβάλλον με καυστικό νάτριο ή όργανικές άμίνες. Γενικά, θεωρείται ότι ή όξινη ύδρόλυση δίνει χαμηλές τιμές διαιθυλοστιλβοιστρόλης λόγω καταστροφής της, αλλά και ή ένζυματική ύδρόλυση μπορεί νά δώσει χαμηλή άνάκτηση, λόγω του ότι είναι πολύ ειδική. Τό στάδιο τής ύδρολύσεως, λοιπόν, χρειάζεται περισσότερο μελέτη.

Μετά τήν ύδρόλυση άκολουθούν ένα ή περισσότερα στάδια καθαρισμού είτε με ύγρή-ύγρή κατανομή σε διαχωριστική χοάνη, είτε με προσρόφηση σε κάποια στερεή φάση και έκλυση π.χ. σε Celite, Silica Gel.

Φτάνοντας στό τελευταίο στάδιο, τό στάδιο του ποιοτικού και / ή ποσοτικού προσδιορισμού, στό ύδρολυμένο και καθαρισμένο έκχύλισμα πού περιέχει διαιθυλοστιλβοιστρόλη, ή διαιθυλοστιλβοιστρόλη μπορεί νά μετατραπεί σ' ένα παραγωγό της και νά προσδιοριστεί π.χ. μπορεί νά μετατραπεί σε χλωροπαράγωγο και νά προσδιοριστεί άεριοχρωματογραφικώς με άνιχνευτή συλλογής ήλεκτρονίων (άνιχνευτής ευάισθητος στό χλώριο) με όριο άνιχνεύσεως 1ppb<sup>3</sup>, ή με άνιχνευτή ιονισμού φλόγας με ευάισθησία 2-10ppm. Μπορεί, επίσης, ν' άκτινοβοληθεί και νά μετατραπεί σε φαινανθρενοδιόλη και νά προσδιοριστεί φασματοφωτομετρικώς στά 410nm. Ο τελευταίος τρόπος χρησιμοποιείται στις ζωοτροφές, όπου ή ευάισθησία τής μεθόδου, πού βρίσκεται στά 10ppm, είναι ικανοποιητική<sup>4</sup>.

Εάν ή άκτινοβόληση γίνει σε όξινο περιβάλλον ή για μακρύτερο χρόνο, τότε λαβαίνει χώρα όξειδωση προς φαινανθρενοδιόνη πού φθορίζει ισχυρά στά 410 nm και ό προσδιορισμός γίνεται φθορισμομετρικώς με όριο άνιχνεύσεως τό 1ppb<sup>5</sup>. Ακόμη, ή διαιθυλοστιλβοιστρόλη μπορεί νά μετατραπεί σε ντανσυλοπαράγωγο, όπως περιλαμβάνει ή έπίσημη γερμανική μέθοδος πού εφαρμόζουμε για

τόν έλεγχο τών ούρων, τό όποιο φθορίζει ισχυρά στό πράσινο και άνιχνεύεται, έτσι, με πλάκα χρωματογραφίας λεπτής στιβάδας ή μετρείται φθορισμομετρικώς στά 510 nm<sup>6</sup>. Τέλος, στη μέθοδο σε σχέδιο τής ΕΟΚ, πού τελικά εφαρμόζουμε για τόν έλεγχο τών κρεάτων, ή άνιχνευση γίνεται σε νανόπλακα λεπτής στιβάδας SILICA GEL με άνάπτυξη σε δύο διαστάσεις, ψεκασμό με διάλυμα θειϊκού όξέος σε όξικό άνυδρίτη, θέρμανση στους 95<sup>ο</sup>-100<sup>ο</sup> C για 20min και παρατήρηση σε υπεριώδες φώς, όπου π.χ. τόσο ή cis όσο και ή trans διαιθυλοστιλβοιστρόλη φαίνονται έρυθρές (όριο άνιχνεύσεως 0,5-1 ppb)<sup>7</sup>.

Στό ραδιοανοσολογικό έλεγχο, για τόν προσδιορισμό τών παραγών του στιλβενίου με οιστρογόνο δράση, μετά τήν έκχύλιση, τήν ύδρόλυση και τόν καθαρισμό, προστίθεται είτε ειδικός άντιορός για τήν διαιθυλοστιλβοιστρόλη είτε λιγότερο ειδικός άντιορός, κατάλληλος και για τά τρία παράγωγα του στιλβενίου (άν και ό ειδικός άντιορός λειτουργεί έξαιρετικά καλά για τά ύπολείμματα τής διαιθυλοστιλβοιστρόλης και για τήν έπισημασμένη με τρίτο διαιθυλοστιλβοιστρόλη). Ακολουθως, διαχωρίζεται ή περίσσεια τής έπισημασμένης όρμόνης άπό τήν ένωμένη με τόν άντιορό, σε αιώρημα Ξυλάνθρακα και μετρείται, συγκριτικά με πρότυπα, ή ειδική ραδιενέργεια του τρίτου στην ένωμένη έπισημασμένη όρμόνη με φασματόμετρο ύγρών σπινθηριστών. Από τήν ποσότητα τής ένωμένης με τόν άντιορό έπισημασμένης διαιθυλοστιλβοιστρόλης βρίσκεται ή ποσότητα τής όρμόνης πού τυχόν ύπήρχε στό δείγμα. Η ευάισθησία τής μεθόδου αυτής είναι στά επίπεδα του πικογραμμαρίου<sup>8</sup>.

Η Δ/ση Μελετών-Έρευνών διαθέτει φασματόμετρο ύγρών σπινθηριστών, γιατί έλέγχει τό οινόπνευμα άπό ζύμωση για τυχόν παρουσία συνθετικού οινόπνεύματος και έχει προγραμματίσει και τήν εφαρμογή τής μεθόδου αυτής.

Τέλος, θ' αναφερθώ σε βιβλιογραφικές πληροφορίες για τά επίπεδα τών όρμονών στους ζωικούς ιστούς, γιατί άλλοιώς οι ευάισθησίες τών μεθόδων πού ήδη αναφέρθηκαν δέν θά έχουν πρακτική σημασία. Για τόν έλεγχο τών ζωοτροφών και τών ούρων, οι μέθοδοι φαίνεται νά είναι άπολύτως έπαρκείς σε ότι άφορά τήν ευάισθησία τους.

Για τά κρέατα πληροφορίες άπό πειράματα πού έχουν γίνει στις ΗΠΑ δείχνουν τ' άκόλουθα<sup>3</sup>:

A. Σε ζώα, στά όποια χορηγούνται 20 mgDES/ήμέρα για 75 ήμέρες και τά όποια σφάχτηκαν ενώ ή χορήγηση διαρκούσε, δέν βρέθηκε διαιθυλοστιλβοιστρόλη ούτε στό μυϊκό ούτε στό λιπώδη ιστό, δηλαδή τά επίπεδα ήταν κάτω του όριου άνιχνεύσεως τών μεθόδων πού χρησιμοποιήθηκαν 1 ppb· στό σηκώτι τους βρέθηκαν 16 και 19 ppb και στά νεφρά τους 18 και 23 ppb. Σε ζώα πού σφάχτηκαν 12 ώρες μετά τή διακοπή τής χορηγήσεως βρέθηκε στό σηκώτι τους 3 και 5 ppb και στά νεφρά τους 10 και 19 ppb· 24 ώρες μετά τή διακοπή-σηκώτι 1 και 2 ppb και νεφρά 2 και 4 ppb· 36 ώρες μετά τή διακοπή-σηκώτι 2 ppb και νεφρά 4 και 6ppb· 48 ώρες μετά τή διακοπή-σηκώτι 1 ppb και νεφρά 2 ppb· 4 ήμέρες μετά τή διακοπή ούτε στό σηκώτι ούτε στά νεφρά βρέθηκε άνιχνεύσιμη ποσότητα διαιθυλοστιλβοιστρόλης.

Β. Σέ ζώα, στα οποία χορηγούνται 20 mg DES/ημέρα για 140 ημέρες και σφάχτηκαν ενώ διαρκούσε ή χορήγηση, δεν βρέθηκε, επίσης, διαιθυλοστυλβόιστρόλη στο μυϊκό

και στο λιπώδη ιστό.

Η πτώση της διαιθυλοστυλβόιστρόλης στο σπκώτι και στα νεφρά ήταν ως ακόλουθως:

0. μέρες	μετά	τή	διακοπή	(σφαγή)	7 prb (σπκώτι)	23prb (νεφρά)
1. »	»	»	»	»	2prb	4prb
2. »	»	»	»	»	-	-
3. »	»	»	»	»	-	-
4. »	»	»	»	»	-	-
5. »	»	»	»	»	-	-
6. »	»	»	»	»	-	-
7. »	»	»	»	»	-	-

Σημ. 20mg/ημέρα είναι δεκαπλάσια της δόσεως που προτείνεται για την πάχυνση των ζώων και 140 ημέρες είναι ένας μέσος όρος χρόνου διατροφής ζώου για πάχυνση.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε τα ακόλουθα:

α. Οι φυσικοχημικές μέθοδοι είναι καλύτερες από το βιολογικό έλεγχο γιατί είναι ειδικές και, παρά το γεγονός ότι οι μέθοδοι αυτές είναι χρονοβόρες (2-3 ημέρες), είναι λιγότερο χρονοβόρες από το βιολογικό έλεγχο. Η εύαισθησία τους, στην καλύτερη περίπτωση, είναι στο 0,5-1prb, δηλαδή έχουν λίγο καλύτερη εύαισθησία από το βιολογικό έλεγχο.

β. Εάν τα αποτελέσματα των πειραμάτων Α και Β είναι σωστά, τόσο οι φυσικοχημικές μέθοδοι όσο και ο βιολογικός έλεγχος είναι ακατάλληλοι για έλεγχο διαιθυλοστυλβόιστρόλης στο μυϊκό και λιπώδη ιστό, αλλά και στους άλλους ιστούς (σπκώτι-νεφρά), εφ' όσον το ζώο σφάχτηκε 3-4 μέρες μετά τη διακοπή χορηγήσεως της διαιθυλοστυλβόιστρόλης.

γ. Ο ραδιοανοσολογικός έλεγχος είναι ειδικός και πολύ αúαισθητος, αλλά κάθε άλλο παρά κατάλληλος είναι για έλεγχος ρουτίνας.

δ. Χρειάζεται περισσότερη έρευνα, ώστε οι μέθοδοι να βελτιωθούν αλλά κυρίως, να αυτοματοποιηθούν για να είναι έφικτος ο έλεγχος ρουτίνας, όπως π.χ. έχει γίνει για τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων, και ασφαλώς χρειάζονται περισσότερες πληροφορίες για τα επίπεδα των ορμονών στους ιστούς και για την τοξικότητά τους.

Τελειώνοντας θέλω να πώ, ότι τα προβλήματα αυτά τ' αντιμετώπιζουν όλες οι χώρες και όχι μόνο η Ελλάδα, λόγω έλλειψης μέσων, όπως συνήθιζεται να λέγεται.

#### ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ

Με την ευκαιρία του Διεθνούς Συνεδρίου για τα Πολυμερή που θα γίνει από την IUPAC στην Αθήνα τον Αύγουστο 29 - Σεπτέμβριο 2 1982, που έχει ανακοινωθεί στα Χημικά Χρονικά, Τεύχος 11, Νοέμβριος 1981, σάς γνωρίζω ότι θα γίνει μία σειρά διαλέξεων από Καθηγητές που έχουν κάνει έρευνα στον τομέα των Πολυμερών.

Οι διαλέξεις θα γίνουν στην Ένωση Ελλήνων Χημικών στις παρακάτω ημερομηνίες και ώρα 7 μμ.

#### Hormone Determination in Animal Tissues and Excrements

Constantina Gegiou-Hadjoudis

Research Department

General Chemical State Laboratory

#### SUMMARY

The methods for the determination of hormone residues in animal tissues and excrements are discussed comparatively and in relation to literature data on hormone residue levels in animal tissues.

#### Βιβλιογραφία

1. J.J. Ryan, J. Chromatogr., **127** (1976) 53.
2. E.J. Umberger, G.H. Gass and J.M. Curtis, Endocrinology, **63** (1958) 806.
3. A.L. Donodo, W.S. Johnson, R.T. Sieck and W.L. Sullivan, J. Aoac, **56** (1973) 785.
4. AOAC, Twelfth Edition 1975, 42.052.
5. C. Ponder, J. AOAC, **57** (1974) 987.
6. L.P. Penzes and G.W. Oertel, J. Chromatogr., **74** (1972) 359.
7. R.Verbeke, J. Chromatogr., **177** (1979) 69.
8. Lebensmittelrecht-Textsammlung, Verlag C.H. Beck, München, Band I, 30 b Anlage 4, s.58, 1981.

ΘΕΜΑ: Σχέσεις Παραγωγικής Διαδικασίας, Δομής και Ιδιοτήτων των Πολυολεφινών, την 22/3/1982 και την 29/3/1982 Όμιλητής ο κ. Σεφέρης, Καθηγητής του Πανεπιστημίου Washington Η.Π.Α. και Συνπρόεδρος του Συνεδρίου για τα Πολυμερή.

ΘΕΜΑ: Environmental Stress Cracking Crazing όμιλητής L. Nicolais Καθηγητής του Πανεπιστημίου της Νάπολης, Ιταλίας.

ΘΕΜΑ: Ενισχυμένα Πολυμερή-Παραγωγική Διαδικασία, Δομή και Ιδιότητες την 10/5/1982 και την 17/5/1982 Όμιλητής ο κ. Σεφέρης, Καθηγητής του Πανεπιστημίου Washington Η.Π.Α. και Συνπρόεδρος του Συνεδρίου για τα Πολυμερή.

Επίσης ένα από τα μέλη της επιστημονικής επιτροπής του Συνεδρίου θα κάνει μία διάλεξη την 24/5/1982. Το θέμα και ο όμιλητής θα ανακοινωθούν προσεχώς.

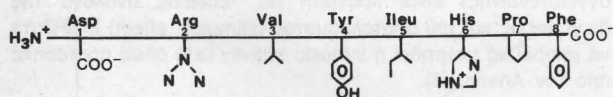
## ΑΓΓΕΙΟΤΕΝΣΙΝΗ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ

των Μαρίας Λιακοπούλου-Κυριακίδου\*  
καί Δημητρίου Κυριακίδη\*\*

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η άγγειοτενσίνη II (ή άγγειοπρεσίνη ή άγγειοτονίνη) είναι ένα φυσικό οκταπεπτιδίο (σχήμα 1) που δρα στα περιφερειακά αγγεία και τους επινεφριδίου αδένες σαν πραγματική ορμόνη και στα νεφρά σαν τοπική ισοορμόνη.

Ο όρος ισοορμόνη καλύπτει βιολογικώς ενεργά πολυπεπτιδία, που δέν εκκρίνονται από κάποιο ειδικό αδένα αλλά πρόερχονται από ανενεργές πρόδρομες ενώσεις που βρίσκονται στο πλάσμα του αίματος, π.χ. άγγειοτενσινογόνο στη περίπτωση της άγγειοτενσίνης. Ειδικό ένζυμο, ή ρενίνη, επιδρά στο άγγειοτενσινογόνο και έλευθερώνει την άγγειοτενσίνη I (σχήμα 2). Η άγγειοτενσίνη II είναι τό οκταπεπτιδίο που παραμένει από την άγγειοτενσίνη I με την απόμάκρυνση του C-τελικού διεπιπτιδίου της με την βοήθεια ειδικού ενζύμου μετατροπής (converting enzyme). Η άγγειοτενσίνη II είναι ή βιολογικώς δραστική ορμόνη, (2).



Σχήμα (1)

Η δράση της άγγειοτενσίνης II αναφέρεται στα εξής:

Στους άγγειακούς και μη άγγειακούς μύς του περιφερειακού αυτήματος έχει ισχυρή συσπαστική επίδραση, προκαλεί την έκλυση της μινεραλοκορτικοειδούς άλδοστερόνης από τον φλοιό των επινεφριδίων και ένισχύει την δραστικότητα των συμπαθητικών νευρικών απολήξεων.

Στό κεντρικό νευρικό σύστημα έχει μία ισχυρή διωγονό δράση (disrogenic effect). Φαίνεται επίσης να ρυθμίζει την πίεση του αίματος και του έξωκυτταρικού όγκου και να παίρνει μέρος στην παθογένεση της υπέρτασης (2a).

Συστηματικές φαρμακολογικές μελέτες της άγγειοτενσίνης II άρχισαν με την ταυτοποίηση της χημικής δομής της από τους

\*\*Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ.

\*\*\*Εργαστήριο Βιοχημείας Φυσικ/κής Σχολής Α.Π.Θ.

Skeggs, (3), Elliot και Peart, (4), και την συνθετική παρασκευή της από τους Schwyzer, (5), και Schwartz, (6).

Μέχρι σήμερα έχουν συντεθεί περί τά 200 και πλέον ανάλογα της άγγειοτενσίνης και έχουν χρησιμοποιηθεί για να διευκρινιστεί ή σχέση της δομής και δραστικότητας και να βρεθούν ειδικοί αναστολείς που ένδιαφέρουν από φαρμακολογικής πλευράς.

### Γενική φαρμακολογία της άγγειοτενσίνης

Αν και πεπτιδία παρόμοια με την άγγειοτενσίνη χημικής σύνταξης, έπηρεάζουν ένα μεγάλο αριθμό λείων μυών, τά περισσότερα από αυτά που έχουν εξεταστεί μέχρι σήμερα έχουν δοκιμαστεί μόνο in vivo. Σύμφωνα με τις θεωρίες του Ahlquist, (7), ένας από τους πλέον σημαντικούς παράγοντες που έπηρεάζουν την έξαγωγή συμπερασμάτων, όσον αφορά στην αντίδραση μεταξύ ορμόνης και υποδοχέα στον φυσιολογικό όργανισμό, είναι ή μέτρηση της άποκρίσεως (response) που προκαλείται από την ορμόνη.

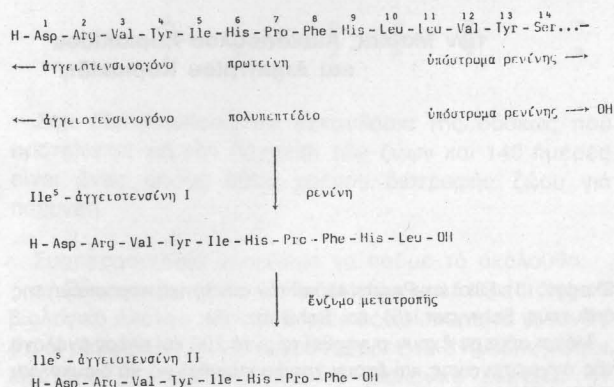
Γιά την έρμηνεία των επιδράσεων των χημικών αντιδραστηρίων στο επίπεδο του υποδοχέα για τά in vivo πειράματα προτιμούνται διάφορα απομονωμένα όργανα και ιστοί. Βέβαια με την άγγειοτενσίνη δέν έχουν γίνει συστηματικές φαρμακολογικές μελέτες σε απομονωμένα όργανα με τό σκοπό να έκτιμηθεί αν τό περιεχόμενο και οι έξισώσεις της θεωρίας του υποδοχέα εφαρμόζονται και σ' αυτό τό πεπτιδίο.

Σήμερα όμως με τό μεγάλο αριθμό των αναλόγων της άγγειοτενσίνης που δρουν είτε σαν άγωνιστές είτε έν μέρει σαν άγωνιστές ή και ανταγωνιστές, μία τέτοια προσπάθεια είναι δυνατή. Ο Ariens, (8), γράφει χαρακτηριστικά: «Η θεωρία του υποδοχέα μπορεί να συνεισφέρει στην κατανόηση της σχέσεως δομής και βιολογικής δράσεως, ένών αντίστοιχη ή μελέτη της σχέσεως δομής και δράσεως μπορεί να βοηθήσει στην έμβάθυνση του μηχανισμού λειτουργίας του αποδέκτη».

### Υποδοχείς - Έφαρμογή της θεωρίας περί υποδοχέων στην άγγειοτενσίνη

Υποδοχέας (άποδέκτης) μιάς ορμόνης είναι στοιχείο κυττάρου - στόχου (target cell) που αναγνωρίζει ειδικά την ορμόνη και είναι υπεύθυνο για την πρόκληση της καλούμενης ορμονικής άποκρίσης (hormonal response) (Ehrlich 1909, Clark 1937, Ahlquist 1948, Ariens, Rossum and Simons 1956, Paton 1961).

Επίσης είναι γενικά αποδεκτό ότι η αντίδραση όρμόνης - υποδοχέα ακολουθεί τον νόμο δράσεως των μαζών, (9). Τά κύρια χαρακτηριστικά του αποδέκτη μιάς όρμόνης είναι ή εξειδίκευση για την όρμόνη, ή συγγενεία του για την ίδια όρμόνη και ώρισμα ανάλογα αυτής συμπεριλαμβανομένων και των συναγωνιστικών αναστολέων ως επίσης και ειδικές σταθερές συνδέσεως και αποσυνδέσεως (association and dissociation constants).



Σχήμα (2)

Σε μελέτες με τμήματα ιστών και απομονωμένα όργανα, τά μόνα σημεία που μπορούν να προσδιοριστούν είναι εκείνα που αναφέρονται στην όρμονική εξειδίκευση και στή συγγενεία για συναγωνιστικούς αναστολείς. Η συγγενεία προς την όρμόνη ως και οι ειδικές σταθερές ισορροπίας δέν μπορούν να μετρηθούν λόγω των φαινομένων διαχύσεως και κορεσμού που παρεμβαίνουν στην αντίδραση όρμόνης - υποδοχέα και στην τελική κυτταρική απόκριση (cellular response).

Για την αγγειοτενσίνη δέν έχει βρεθεί ακόμη αν παραμένει στο έξωκυτταρικό υγρό ή περνά μέσα στην κυτταρική μεμβράνη. Η αγγειοτενσίνη, όπως και προηγουμένως αναφέραμε (σχήμα 2), παράγεται από τήν άποικοδόμηση του αγγειοτενσινογόνου με την δράση του ένζυμου ρενίνη, που προέρχεται από τά νεφρά. Η ρενίνη άπελευθερώνει την πτωχή σε δραστικότητα πρόδρομη ένωση, την αγγειοτενσίνη I, που μετατρέπεται σε αγγειοτενσίνη II στους περιφερειακούς ιστούς και πριν τό αίμα φθάσει στους πνεύμονες.

Ρενίνη έχει βρεθεί και σε έξωνεφρικούς ιστούς και ψευδορενίνη έχει εκχυλισθεί από διάφορα όργανα και ιστούς συμπεριλαμβανομένων και των άρτηριών. Αντίθετα τό ένζυμο είναι άνενεργό σε άπομονωμένους λείους μύς.

Αυτοραδιογραφικές μελέτες από τούς Richardson και Beaulness, (10), σε άορτή κουνελιών δείχνουν ότι ή αγγειοτενσίνη συσσωρεύεται στην επιφάνεια των ένδοθυλιακών κυττάρων και προφανώς δέν διαπερνά τό κύτταρο. Όταν τό όκταπεπτιδίο (ή αγγειοτενσίνη) ένώνεται με μεγαλομόρια όπως ή πολυ-D, L-άλανίνη, ή πολυ-O-άκετυλοσερίνη κλπ. τό σύμπλοκο που σχηματίζεται διατηρεί σε μεγάλο ποσοστό την δραστικότητα του έλευθέρου πεπτιδίου. Επίσης ό τρόπος δράσεως και ή ταχύτητα

άναπτύξεως των συσάσεων είναι παρόμοιες με εκείνες του έλευθέρου πεπτιδίου. Αυτά τά εύρήματα εύνοούν την υπόθεση ότι ή αγγειοτενσίνη δρᾶ στις κυτταρικές μεμβράνες· επίσης δέν υπάρχει ένδειξη ότι οι αποδέκτες των λείων μυών συγκεντρώνονται σε ώρισμένες συγκεκριμένες περιοχές, όπως στις νευρικές άπολήξεις που συμβαίνει στην περίπτωση των νευροδιαβιβαστών (διαβιβαστών νευρικών έρεθισμάτων - neurotransmitters).

Αυτό είναι πολύ ένδιαφέρον σημείο, γιατί αν οι αποδέκτες της αγγειοτενσίνης έντοπίζονται στις κυτταρικές μεμβράνες, τά φαινόμενα διαχύσεως άποκλείονται και ή μελέτη της αντίδρασης αγγειοτενσίνης - υποδοχέα μπορεί να γίνει με άπλη έφαρμογή της άρχης δράσεως των μαζών.

Τά πιο ένδιαφέροντα ανάλογα της αγγειοτενσίνης, που παρουσιάζουν βιολογική δράση μεγαλύτερη της φυσικής όρμόνης καθώς και εκείνα με άνταγωνιστική δράση έχουν προκύψει από την ύποκατάσταση στο ένα ή και στά δύο τελικά άμινοξέα. π.χ. 1 - Asp A II μόνο, 1 - Asp, 8 - Phe A II ή και 8 - Phe A II μόνο. Οι φυσικοχημικές ιδιότητες αυτών των αναλόγων είναι παρόμοιες με εκείνες της αγγειοτενσίνης και ή συγγενεία τους προς τόν αποδέκτη άρκετά μεγάλη.

Φαίνεται τελικά, ότι πεπτιδία παρόμοιας χημικής συντάξεως με την αγγειοτενσίνη συνιστούν μάλλον μιά ομάδα άγωνιστών ή και άνταγωνιστών, παρά άλλων ένώσεων χολινομιμητικών (holinomi- mic) χολινολυτικών (holinolitic), άδρενεργικών, άντιαδρενεργικών όπως αναφέρθηκαν από τόν Ariens (11).

Πράγματι όλα είναι όκταπεπτιδία παρόμοιου μήκους και μεγέθους και δρουν στον ίδιο αποδέκτη όπως ή αγγειοτενσίνη.

Αυτές οι θεωρήσεις φαίνονται κατάλληλες πριν γίνει μιά γενική έρμηνεία της δράσεως της αγγειοτενσίνης και των αναλόγων της σύμφωνα με την θεωρία του Clark, (12), τροποποιημένη από τόν Ariens, (8). Η θεωρία αυτή δίνει άπαντήσεις σε τρία βασικά έρωτήματα που αναφέρονται στην συνέχεια:

1. Οι άποκρίσεις της αγγειοτενσίνης, σε πειράματα με τμήματα από στομάχι ποντικών και άορτή κουνελιών, που λαμβάνονται με αύξανόμενες δόσεις αγγειοτενσίνης, συμπίπτουν με την θεωρητική καμπύλη που λαμβάνεται από την έξιωση του Clark;

2. Τά δύο αυτά συστήματα (άποκριση - συκέντρωση της αγγειοτενσίνης) είναι πράγματι άπ' εύθείας ανάλογα της διεγέρσεως και του άποτελέσματος (stimulus, effect) έτσι ώστε να μπορεί να μετρηθεί ή intrinsic activity ( $a^E$ ) όπως προτάθηκε από τόν Ariens, (8).

3. Υπάρχουν ένδειξεις για βοηθητικούς υποδοχείς (spare receptors) σε αυτά τά είδη των ιστών;

Από καμπύλες δόσεως - άποκρίσεως (dose-response) και σχέσεως μεταξύ διεγέρσεως και άποτελέσματος προκύπτει ότι πράγματι ή γραφική παράσταση της άποκρίσεως έναντι της συκέντρώσεως της αγγειοτενσίνης για τά είδη των ιστών που αναφέρθηκαν (άορτή κουνελιών και μήτρα ποντικών) συμπίπτουν με την καμπύλη της θεωρητικής έξιώσεως του Clark (σχήμα 3). Η σχέση μεταξύ των δόσεων της αγγειοτενσίνης που παράγουν τό 16% και τό 84% της μεγίστης άποκρίσεως είναι 1/25 σε πειράματα με στομάχι ποντικών και 1/20 με άορτή κουνελιών. Βάσει της θεωρίας του Clark οι τιμές αυτές (δίνονται στο σχήμα 3) δείχνουν ότι ή αντίδραση αγγειοτενσίνης - υποδοχέα ακολουθεί τόν νόμο δράσεως των μαζών. Επίσης δεδομένα από τις πειραματικές καμπύλες (σχήμα 3) επιβεβαιώνουν την σχέση μεταξύ διεγέρσεως (σάν επί τοίς έκατό μεγίστη συκέντρωση) και του άποτελέσματος (σάν επί τοίς έκατό μεγίστη σύσπαση).

Πράγματι από τό σχήμα 3 φαίνεται ότι υπάρχει γραμμική σχέση. Η κλίση της καμπύλης είναι ίση με τή μονάδα και για τά δύο είδη των ιστών, που σημαίνει ότι υπάρχει άπ' εύθείας αναλογία



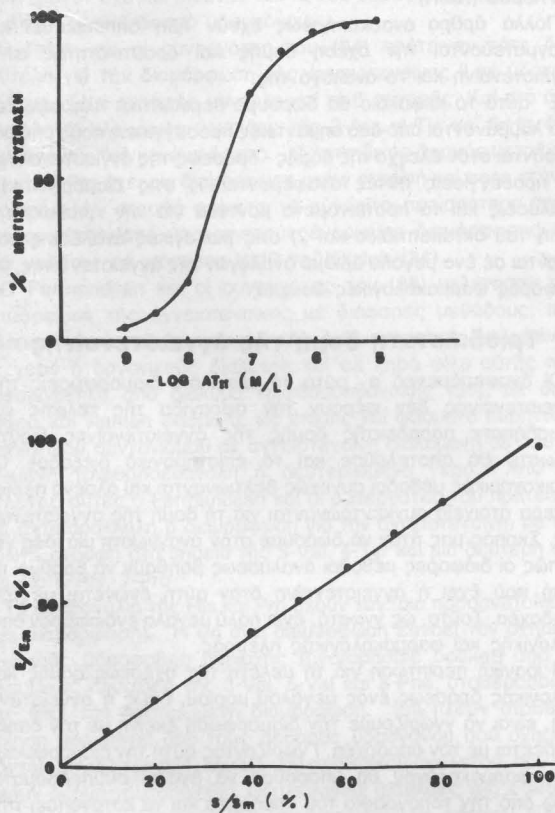
μεταξύ δόσεως και άποκρίσεως (dose-response) και μάλιστα στην περιοχή των 20 - 80%.

Η ύπαρξη αναλογίας μεταξύ διεγέρσεως και αποτελέσματος και τό γεγονός ότι οι καμπύλες διασταυρώνονται σημαίνει ότι δεν υπάρχουν βοηθητικοί αποδέκτες.

Ανάλογα της άγγειοτενσίνης που παρουσιάζουν φαινόμενα μεγίστης βιολογικής άποκρίσεως έχουν εξετασθεί σε πειράματα με στομάχι ποντικών και άορτη κουνελιών. Από τά πειράματα αυτά έχουν βρεθεί ότι ανάλογα με μεγαλύτερη δράση από την άγγειοτενσίνη όπως ή 1-Ser A II, 1-D- Ala A II ή ανάλογα με παρατεταμένο χρόνο δράσεως in vivo όπως ή 1 - β - Asp A II διατηρούν 100% ένδογενή δραστικότητα (intrinsic activity)

Επίσης έχει βρεθεί ότι ή συγγένεια μερικών αναλόγων όπως της 4-Ala A II και της 6 - Ala A II είναι τόσο μικρή που δεν μπορεί να μετρηθεί σε μία μόνο φαρμακολογική παρασκευή π.χ. μόνο σε στομάχι ποντικών. Γι' αυτά τά ανάλογα έχει μετρηθεί ή intrinsic activity και έχει βρεθεί ίση με τή μονάδα.

Συμπερασματικά αναφέρουμε ότι οι άποκρίσεις της άγγειοτενσίνης είναι ανάλογες της συγκεντρώσεως του συμπλόκου άγγειοτενσίνης - υποδοχέα και ότι ή μεγίστη άπόκριση που προκαλείται από την άγγειοτενσίνη στα δύο είδη των ιστών που αναφέρθηκαν είναι και μέτρημα της intrinsic activity.



Σχήμα 3: Καμπύλη δόσεως-άπεκρίσεως της Asp<sup>1</sup> - άγγειοτενσίνης II από πειράματα με κομμάτια από στομάχι ποντικών (έπάνω) και σχέση μεταξύ διεγέρσεως και αποτελέσματος (κάτω).

### Δράση της άγγειοτενσίνης στους λείους μύς

Η άγγειοτενσίνη προκαλεί συσπάσεις σε διάφορα άπομονωμένα όργανα και ιστούς· δεν έχει όμως μέχρι σήμερα διευκρινιστεί ό τρόπος επανόδου των στην άρχική κατάσταση (relaxation).

Οι παρασκευές λείων μυών που χρησιμοποιούνται συχνά για τις βιοδοκιμές της άγγειοτενσίνης και των αναλόγων της είναι ό ίλεός ινδικών χοιριδίων, ή μήτρα ποντικών, ή άορτη κουνελιών. Αυτά τά όργανα και οι ιστοί χρησιμοποιούνται για τόν έλεγχο και σύγκριση της δραστικότητας της άγγειοτενσίνης και των παραγών της, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ότι μερικοί από τούς ιστούς που προαναφέρθηκαν διαθέτουν περισσότερους από ένα αποδέκτη για την άγγειοτενσίνη.

Η θεωρία περί αποδέκτη έφαρμόζεται καλύτερα σε μία ομάδα χημικών ενώσεων, όταν υπάρχει ένας μόνο τύπος αποδέκτη για τις ενώσεις αυτές.

Η έγκυρότητα αυτής της παραδοχής αποδεικνύεται και πειραματικά:

Τά πρόσ μελέτη ανάλογα της άγγειοτενσίνης έλέγχονται, παρουσία ειδικών άνταγωνιστών, για χολινεργικούς ή άδρενεργικούς νευροδιαβιβαστές και παρουσία άνταγωνιστών για ένδογενείς ενώσεις όπως ή 5 - ύδροξυτριπταμίνη, ή ισταμίνη και προσταγλαδίνες. Τό χολινεργικό σύστημα μπορεί να μπλοκαριστεί σε διάφορα σημεία: π.χ. στα γάγγλια από έξαμεθόνιο, στις νευρικές άπολήξεις από μορφίνη, που παρεμβαίνει στην άπελευθέρωση της άκετυλοχολίνης (14, 15).

Επίσης τά αποτελέσματα μιάς έμμεσης χολινομμητικής δράσεως θά πρέπει να εξαρτώνται από την παρουσία άναστολέων της άκετυλοχολινεστεράσης.

Αυτά τά κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν από τούς Khairallah και Page, (16) για την μελέτη της δράσης της άγγειοτενσίνης σε ίλεό ινδικών χοιριδίων. Συσπάσεις που προκλήθηκαν από την άγγειοτενσίνη μειώθηκαν κατά 60-70% από άτροπίνη ή μορφίνη και έξαφανίστηκαν με νικοτίνη. Βάσει αυτών των άποτελεσμάτων προτάθηκε ότι ή άγγειοτενσίνη δρά:

1. Με άπελευθέρωση άκετυλοχολίνης από τις νευρικές άπολήξεις του παρασυμπαθητικού συστήματος στα ένδοτοιχωματικά γάγγλια (intramura).

2. Με διέγερση των λείων μυών άπ' ευθείας.

Τά άποτελέσματα αυτά επιβεβαιώθηκαν από τούς Robertson και Rubin (17), που έδειξαν μιά δραστηριοποίηση (potentiation) της άγγειοτενσίνης από ειδικό άναστολέα της άκετυλοχολινεστεράσης και μιά παρεμπόδιση από την τοξίνη της βοτουλίνης.

Ισχυρή ένδειξη για έμμεση δράση της άγγειοτενσίνης στον ίλεό ινδικών χοιριδίων δόθηκε και από τόν Goldfraind και τούς συνεργάτες του, (18, 19), που έδειξαν ότι ή ταχεία έμμεση μέσω άκετυλοχολίνης δράση της άγγειοτενσίνης παρεμποδίζεται από άτροπίνη, ενώ ή άργή μυοτρόπος δράση της παρεμποδίζεται από λιδοφλαζίνη, ένα μη άγωνιστικό άναστολέα.

Πρόσφατα ό Khairallah και οι συνεργάτες του, (20), προσπάθησαν να διαφοροποιήσουν τά δύο είδη των άποδεκτών της άγγειοτενσίνης σε ίλεό ινδικών χοιριδίων. Οι άνωτέρω έδειξαν ότι ύποκατάσταση της 8-Phe με Tyr δεν επηρεάζει την ταχεία μέσω άκετυλοχολίνης δράση, ενώ ταυτόχρονα έλαττώνεται σημαντικά ή μυοτρόπος δράση. Αυτό δείχνει ότι οι ύποδοχείς για την άγγειοτενσίνη στους μύς και στα νευρικά στοιχεία του ίλεού των ινδικών χοιριδίων μπορεί να είναι διαφορετικοί.

Προσπάθειες να δείξουν την μέσω άκετυλοχολίνης δράση της άγγειοτενσίνης σε παχύ έντερο ποντικών, μήτρα ποντικών στομάχι ποντικών, άορτη κουνελιών ήταν άνεπιτυχείς.

Φαίνεται τελικά ότι ή έμμεση δράση της άγγειοτενσίνης είναι ειδική στον ίλεό ινδικών χοιριδίων.

Η παρουσία και των δύο απόδεκτων θά έκανε την ανάλυση της σχέσεως δομής και δραστικότητας σέ ιλεό ινδικών χοιριδίων περισσότερο πολύπλοκη απ' ό τι σέ άλλους λείους μύς.

Λίγα χρόνια αργότερα από τότε πού δημοσιεύθηκαν τά δύο άρθρα άνασκοπήσεως από τούς Khairallah, (21) και Gross, (22), ή δράση της άγγειοτενσίνης στό συμπαθητικό νευρικό σύστημα μελετήθηκε έκτεταμένα.

Στό σημείο αυτό θά έξετάσουμε μόνο την ένδειξη υπέρ ή κατά μιάς δυνατής έμμεσης μιοτρόπου δράσεως της άγγειοτενσίνης πού διευκολύνεται μέ την άπελευθέρωση της νοραδρεναλίνης από ένδογενείς άποθήκες (φαινόμενο όμοιο μέ εκείνο της τυραμίνης) ή μέ την παρεμπόδιση της νοραδρεναλίνης (φαινόμενο όμοιο μέ της κοκαΐνης).

Τά πειράματα του Bell, (23), στό vas deferens ιστό ινδικών χοιριδίων, ένα λείο μύ μή εύαίσθητο στην άγγειοτενσίνη, έδειξαν ότι τό πεπτιδιο αυτό δέν προκαλεί άπελευθέρωση της νοραδρεναλίνης από τίς νευρικές άπολήξεις άν δέν έχει προηγηθεί διέγερση των νεύρων, επί πλέον ή κοκαΐνη και όχι ή άγγειοτενσίνη ένισχύει την επίδραση της έξωγενούς νοραδρεναλίνης στην ίδια παρασκευή.

Αντίθετες άναφορές ότι ή άγγειοτενσίνη ίσως διεγείρει ή παρεμπόδιζει την άπελευθέρωση της νοραδρεναλίνης, άπουσία κάποιας άλλης διεγέρσεως, βασίζονται σέ πειράματα μέ τμήματα από φλέβες, άρτηρίες, καρδιά κ.λ.π., όπου ή άγγειοτενσίνη έχει είτε μύοτροπο δράση είτε ένα άρχικό φαινόμενο άκολουθούμενο από ταχυφύλαξη. Απ' αυτά όμως τά πειράματα είναι δύσκολο νά άποφασίσουμε άν ή συχνά άσυνεπής άπελευθέρωση της νοραδρεναλίνης πού παρατηρείται μέ ύψηλές δόσεις άγγειοτενσίνης παίζει κανένα ρόλο στη συσπαστική δράση των πεπτιδίων.

Προσεκτικά πειράματα από τούς Hughes και Roth (24) σέ άγγειακούς λείους μύς (φλέβες κουνελίων και κοιλιακή άρτηρία) έδειξαν ότι μόνο μεγάλες δόσεις άγγειοτενσίνης, πού προκαλούν δυνατές συσπάσεις, άπελευθερώνουν μικρές ποσότητες νοραδρεναλίνης. Αντίθετα κατά την διάρκεια της διεγέρσεως των νεύρων ή έκλυση της νοραδρεναλίνης αύξάνει σημαντικά μέ μικρές σχετικά δόσεις όκταπεπτιδίου. Οι άνωτέρω έρευνητές όδηγήθηκαν στό συμπέρασμα ότι ή διευκόλυνση της άπελευθερώσεως της νοραδρεναλίνης από την άγγειοτενσίνη έξαρτάται από την δραστηριότητα των νεύρων του συμπαθητικού συστήματος.

Οί ίδιοι έρευνητές βρήκαν ότι ή κοκαΐνη δέν προκαλεί συσπάσεις σέ πειράματα μέ στομάχι ποντικών ή άορτή κουνελίων. Η φαινολαμίνη σέ δόσεις έπαρκείς νά παρεμπόδιζουν τίς κατεχολαμίνες, δέν έπηρεάζει την δράση της άγγειοτενσίνης σέ πειράματα μέ άορτή κουνελίων. Επί πλέον ή άγγειοτενσίνη είναι έξ' ίσου δραστική στους άγγειακούς μύς φλεβικούς και άρτηριακούς πού λήφθηκαν από άρτιμελή ζωά.

Τά άνωτέρω άποτελέσματα δείχνουν ότι ή μιοτρόπος δράση της άγγειοτενσίνης είναι άνεξάρτητη της έκλύσεως νοραδρεναλίνης από τά νεύρα. Άλλες τοπικές ισοορμόνες, όπως ή ισταμίνη και ή 5 - υδροξυτριπταμίνη δέν φαίνονται νά έπηρεάζουν την μιοτρόπο δράση της άγγειοτενσίνης σέ άγγειακούς έντερικούς μύς. Επίσης ή μεपुरαμίνη, ή διφαινδραμίνη σέ μεγάλες δόσεις δέν έπηρεάζουν τίς άποκρίσεις του πεπτιδίου (άγγειοτενσίνης) σέ πειράματα μέ παχύ έντερο ποντικών, στομάχι ποντικών και άορτή κουνελίων.

Σύμφωνα με τον Vane (25) πρέπει νά λαμβάνεται υπ' όψη και ή παρουσία άλλων ουσιών, στα ίδια τά άπομονωμένα όργανα, μέ συσπαστική δράση, γιατί αυτές οι ούσιες μπορεί νά παρεμβάλλονται στη μιοτρόπο δράση της άγγειοτενσίνης και νά έπηρεάζουν την άπόκρισή της σέ ένα δεύτερο ή τρίτο ιστό, σέ ένα σύστημα ύπερδιαχύσεως.

Πρόσφατα οι Eckenfelds και Vane (26) έδειξαν ότι οι προσταγλανδίνες μπορεί νά συνεισφέρουν στη διατήρηση του

«άληθινού τόνου» σέ στομάχι ποντικών, γιατί ό ιστός αναπαύεται βαθμιαία μετά την κατεργασία του μέ ένδομεθασίνη, αντίδρατήριο πού είναι γνωστό ότι παρεμπόδιζει την σύνθεση των προσταγλανδινών.

Από τά άνωτέρω συζητηθέντα προκύπτει, ότι ό ιλεός και ή μήτρα ποντικών είναι έξ' ίσου εύαίσθητα στην άγγειοτενσίνη, όπως και ή άορτή κουνελίων. Επίσης λεπτές λωρίδες, από στομάχι ποντικών και άορτή κουνελίων είναι περισσότερο κατάλληλες γιά άκριβείς φαρμακολογικές μελέτες στην άγγειοτενσίνη παρά τμήματα από παχύ έντερο ή μήτρα.

### Σχέση δομής και βιολογικής δράσεως

Τά τελευταία χρόνια ή Χημεία και ή Φαρμακολογία της άγγειοτενσίνης έχουν δεί πολύ μεγάλες προόδους. Αυτό όφείλεται και στη μέθοδο συνθέσεως πεπτιδίων σέ στερεά φάση (Merrifield 27) και στις καλύτερες μεθόδους καθαρισμού και άναλύσεως των πεπτιδίων πού λαμβάνονται μέ τη μέθοδο αυτή. Επίσης πολλές διαμορφωτικές θεωρήσεις γύρω από την άγγειοτενσίνη λαμβάνονται μέ την έφαρμογή μοντέρνων φυσικοχημικών τεχνικών, όπως διαπίδυση μέσω λεπτού φιλμ (thin film dialysis), άνταλλαγή μέ τρίτιο, μέθοδο όπτικής περιστροφικής διασποράς (optical rotatory dispersion) και κυκλικού διχρωισμού, άναλύσεις μέ φασματοσκοπία Raman, και μαγνητικού πυρηνικού συντισμού (NMR).

Πολλά άρθρα άνασκοπήσεως έχουν ήδη δημοσιευθεί και πραγματεύονται την σχέση δομής και δραστικότητας στην άγγειοτενσίνη και τά άνάλογά της.

Σ' αυτό τό κεφάλαιο θά δώσουμε περιληπτικά πληροφορίες πού λαμβάνονται από δύο σημαντικές προσεγγίσεις πού χρησιμοποιούνται στον έλεγχο της δομής - δράσεως της άγγειοτενσίνης. Οι προσεγγίσεις αυτές άναφέρονται 1) στις διαμορφωτικές άναλύσεις και τά προτεινόμενα μοντέλα γιά την τρισδιάστατη δομή του όκταπεπτιδίου και 2) στις βιολογικές άναλύσεις πού γίνονται σέ ένα μεγάλο άριθμό άναλόγων της άγγειοτενσίνης, μέ διάφορες φαρμακολογικές δοκιμές.

### Τρισδιάστατη δομή της άγγειοτενσίνης

Οί άναφερόμενες σ' αυτό τό κεφάλαιο διαμορφώσεις της άγγειοτενσίνης δέν φέρουν την σφραγίδα της τελικής και άπωδότητε παραδεκτής δομής της άγγειοτενσίνης (τούτο άλλωστε θά άποτελούσε και τό έπιστημονικό διέξοδο). Οι φυσικοχημικές μέθοδοι συνεχώς βελτιώνονται και όλοένα περισσότερα στοιχεία συγκεντρώνονται γιά τη δομή της άγγειοτενσίνης. Σκοπός μας ήταν νά δώσουμε στον άναγνώστη μία ιδέα γιά τό πώς οι διάφορες μέθοδοι άναλύσεως βοηθούν νά βρούμε τη δομή πού έχει ή άγγειοτενσίνη όταν αυτή ένώνεται μέ τον ύποδοχέα. Τούτο, ως γνωστό, έχει πολύ μεγάλο ένδιαφέρον από βιολογικής και φαρμακολογικής πλευράς.

Η ιδανική περίπτωση γιά τη μελέτη της σχέσεως δομής και βιολογικής δράσεως ενός μεγάλου μορίου, όπως ή άγγειοτενσίνη, είναι νά γνωρίζουμε την διαμόρφωση εκείνη μέ την όποια συνδέεται μέ τον ύποδοχέα. Γνωρίζοντας αυτή την διαμόρφωση, ένας φαρμακολόγος θά μπορούσε νά βγάλει συμπεράσματα γύρω από την τοπογραφία του ύποδοχέα και νά κατανοήσει την σπουδαιότητα του πεπτιδικού σκελετού (backbone) και των πλευρικών άλυσιδων στη σύνδεση μέ/ή την διέγερση του άποδέκτη.

Πρώτη ένδιαφέρουσα παρατήρηση σ' αυτό τον τομέα έγινε από τον Bumrus (28). Κατ' αυτόν ή μύοτροπος δράση της άγγειοτενσίνης σέ μήτρα ποντικών παρεμπόδιζεται από ούρια και άργινίνη, αντίδραστήρια γνωστά γιά την καταστροφή της δευτεροταγούς και τριτοταγούς δομής των πρωτεϊνών. Αυτή ή παρατήρηση όδήγησε τον Smeby (29) νά προτείνει ένα έλικοει-

δές μοντέλο για την αγγειοτενσίνη. Τουτό φέρει μιάμιση στροφή α-έλικας και σταθεροποιείται από τρεις δεσμούς υδρογόνου, συμπεριλαμβανομένου και του πεπτιδικού σκελετού.

Τήν ίδια εποχή οι Paiva, Paiva (30) και ο Paiva και οι συνεργάτες του (31) με μελέτες τιτλοδότησης, βρήκαν ότι οι πλευρικές αλυσίδες της 4-Tyr, 6-His και 8-Phe δεν συμμετέχουν σε δεσμούς υδρογόνου.

Τήν πρώτη ιδέα για την έλικοειδή διαμόρφωση της αγγειοτενσίνης ενίσχυσε ο Craig (32) μετρώντας τον ρυθμό εξαφάνισης της αγγειοτενσίνης με την μέθοδο της διαπιδύσεως μέσω λεπτού φίλμ και στην συνέχεια ο Printz (33 α, β) με την μέθοδο ανταλλαγής με τρίτιο. Κατά το Printz η σταθερή διαμόρφωση μικρών πεπτιδίων ( $n \leq 10$   $n$  ο αριθμός των αμινοξέων) δεν πρέπει να είναι α-έλικα.

Τέτοια μικρά πεπτιδία σχηματίζουν εύκολα δομές πτυχωτής διαμόρφωσης ( $\beta$  pleated), όπου η πεπτιδική αλυσίδα διπλώνεται γύρω από το έαυτο της σχηματίζοντας έσωτερικούς δεσμούς υδρογόνου.

Τά πειράματα του Printz στην αγγειοτενσίνη με τη μέθοδο της ανταλλαγής με τρίτιο έδειξαν ότι: ο ρυθμός ανταλλαγής δύο υδρογόνων πεπτιδικών δεσμών ήταν άδικαιολόγητα πολύ άργος. Μελέτες πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR) από τον Bleich (34) έδειξαν ότι αυτά τα υδρογόνα ανήκουν στους πεπτιδικούς δεσμούς της 3-Val και 5-Val στο κέντρο του μορίου. Τούλάχιστον ένα και πιθανόν και τα δύο υδρογόνα συμμετέχουν σε ένδομοριακό δεσμό υδρογόνου.

Ο Printz και οι συνεργάτες του (34) πρότειναν τότε δύο μοντέλα για την διαμόρφωση της αγγειοτενσίνης II σε ύδατικό διάλυμα. Τό  $\gamma$  στροφής μοντέλο και τό  $\beta$  στροφής. Και στά δύο μοντέλα οι πλευρικές αλυσίδες της 2-Arg, 4-Tyr και 6-His δεν συμμετέχουν σε κανένα δεσμό. Ο πεπτιδικός δεσμός μεταξύ 6-His και 7-Pro έχει cis διαμόρφωση στή  $\gamma$  στροφή και trans στην  $\beta$  στροφή. Η  $\gamma$  στροφή φαίνεται να εύνοείται περισσότερο όπως αποδεικνύεται από ύπολογισμούς ένεργειας διαμόρφωσης και από μελέτες με φάσματα NMR του Bleich (34).

Ο Fermandjian και οι συνεργάτες του (35) μελέτησαν την διαμόρφωση της αγγειοτενσίνης με διάφορες μεθόδους: π.χ. φάσματα κυκλικού διχρωϊσμού της αγγειοτενσίνης διαλυμένης σε νερό ή οργανικούς διαλύτες και σε ξηρό φίλμ αυτής που παραλήφθηκε από διάλυμα τριφθοροεθανόλης (35), με υπέρυθρα και Raman φάσματα, ως επίσης και φάσματα πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού με αγγειοτενσίνη διαλυμένη σε δευτεριωμένη τριφθοροεθανόλη ή δευτεριωμένο νερό. Από τις μελέτες αυτές ο Fermandjian και οι συνεργάτες του πρότειναν μια αντίπαλλη διαμόρφωση για την αγγειοτενσίνη, με την πρώτη στροφή στο σημείο της 3-Val, 4-Tyr και μία δεύτερη στο σημείο 6-His, 7-Pro.

Τά καρβονύλια της His και Pro έχουν τόν ίδιο προσανατολισμό (cis διαμόρφωση). Η  $\omega$   $\omega$  διαμόρφωση εύνοεί τόν σχηματισμό μιάς υδρόφοβης περιοχής (hydrophobic pocket) από τις πλευρικές αλυσίδες της 3-Val, 5-Val και 8-Phe, σταθεροποιώντας έτσι την προτιμώμενη διαμόρφωση. Επί πλέον σταθεροποίηση προκύπτει από τούς δεσμούς υδρογόνου που σχηματίζονται μεταξύ των NH- και CO- του πεπτιδικού σκελετού, που δεν έχουν ακόμη ταυτοποιηθεί. Οι πλευρικές αλυσίδες της 2-Arg, 4-Tyr και 6-His προφανώς δεν συμμετέχουν σε τέτοιου είδους αντιδράσεις.

Από την άλλη πλευρά ο Fermandjian (35) δέχτηκε ότι ένας ή δύο υδρογονοδεσμοί υπάρχουν στην αγγειοτενσίνη είναι όμως δύσκολο να ταυτοποιηθούν τά NH που συμμετέχουν σε δεσμούς υδρογόνου λόγω της έπικαλύψεώς τους με τά Ca πρωτόνια.

Μία άλλη διαμόρφωση της αγγειοτενσίνης που προτάθηκε από τούς Weinkam και Jorgensen (36) είναι εκείνη που τό σταθερό διαμορφωμέρες σε διάλυμα, περιλαμβάνει ένα δεσμό ιόντων

διπόλου μεταξύ της =CO της φαινυλαλανίνης και του ιμιδαζολικού δακτυλίου της ιστιδίνης. Η διαμόρφωση όμως αυτή δεν ενισχύεται από τά συμπεράσματα των Printz και Bleich. Συμπερασματικά τά ανωτέρω αποτέλεσμα δείχνουν ότι οι φυσικοχημικές μέθοδοι βοηθούν να βρεθεί ή διαμόρφωση του μορίου της αγγειοτενσίνης όπως βέβαια και άλλων όρμονών.

Οι Kyriakides και Galardy (37) μελετώντας την διαμόρφωση της αγγειοτενσίνης σε διάλυμα με φάσματα πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού ( $^{13}\text{C}$  και  $^1\text{H}$ ) όδηγήθηκαν στην παραδοχή δύο διαμορφωμέρων, την trans και cis στην θέση ιστιδίνης-προλίνης αγγειοτενσίνης.

Θεωρητικών μοντέλων μάλλον και όχι μιά συγκεκριμένη διαμόρφωση. Τά μοντέλα αυτά προκύπτουν από ήμειμπερικούς ύπολογισμούς των ένεργειακών δυναμικών των δυνατών διαμορφωμέρων. Τό καινούργιο στοιχείο είναι ότι ή αγγειοτενσίνη είναι ένα πολύμορφο μόριο (polymorphic molecule) με τάση για δομή τυχαίου σπειράματος (random coil). Επίσης τονίζεται ότι ή αγγειοτενσίνη είναι ένα πεπτιδίο όπου ή πλευρική αλυσίδα είναι ή περισσότερο υπεύθυνη για τις ένδοαντιδράσεις (δεσμούς υδρογόνου, κ.λ.π.) που καθιστούν σταθερές μόνο όρισμένες ειδικές διαμορφώσεις.

### Αντίδραση αγγειοτενσίνης - ύποδοχέα

Όπως και προηγούμενα αναφέρθηκε, τά πιά πολλά συμπεράσματα στή σχέση δομής και βιολογικής δράσεως στην αγγειοτενσίνη και τά ανάλογά της, έχουν προκύψει από μελέτες in vivo. Μερικές συγκρίσεις in vitro έχουν γίνει σε μήτρα ποντικών ή ιλεό ιδικών χοιριδίων.

Βέβαια ή σχέση δομής και δράσεως δεν μπορεί να μελετηθεί από ένα μόνο πείραμα in vivo. Η αγγειοτενσίνη, όταν χορηγείται ένδομυϊκά, δεν ένώνεται ισχυρά με τις πρωτεΐνες του πλάσματος, πράγμα που σημαίνει ότι διαχέεται πολύ γρήγορα μέσα στον ιστό (50-60% σε μία πρώτη κυκλοφορία, όπως αναφέρει ή Hodge και οι συνεργάτες του (37)). Ο ρυθμός άποικοδομήσεως από τό πλάσμα και ειδικά από τις πεπτιδάσες των ιστών είναι ταχύς, όπως αποδεικνύεται από την εξαφάνιση της πίεσεως του αίματος (pressor effect). Η αύξηση της πίεσεως του αίματος που προκαλείται από την αγγειοτενσίνη σε ζώα όφειλεται σε διάφορες άλλες φυσιολογικές δράσεις, όπως ή διέγερση της καρδιάς, οι συσπάσεις των άρτηριών και ή διέγερση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος σε διάφορα σημεία. Βέβαια ακόμη δεν είναι γνωστό άν ή αγγειοτενσίνη έξασκει όλες αυτές τις πολλαπλές αντιδράσεις διεγείροντας ένα μόνο τύπο ύποδοχέα στά διάφορα όργανα και συστήματα που προαναφέρθηκαν. Έπομένως ή πολλαπλότητα αυτών των φαινομένων σχετίζεται περισσότερο με την άθροιση ή παρεμβολή δράσεων ποιοτικά διαφόρων μεταξύ τους.

Ακόμη και άν οι πολλαπλές δράσεις συνεισφέρουν στην κύρια όρμονική δράση (π.χ. αύξηση της πίεσεως του αίματος), ή αλλαγή στίς φυσιολογικές παράμετρες από την πλευρά της προκαλεί μία σειρά άλλων άντανακλάσεων που συμπαρσατατούν στή δράση του φαρμάκου. Τουτό στή συνέχεια σημαίνει, ότι οι βιοδοκιμές της αγγειοτενσίνης in vivo δεν έπιτρέπουν τόν ύπολογισμό της μεγαλύτερης άπόκρισης ή δράσεως, γιατί στατικές καταστάσεις είναι δύσκολο να διακριθούν λόγω του γρήγορου μεταβολισμού. Βέβαια πέρα άπ' αυτούς τούς περιορισμούς τά πειράματα in vivo θά πρέπει να χρησιμοποιούνται παράλληλα με πειράματα in vitro. Πράγματι ή έκτίμηση των δράσεων των αναλόγων in vivo μπορεί να δώσει σημαντικές ένδειξεις για τόν μεταβολισμό ή την θεραπευτική άξια των αναλόγων.

Τά βιολογικά τέστ σε άπομονωμένα όργανα, γενικά έπιτρέπουν την μέτρηση δύο βασικών φαρμακολογικών παραμέτρων, της

συγγένειας (affinity) και της intrinsic activity.

Με αυτές τις παράμετρους μπορεί να βρεθούν και να ταυτοποιηθούν οι χημικές ομάδες, οι υπεύθυνες για την σύνδεση ή για την διέγερση του υποδοχέα. Αυτή η διαφοροποίηση φαίνεται δυνατή για μεγάλα μόρια, όπως πολυπεπτιδία, όπου ένας ορισμένος αριθμός αμινοξέων φαίνεται να συμμετέχει στην διαδικασία της διεγέρσεως ενώ παράλληλα μεγάλο κομμάτι του πεπτιδικού μορίου συνδέεται με τον υποδοχέα.

Αντιδραση μεταξύ φαρμάκου και υποδοχέα σημαίνει: την σύνδεση του φαρμάκου με τον αποδέκτη ως και μερικές αλλαγές στην κατανομή των φορτίων ή και αλλαγή στην διαμόρφωση είτε του φαρμάκου είτε του αποδέκτη ή και των δύο μαζί. Στην περίπτωση ενός αγωνιστή συμβαίνουν και τα δύο γεγονότα που προαναφέρθηκαν. Οι ανταγωνιστές ενώνονται με τον αποδέκτη αλλά δεν διεγείρουν.

Όταν μία σειρά χημικών ενώσεων, παρόμοιας χημικής δομής και με δράση στον ίδιο αποδέκτη, ελέγχονται σε μία φαρμακολογική παρασκευή που προκαλεί συσπάσεις σχετιζόμενες γραμμικά με τη συγκέντρωση του φαρμάκου, η intrinsic activity δείχνει την ικανότητα κάθε ένωσης να συνεισφέρει στην διέγερση και στο αποτέλεσμα. Η συγγένεια υπολογίζεται από τον αρνητικό λογάριθμο της συγκέντρωσης του φαρμάκου που δίδει το 50% της μέγιστης απόκρισης ( $PD_2$ ).

Χρησιμοποιώντας αυτά τα συστήματα, μπορεί κανείς να κάνει συσχετισμούς μεταξύ της πρωτοταγούς δομής του πεπτιδίου και της διαμορφώσεως που έχει όταν ενώνεται με τον υποδοχέα.

Συνοπτικά αναφέραμε ότι:

α) ανάλογα που έχουν μεγάλη συγγένεια έχουν την κατάλληλη διαμόρφωση για την σύνδεση με τον υποδοχέα

β) ανάλογα με 100% intrinsic activity φέρουν ομάδες κατάλληλα διατεταγμένες βασικές για την διέγερση του υποδοχέα

γ) αν ένα ανάλογο έχει μικρή συγγένεια αλλά μεγάλη intrinsic activity, αυτό μπορεί να αποδοθεί είτε στην απομάκρυνση κάποιας ομάδας άμεσα υπεύθυνης για την σύνδεση, ή σε διαμορφωτική αλλαγή που μειώνει την ικανότητα του όλου μορίου για την σύνδεση

δ) αν ένα ανάλογο παρουσιάζει ελάττωση της intrinsic activity (έν μέρει αγωνιστής ή ανταγωνιστής) αλλά διατηρεί την συγγένεια τότε η υποκατάσταση στο μόριο έχει διώξει την ομάδα που είναι υπεύθυνη για την διέγερση ή άλλαξε την διαμόρφωση που απαιτείται για την διέγερση του αποδέκτη και

ε) ταυτόχρονη απώλεια της συγγένειας και της intrinsic activity χωρίς την απομάκρυνση βασικών για την διέγερση ομάδων μπορεί να προκύψει από κύριες αλλαγές στη διαμόρφωση του μορίου.

### Περίληψη

Σ' αυτό το άρθρο ανασκοπήσεως γίνεται μία σύντομη εισαγωγή στη Χημεία της αγγειοτενσίνης, στη θεωρία των αποδεκτών και την εφαρμογή της στην αγγειοτενσίνη. Περιγράφεται η δράση της αγγειοτενσίνης στους λείους μύς. Τονίζεται η σημασία της σχέσεως δομής (διαμορφώσεως) της αγγειοτενσίνης και της βιολογικής της δράσεως. Αναφέρονται ορισμένες χαρακτηριστικές διαμορφώσεις αυτής σε διάλυμα και επεξηγείται η αντίδραση αγγειοτενσίνης-αποδέκτη ως και οι παράμετρους αντιδράσεως που μπορούν να μετρηθούν κατά τις διάφορες βιολογικές δοκιμές σε απομονωμένα όργανα και ιστούς λείων μυών.

### Summary

The chemistry and biology of angiotensin, the receptor theory and its application to angiotensin, the action of this hormone on smooth muscle cells, the importance of the structure activity relation and some characteristic conformational features of angiotensin in solution are described in this review. The angiotensin-receptor interaction and the parameters that can be measured in a biological test of angiotensin are described as well.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Catt, K.J.: ABC of endocrinology. V adrenal cortex, *Lancet* 1: 1275-1283, 1970
2. Britton, K.E.: Renin and renal autoregulation, *Lancet* 2: 329-333, 1968
- 2a. Devynck M.A., and Meyer Ph.: Angiotensin Receptors. *Biochem. Pharmacology* 27 1-5, 1978
3. Skeggs, L.T., Lentz, K.E., Karn J.R., Strumway, N.K. and Woods, K.R.: The amino acid sequence of hypertensin II. *J. Exp. Med.* 104, 193-197, 1956
4. Elliot D.F. and Peart, W.S.: The amino acid sequence in hypertensin. *Biochem. J.* 65 246-253, 1957
5. Swhwyzer R., Riniker B., Iselin B., Rittel W., Karperler H. and Zuber H.: Val-Hypertensin I and II *Chimia* 12: 91, 1958
6. Schwarz, H., Bumpus F.M. and Page J.H.: Synthesis of a biologically active octapeptide similar to natural isoleucine angiotensin octapeptide. *J. Am. Chem. Soc.* 79: 5697-5703, 1957
7. Ahlquist, R.P.: A discussion of the factors which can influence conclusions about drug-receptor in the intact organism. In *Importance of fundamental Principles in Drug Evaluation* ed by D.H. Tedeschi and R.E. Tedeschi, pp. 229-303, Raven Press, New York, 1963
8. Ariens, E.J.: *Molecular Pharmacology*, Vols I and II, Academic Press, London, 1964.
9. Birnbaumer L., Pohl, S.L. and Kaumann A.J. *Receptors and Acceptors: A Necessary Distinction in Homme Binding studies: Advances in Cyclic Nucleotide Research, Vol 4* ed by P. Greengard and G. Robinson, Raven Press, New York, 1978
10. Richardson J.B. and Beaulnes A: Distribution and cellular site of action of angiotensin. *Fed. Proc.* 29, 281, 1970
11. Ariens E.J.: Receptor theory and structure action relationships in *Advances in Drug Research*, Vol 3, pp. 235-285, Academic Press, London, 1966
12. Clark, A.J.: *General Pharmacology* Verlag Von J. Springer, Berlin, 1937
13. Stephenson R.P.: A modification of receptor theory, *Brit. J. Pharmacology* 11: 379-393, 1958
14. Paton W.D.M.: The action of morphin and related substances on contraction and acetylcholine output of coaxial stimulated guinea-pig ileum, *Brit. J. Pharmacology* 12: 119-127, 1957
15. Shaumann, W: The paralysing action on morphin of the quinea-pig ileum, *Brit. J. Pharmacology* 10: 456-461, 1955
16. Khairallah, P.A. and Page J.H.: Mechanism of action of angiotensin and bradykinin on smooth muscle in situ, *Amer. J. physiol.* 200: 51-54, 1961

17. Robertson, P.A. and Rubin D.: Stimulation of intestinal nervous elements by angiotensin, *Brit. J. Pharmacology* 19: 5-12, 1962
18. Godfraid T., Kaba A. and Polster P.: Specific antagonism to the direct and indirect action of angiotensin on isolate guinea-pig ileum, *Brit. J. Pharmacology* 28: 93-104, 1966
19. Godfraid T., Kaba A. and Polster P.: Dissociation in two contractile components on the isolated guinea-pig ileum response to angiotensin, *Arch. Int. Pharmacodyn Ther.* 163: 227-229, 1966
20. Khairallah. P.A., Toth A., and Bumpus, F.M.: Analogs of angiotensin II. Mechanism of receptor interaction. *J. Med. Chem.* 13: 181-184, 1970
21. Khairallah, P.A.: Pharmacology of angiotensin. In *Kidney Hormones* ed by J.W. Fisher pp. 129-171, Academic Press, London, 1971
22. Cross F.: Angiotensin in *Pharmacology of naturally occurring polypeptides and lipid soluble acids. "International Encyclopedia of Pharmacology and therapeutics"*. pp. 73-286, Pergamon Press, Oxford 1971
23. Bell C.: Mechanism of enhancement by angiotensin II of sympathetic adrenergic transmission in the guinea-pig, *Circ Res* 31: 348-355, 1972
24. Hughes J. and Roth R.H.: Evidence that angiotensin enhances transmitter release during sympathetic nerve stimulation, *Brit. J. Pharmacology* 41: 239-255, 1971
25. Vane J.R.: The use of isolated organs for detecting active substances in the circulating blood, *Brit. J. Pharmacology* 23: 360-373, 1964
26. Eckenfelds, A. and Vane J.R.: Prostaglandins. Oxygen tension and smooth muscle tone, *Brit. J. Pharmacology* 45: 451-462, 1972
27. Merrifield R.B.: Solid phase peptide synthesis. In *advances in enzymology* ed by F.F. Nord, Interscience publishers, pp. 221-296, New York, 1969
28. Bumpus F.M., Khairallah P.A., Arakawa K. Page J.H. and Smeby R.R.: The relationship of structure to pressor and oxytocic action of isoleucin e<sup>5</sup>-angiotensin octapeptide and various analogues, *Biochem. Biophys. Acta*, 46: 38-44, 1961
29. Smeby, R.R., Arakawa, K. Bumpus F.M. and Marsh, M.M.: A proposed conformation of Ileu<sup>5</sup> - angiotensin II., *Biochim. Biophys Acta*, 58: 550-557, 1962
30. Paiva, A.C.M. and Paiva, T.B.: Titration of phenoxyl groups of angiotensin peptides with a sensitive spectrophotometric method. *Biochim., Biophys., Acta* 56:339-343, 1962
31. Paiva, T.B., Paiva, A.C.M. and Scheraga, H.A.: The conformation of angiotensin II in aqueous solution. *Biochemistry* 2: 1327-1334, 1963
32. Craig, L.C., Harfenist E.J. and Paladini A.C.: Dialysis studies VII. The behavior of angiotensin, oxytocin, vasopressin and some of their analogs. *Biochemistry* 3: 764-769, 1964
- 33a. Printz M.P., Williams H.P. and Graig L.C.: Evidence for the presence of hydrogen-bonded secondary structure in angiotensin in aqueous solution, *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 69: 378-382, 1972
- 33b. Printz M.P., Nemeth C. and Bleich H.: Proposed models for angiotensin II in aqueous solutions and conclusions about receptor topography. *Nature New Biol.* 237: 135-140, 1972
34. Bleich H.E., Galardy R.E. and Printz M.P.: Conformation of angiotensin II in aqueous solution. Evidence for the γ-turn model. *J. Am. Chem. Soc.* 95: 2041-2042, 1973
35. Fermandjian S., Greff D. and Fromageot P.: Some recent data on angiotensinamide II conformations. In *Chemistry and Biology of Peptides. Proceeding of the Third American Peptide Symposium* ed by J. Meinhofer, pp. 545-562. Ann Arbor Science Publisher Inc., Ann Arbor, 1972
- 36a. Weinkman R.J. and Jorgensen E.E.: Angiotensin II analogs VIII. The use of free radical containing peptides to indicate the conformation of carboxyl terminal region of angiotensin II. *J. Am. Chem. Soc.* 93: 7033-7038, 1971
- 36b. Weinkman R.J. and Jorgensen E.C.: Angiotensin II analogs IX. Conformational studies of angiotensin II by proton magnetic resonance. *J. Am. Chem. Soc.* 93: 7038-7044, 1971
37. Liakopoulou-Kyriakides M., and Galardy R.E.: s-cis and s-trans Isomerism of the His-Pro Bond in Angiotensin and Thyroliberin Analogs (*Biochemistry*, 10, 1952-1957), 1979
38. De Coen J.L., and Ralston E.: Theoretical Conformational Analysis of Asn<sup>1</sup>, Val<sup>5</sup> Angiotensin II. *Biopol.* 16, 1929-1943, 1977
39. Hodge R.L., NG K.K.F and Vane P.R.: Disappearance of angiotensin from the circulation of the dog. *Nature (London)*, 215: 138-141, 1967

### Έκδηλωση τής Έλλ. Έταιρίας Φαρμακοχημείας

Η Έλληνική Έταιρία Φαρμακοχημείας όργάνωσε διάλεξη του βιοχημικού κ. Ίω. Δεληνάσιου με θέμα «Βιολογική δράση τής Μεθοτρεξάτης» στις 16 Δεκεμβρίου 1981 στο Νοσοκομείο Παίδων Αθηνών «Παν. και Άγλαίας Κυριακού».

Ο κ. Ίω. Δεληνάσιος, έρευνητής στο Κέντρο Παπανικολάου του Νοσοκομείου «Άγιος Σάββας» και ειδικευμένος στα αντικαρκινικά φάρμακα, ανάπτυξε με έπιστημονική ακρίβεια και πληρότητα τό θέμα του και απάντησε πολύ κατατοπιστικά στις έρωτήσεις που έγιναν μετά τό τέλος τής όμιλίας του.

Τήν έκδηλωση παρακολούθησε ένας μεγάλος αριθμός από φαρμακοποιούς, χημικούς, βιοχημικούς και άλλους έπιστήμονες που ενδιαφέρονται για θέματα Φαρμακοχημείας.

## ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ

του Σωτ. Π. Βαρνάβα

### Εισαγωγή

Τό χημικό περιβάλλον αποθέσεως τών ιζημάτων ποικίλει ανάλογα μέ τό είδος καί τό ποσό τών ιόντων πού βρίσκονται σ' αυτό, τή θερμοκρασία, τήν πίεση καί τή βιολογική δραστηριότητα. Τό pH, τό Eh καί ή άλμυρότητα καθορίζουν επίσης άποφασιστικά τό χημικό περιβάλλον τών ιζημάτων (Pettijohn, 1957). Ή χημική καί όρυκτολογική σύσταση τών ιζημάτων είναι άμεσα συνδεδεμένη μέ τούς παράγοντες αυτούς. Ή επομένως ή μελέτη τής κατανομής τών στοιχείων σέ παλαιά ιζήματα καί ιδιαίτερα του τρόπου μέ τόν όποιο είναι ένσωματωμένα σ' αυτά (καθορισμός χημικών φάσεων), καθώς καί ό προσδιορισμός τής όρυκτολογικής συστάσεώς τους δίνουν πολλές πληροφορίες γιά τό περιβάλλον αποθέσεώς τους. Βέβαια μετά τήν άπόθεση τών ιζημάτων ακολουθούν διάφορες χημικές διεργασίες οι όποίες μπορεί νά οδηγήσουν στή μετακίνηση στοιχείων από τή μία χημική φάση στήν άλλη ή καί στό σχηματισμό νέων όρυκτών. Γι' αυτό τό λόγο οι διεργασίες αυτές πρέπει νά λαμβάνονται σοβαρά ύπόψη όταν γίνεται άναπαράσταση τών χημικών συνθηκών αποθέσεως παλαιών ιζημάτων. Οι πιά σημαντικοί καί χρήσιμοι χημικοί χαρακτήρες τών ιζημάτων είναι εκείνοι πού όφείλονται σ' ένα συγκεκριμένο χημικό περιβάλλον καί οι όποιοι δέν αλλάζουν μέ τή διαγένεση ή τήν έξαλλοίωση τών ιζημάτων.

Είναι πολύ σημαντικό νά καθορίσει κανείς τίς χημικές συνθήκες πού επικρατούν στό σύγχρονα περιβάλλοντα αποθέσεως έτσι ώστε νά μπορεί νά τίς χρησιμοποιήσει στήν έρμηνεία του τρόπου αποθέσεως παλαιών ιζημάτων.

Ή πρόσφατη καθιέρωση του διεθνούς προγράμματος γεωτρήσεων στίς βαθιές θάλασσες (Deep Sea Drilling Project) όδήγησε στήν ανάπτυξη τής Χημικής Ήωκεανογραφίας, οι μελέτες τής όποίας δίνουν συνεχώς καινούργιες πληροφορίες γιά τίς χημικές συνθήκες πού επικρατούν σέ διάφορα θαλάσσια περιβάλλοντα (π.χ. μεσοκεάνιες ράχες, λεκάνες, τάφροι, άκτές, κόλποι κλπ).

Γεωλόγου, Ph. D., D.I.C. Ήπιμελητού Ήργαστηρίου  
Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών

Η μελέτη τών χημικών παραμέτρων τών ιζημάτων βρίσκει πλατιά εφαρμογή στήν κατανόηση τής γενέσεως τών ιζηματογενών κοιτασμάτων καί στήν έξερεύνηση γιά τόν έντοπισμό κοιτασμάτων τής μορφής αυτής.

Στήν έργασία αυτή περιγράφονται οι χημικές παράμετροι τών ιζημάτων καί δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στίς εφαρμογές τους.

### 1. Τά ίχνοστοιχεία

Ή χημική σύσταση τών ιζημάτων καί ιδιαίτερα ή κατανομή τών ίχνοστοιχείων σ' αυτά χρησιμοποιείται σήμερα έκτεταμένα γιά τόν καθορισμό τών περιβαλλόντων αποθέσεως.

Ο Theodorovich (1947) χρησιμοποίησε τόν όρο «γεωχημική φάση» τήν όποία καθόρισε μέ χαρακτηριστικά όρυκτά πού σχηματίζονται σέ όρισμένο pH καί δυναμικό όξειδοαναγωγής (Eh). Οι Adms καί Weaver (1958) πρότειναν τόν καθορισμό χημικών φάσεων μέ βάση τό λόγο Th/U. Σήμερα μέ τόν όρο "chemofacies" έννοούμε τό σύνολο τών στοιχείων πού βρίσκονται στό περιβάλλον καί τά όποια ένσωματώνονται στό ιζήματα μέ διάφορους τρόπους (π.χ. καθίζηση, προσρόφηση).

#### 1.1. Προσρόφηση ίχνοστοιχείων στό όξειδια καί ύδροξειδια σιδήρου καί μαγγανίου.

Ή πιά σημαντική διεργασία μεταφοράς ίχνοστοιχείων από τό θαλάσσιο νερό στό ιζήματα του πυθμένα είναι ή προσρόφηση τους σέ διάφορες ουσίες πού βρίσκονται έν αιωρήσει στό νερό. Ή καθίζηση τών ουσιών αυτών οδηγεί στήν ένσωμάτωση τών ίχνοστοιχείων στό ιζήματα (Goldberg, 1954). Γεωχημικές μελέτες κονδύλων μαγγανίου καί πελαγικών ιζημάτων έδειξαν ότι τά όξειδια καί ύδροξειδια σιδήρου καί μαγγανίου έχουν τήν ικανότητα νά προσροφούν σημαντικές ποσότητες ίχνοστοιχείων όπως π.χ. Ni, Co, Rb, Zn, Cu κλπ. (Cronan 1977 Varnavas 1979).

Τό ποσό τών ίχνοστοιχείων τό όποιο μεταφέρεται μέ τήν πιά πάνω διεργασία στό ιζήματα έξαρτάται από τούς ακόλουθους παράγοντες:

1) Τό ποσό τών ίχνοστοιχείων πού βρίσκονται διαλυμένα στό νερό. Ο βαθμός προσροφήσεως αύξάνει μέ τήν αύξηση τής συγκεντρώσεως τών ίχνοστοιχείων στό νερό.

2) Τήν επιφάνεια των έναιωρήσει ουσιών. Όσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση των έναιωρήσει ουσιών τόσο μεγαλύτερη είναι και η επιφάνεια προσροφήσεως και έτσι και ο βαθμός προσροφήσεως.

3) Ο χρόνος παραμονής των έναιωρήσει ουσιών στο νερό πριν από την καθίζησή τους στον πυθμένα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος αυτός τόσο μεγαλύτερο είναι και το ποσό των ιχνοστοιχείων που προσροφάται.

Επομένως η συγκέντρωση ιχνοστοιχείων στα όξειδια των ιζημάτων μπορεί να δώσει πληροφορίες για την ταχύτητα ιζηματογενέσεως.

Έχει αποδειχτεί ότι στα ύδατικά περιβάλλοντα το Mn συμπεριφέρεται διαφορετικά σε σχέση με το Fe. Ένώ ο Fe όξειδώνεται εύκολα σε  $Fe^{3+}$  και σχηματίζει  $Fe(OH)_3$  τα οποία καθιζάνουν, το Mn έχει την τάση να παραμένει στο νερό με τη μορφή  $Mn^{2+}$  και να μεταναστεύει πολλές φορές σε μεγάλες αποστάσεις (Krauskopf 1957, Seyfried and Bischoff 1977). Με τον τρόπο αυτό πραγματοποιείται ένας κλασματικός διαχωρισμός μεταξύ Fe και Mn ο οποίος μερικές φορές αποτυπώνεται οριζόντια στα ιζήματα ενώ σε άλλες περιπτώσεις κατακόρυφα. Στην υδροθερμική περιοχή της καλδέρας της Σαντορίνης ο λόγος Fe/Mn στα ιζήματα του πυθμένα μειώνεται με την απόσταση από τις υδροθερμικές πηγές που είναι οι πηγές τροφοδοσίας Fe και Mn (Smith and Cronan 1975). Ανάλογο φαινόμενο παρατηρείται και στην περιοχή Στρομπόλι (Bonatti et al, 1972). Χαρακτηριστικό παράδειγμα κλασματικού διαχωρισμού μεταξύ Fe και Mn αναφέρεται από την λεκάνη Atlantis II της Έρυθρης Θάλασσας όπου η καθίζηση του Fe και Mn σχημάτισε συγκεντρικές ζώνες. Η έσωτερική ζώνη (κοντά στις πηγές) καταλαμβάνεται από Fe ενώ η έξωτερική ή οποία εκτείνεται μέχρι 10 Km από το κέντρο περιέχει το Mn (Bignell et al, 1976).

Στην υδροθερμική περιοχή Καλάπαγκος ο κλασματικός διαχωρισμός μεταξύ Fe και Mn αποτυπώθηκε κατακόρυφα. Η παραμονή του Mn στο θαλάσσιο νερό μετά την καθίζηση του Fe και η καθίζησή του αργότερα στην ίδια περιοχή οδήγησε στο σχηματισμό κοιτασμάτων μαγνηίου στην κορυφή της ιζηματογενούς στήλης, πάνω ακριβώς από τα κοιτάσματα Fe-χου νοντρονίτη (Varnavas 1979, Varnavas and Cronan 1981).

Λόγω της διαφορετικής συμπεριφοράς Mn και Fe ο λόγος Mn/Fe δυνατό να δώσει πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον απόθεσεως παλαιών ιζημάτων. Είναι δυνατόν ο λόγος αυτός να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης διαχωρισμού μεταξύ θαλασσίων ιζημάτων και ιζημάτων που αποτέθηκαν σε γλυκό νερό. Ο Goldschmidt (1954) αναφέρει ότι η ιλύς βαθιών θαλασσών έχει μεγαλύτερο λόγο Mn/Fe από τη χερσαία ιλύ. Επίσης ο Murata (1939) έδειξε ότι η ποτάμια ιλύς έχει περισσότερη Mn από την ιλύ έσθρων θαλασσίων περιβαλλόντων, αλλά λιγότερο από τα ιζήματα βαθιών θαλασσών.

Θά πρέπει να τονισθεί όμως ότι ο λόγος Mn/Fe πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή για τον καθορισμό περιβαλλόντων απόθεσεως, επειδή σε όρισμένες περιπτώσεις πραγματοποιείται εμπλουτισμός των επιφανειακών ιζημάτων σε Mn μετά την απόθεση τους (κατά τη διαγένεση) (Keith and Degens 1959).

Τα στοιχεία Al και Ti είναι χαρακτηριστικά των προϊόντων εξαλλοιώσεως. Αν και δεν είναι δυνατή η χρησιμοποίησή τους για το διαχωρισμό θαλασσίων ιζημάτων και ιζημάτων που αποτέθηκαν στο γλυκό νερό, οι συγκεντρώσεις των στοιχείων αυτών δίνουν πληροφορίες για το ποσό των προϊόντων εξαλλοιώσεως που συγκεντρώνονται στη λεκάνη

η ιζηματογενέσεως (Varnavas and Panagos 1981).

1.2. Δέσμευση των ιχνοστοιχείων στο οργανικό υλικό και στις θειούχες ενώσεις.

Μία άλλη σημαντική διεργασία ενσωματώσεως ιχνοστοιχείων στα ιζήματα είναι η δέσμευση τους στο οργανικό υλικό.

Οι οργανικές ουσίες που συγκεντρώνονται στα θαλάσσια ιζήματα αποτελούνται από βιοχημικώς σταθερά υπόλοιπα και από τμήματα οργανισμών. Μετά τη συγκέντρωσή τους στο βυθό, οι οργανικές ουσίες υπόκεινται σε διάφορες επεξεργασίες από βακτήρια μύκητες και άλλους οργανισμούς. Γενικά το οργανικό υλικό στα θαλάσσια ιζήματα περιλαμβάνει:

- 1) Κελύφη και άλλα άναλλοιωτα υπόλοιπα
- 2) Πρωτεΐνες και τα προϊόντα διασπάσεώς τους π.χ. αμινοξέα.
- 3) Υδατάνθρακες και τα προϊόντα διασπάσεώς τους (αυτά περιλαμβάνουν  $CO_2$  και  $H_2O$ ).
- 4) Λιγνίνες
- 5) Χρωστικές και τα προϊόντα διασπάσεώς τους
- 6) Λίπη και τα προϊόντα διασπάσεώς τους, τα οποία περιλαμβάνουν λιπαρά όξέα και υδρογονάνθρακες.
- 7) Διάφορες άλλες οργανικές ουσίες με τα προϊόντα διασπάσεώς τους για τις οποίες δεν έχουμε πληροφορίες.

Εκτός-από την άρχική διάσπασή τους οι πίο πάνω ουσίες κατά τη διαγένεση υπόκεινται σε μία σειρά από αλλαγές. Μετά την κάλυψη των οργανικών ουσιών από ιζήματα ή βιολογική δραστηριότητα μειώνεται σταδιακά και αρχίζει μία σειρά από μη βιολογικές (άνοργανες) αλλαγές που συνεχίζονται και όταν το ιζήμα μετατραπεί σε πέτρωμα. (Degens, 1965, 1967, Bordovskiy 1965).

Η συγκέντρωση οργανικού υλικού στα θαλάσσια ιζήματα ποικίλλει από 0 μέχρι αρκετές μονάδες %. Η περιεκτικότητα των ιζημάτων σε οργανικό υλικό εξαρτάται από το μέγεθος των κόκκων των ιζημάτων. Όσο λεπτομερέστερο είναι το ιζήμα τόσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητά του σε οργανικό υλικό.

Τα ιχνοστοιχεία συγκεντρώνονται στο οργανικό υλικό από κάποια ζωτική διεργασία των φυτών και των ζώων, με προσρόφηση ή με τη δέσμευσή τους με τη μορφή οργανομεταλλικών ενώσεων πορφυρινικής φύσεως.

Η χημική σύσταση των όρυκτων άνθρακων έπιβεβαιώνει τη σημαντική συμμετοχή του οργανικού υλικού στη μεταφορά ιχνοστοιχείων στα ιζήματα. Ο πίνακας 1 δίνει μερικά από τα αποτελέσματα των γεωχημικών έργων του Goldschmidt σε όρυκτους άνθρακες.

Από τον πίο πάνω πίνακα γίνεται φανερό ότι στους όρυκτους άνθρακες συγκεντρώνονται στοιχεία από έτερογενείς ομάδες. Στοιχεία δηλαδή με διαφορετική γεωχημική συμπεριφορά. Για παράδειγμα συναντώνται τόσο χαλκόφιλα όσο και λιθόφιλα στοιχεία (παρόλο που τα χαλκόφιλα έπικρατούν). Φαίνεται ότι η άκτινα των ιόντων ή των ατόμων δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην ένωμάτωση τους στη στάχτη του όρυκτου άνθρακα αφού σ' αυτήν συναντώνται στοιχεία με μικρή μέτρια ή και μεγάλη άκτινα ιόντος. Ορισμένα στοιχεία έχουν ιδιαίτερη προτίμηση στα πετρέλαια παρά στους όρυκτους άνθρακες. Αναφέρονται π.χ. σε στάχτη πετρελαίου συγκεντρώσεις  $V_2O_5$  μεγαλύτερες του 70%. Σύμφωνα με τον Goldschmidt τα πίο τυπικά στοιχεία που συγκεντρώνονται στα πετρέλαια είναι V, Mo και Ni. Πιστεύεται ότι τα στοιχεία αυτά συγκεντρώθηκαν με το άρχικό οργανικό υλικό των πετρελαίων υπό μορφή οργανομεταλλικών ενώσεων και έπαιξαν ρόλο καταλύτη

στό σχηματισμό των υδρογονανθράκων. Οι πορφυρίνες είναι πολύ εύσταθείς ενώσεις και έχουν προσδιοριστεί σε σχιστόλιθους, άσφαλτο και πετρέλαια μεγάλης ηλικίας (μέχρι και παλαιοζωικά). Τά στοιχεία V, Mo Ni μπορεί να άποσπώνται από τό θαλάσσιο νερό και να συγκρατούνται σε διάφορους οργανισμούς με τή μορφή οργανομεταλικών ενώσεων προρφυρινικής φύσεως (Mason 1966).

Έκτός από τούς όρυκτους άνθρακες και τά πετρέλαια οι μαύροι βιτουμειούχοι σχιστόλιθοι χαρακτηρίζονται από ύψηλές συγκεντρώσεις ίχνοστοιχείων. Αναφέρουμε γιά παράδειγμα τό κοίτασμα Mansfeld "Kupferschiefer" τής Γερμανίας, τό όποιο είναι ένας βιτουμειούχος σχιστόλιθος πολύ πλούσιος σε Cu. Έξορύσσεται σάν μετάλλευμα Cu αλλά είναι έμπλουτισμένος επίσης στα στοιχεία, As, Ag, Zn, Cd, Pb, V, Mo, Sb, Bi, Au και σε πλατινοειδή (Os, Ir, Pt, Pd) (Renfro 1974).

Σήμερα γίνεται μεγάλη προσπάθεια γιά τήν άνέρευση U. Έχει δειχθεί πρόσφατα ότι οι βιτουμειούχοι σχιστόλιθοι περιέχουν τό στοιχείο αυτό σε μεγάλες συγκεντρώσεις (μέχρι 400 g/t) (Mason 1966).

Οί συγκεντρώσεις όρισμένων στοιχείων στό οργανικό ύλικό τών ίζημάτων δυνατό να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες διαχωρισμού ίζημάτων πού άποτέθηκαν σε θαλάσσιο περιβάλλον και εκείνων του γλυκού νερού. Αναφέρονται σημαντικές διαφορές μεταξύ τών συγκεντρώσεων Cu, Pb, Sn, Ni, V στό οργανικό ύλικό θαλασσίων ίζημάτων και ίζημάτων πού άποτέθηκαν σε περιβάλλον γλυκού νερού (Degens et al 1957).

Η ίσοτοπική σύσταση του άνθρακα του οργανικού ύλικού φαίνεται ότι άποτελεί τόν πιο καλό δείκτη περιβαλλόντων άποθέσεως. Οί Silverman και Erstein (1958) αναφέρουν ότι ό λόγος  $C^{13}/C^{12}$  στό οργανικό ύλικό τών θαλασσίων ίζημάτων είναι πολύ ύψηλότερος από εκείνο άναλόγου οργανικού ύλικού ίζημάτων γλυκού νερού.

Οί άναγωγικές συνθήκες πού επικρατούν συνήθως στό περιβάλλον όπου συγκεντρώνεται οργανικό ύλικό έπιτρέπουν τήν άναγωγή ενώσεων του θείου σε  $H_2S$ . Η παρουσία τής ενώσεως αυτής οδηγεί στην καθίζηση χαλκοφίλων στοιχείων τά όποια έχουν προσδιοριστεί σε ύψηλές συγκεντρώσεις στό περιβάλλον αυτό. Έπειδή η συγκέντρωση  $SO_4^{2-}$  είναι μεγαλύτερη στό θαλάσσιο παρά στό γλυκό νερό ή συγκέντρωση  $H_2S$  στό θαλάσσιο ίζήματα είναι συνήθως μεγαλύτερη.

Ο ύδροτροιλίτης ( $FeS \cdot nH_2O$ ) είναι μία από τίς πρώτες θειούχες ενώσεις μετάλλων πού σχηματίζονται στα ίζήματα. Τό γεγονός ότι τά ίχνοστοιχεία πού συγκεντρώνονται στις θειούχες ενώσεις είναι ίδια περίπου με εκείνα πού βρίσκονται στό οργανικό ύλικό (π.χ. Ni, Co, Cu, Pb) δείχνει ότι μερικά τουλάχιστον από τά στοιχεία αυτά μεταφέρθηκαν στα ίζήματα άρχικά από τό οργανικό ύλικό και στη συνέχεια με τή διάσπαση του ένωματώθηκαν στις θειούχες ενώσεις.

Γενικά ό σιδηροπυρίτης πού σχηματίστηκε σε περιβάλλον γλυκού νερού περιέχει μεγαλύτερες συγκεντρώσεις Co, As, Ag και Cu σε σύγκριση με τό θαλάσσιο σιδηροπυρίτη (Keith and Degens 1959).

### 1.3. Ένωματώση ίχνοστοιχείων στα άργιλικά όρυκτά.

Έχει δειχτεί ότι τά άργιλικά όρυκτά είναι σημαντικοί φορείς ίχνοστοιχείων. Αύτά ένωματώνονται στό πλέγμα τών όρυκτών ή προσροφώνται στην έπιφάνεια τους. Γιά παράδειγμα τό F και τό Cl ύποκαθιστούν OH στό πλέγμα τών άργιλικών όρυκτών και τά στοιχεία Ni και Li ύποκαθιστούν Mg στον ίλλιτη και χλωρίτη. Τό B πιθανόν να

ύποκαθιστά Si στις τετραεδρικές θέσεις. Στοιχεία όπως τά Na, Cu, Cs, έχουν τήν ικανότητα να προσροφώνται στην έπιφάνεια τών άργιλικών όρυκτών (Degens et al 1957, 1958). Ο Heydemann (1959) έδειξε ότι η ικανότητα τών άργιλικών όρυκτών να προσροφούν Cu στην έπιφάνειά τους αύξάνεται με τήν αύξηση του pH και τής συγκεντρώσεως Cu στό περιβάλλον.

Όρισμένα ίχνοστοιχεία του άργιλικού κλάσματος είναι χαρακτηριστικοί δείκτες περιβαλλόντων άποθέσεως. Οί συγκεντρώσεις B και Li σε θαλάσσιους σχιστόλιθους είναι σημαντικά ύψηλότερες και οι συγκεντρώσεις F και Sr κατά τι ύψηλότερες από τίς συγκεντρώσεις τών στοιχείων αυτών σε σχιστόλιθους πού άποτέθηκαν σε περιβάλλον γλυκού νερού. Οί Degens et al (1957) έδειξαν επίσης ότι οι συγκεντρώσεις Ni και Rb είναι ύψηλότερες στα ίζήματα του θαλάσσιου περιβάλλοντος παρά σε εκείνα του γλυκού νερού. Αντίθετα τά στοιχεία Cr και Ga βρίσκονται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε σχιστόλιθους γλυκού νερού παρά στους θαλάσσιους σχιστόλιθους. Γεωχημικές μελέτες έδειξαν ότι οι πιο πάνω διαφορές παρατηρούνται και στα σύγχρονα ίζήματα.

## 2. Τά όρυκτά

Η παρουσία όρισμένων όρυκτών στα ίζήματα παρέχει πληροφορίες γιά τό περιβάλλον άποθέσεώς τους.

Οί φωσφορίτες σχηματίζονται κυρίως σε ίζήματα τής ήπειρωτικής ύφαλοκρηπίδας, σε περιοχές όπου τά νερά είναι θερμά και όπου επικρατούν άναγωγικές συνθήκες και μικρή ταχύτητα ίζηματογενέσεως (Bromley, 1967). Στην ήπειρωτική ύφαλοκρηπίδα σχηματίζεται επίσης ό γλαυκονίτης σε περιοχές με μικρή ταχύτητα ίζηματογενέσεως και λίγο οργανικό ύλικό. Οί άνθρακικοί ώλιθοι σχηματίζονται στις άκτές με ύψηλό κυματισμό.

Η χρησιμοποίηση τών άργιλικών όρυκτών στον καθορισμό περιβαλλόντων άποθέσεως ίζημάτων δεν είναι τόσο άσφαλής λόγω τών μεταβολών πού ύφίστανται τά όρυκτά αυτά κατά τή διαγένεση και έξαλλοίωση. Παρόλα αυτά τά άργιλικά όρυκτά μπορούν να δώσουν μερικές πληροφορίες γιά τό κλίμα πού επικρατούσε στό χώρο σχηματισμού τους. Είναι γνωστό ότι ό καολινίτης σχηματίζεται σε θερμό και ύγρό κλίμα, ενώ ό μοντοριλλονίτης σε ξηρό και πολύ ζεστό κλίμα (Grim 1968).

## 3. Τό δυναμικό όξειδοαναγωγής

Όρισμένα όρυκτά είναι χαρακτηριστικά του δυναμικού όξειδοαναγωγής πού επικρατούσε κατά τήν άπόθεση τών ίζημάτων. Γιά παράδειγμα η παρουσία σιδηροπυρίτη στα ίζήματα σε συνδυασμό με τήν έλλειψη βενθονικών οργανισμών δηλώνει άναερόβιες συνθήκες άποθέσεως. Άνάλογες συνθήκες ύποστηρίζονται επίσης και από τήν παρουσία μεγάλης ποσότητας οργανικού ύλικού. Αντίθετα η παρουσία αιματίτη στα ίζήματα δείχνει ότι η άπόθεσή τους έγινε σε όξειδωτικό περιβάλλον.

Με τόν καθορισμό του δυναμικού όξειδοαναγωγής στό χώρο άποθέσεως τών ίζημάτων μπορεί να καθορίσει κανείς και τίς ύδροδυναμικές συνθήκες του περιβάλλοντος. Οί άναερόβιες συνθήκες συνεπάγονται άπουσία κυματισμού και ρευμάτων, μικρή ταχύτητα ίζηματογενέσεως και μη έπεξεργασία τών ίζημάτων (Reineck and Singh 1973).

## 4. Τό pH.

Τό pH είναι ρυθμιστικός παράγων στην καθίζηση όρισμένων όρυκτών. Τό  $CaCO_3$  π.χ. δεν καθιζάνει ποτέ σε όξινο περιβάλλον. Γιά τήν καθίζησή του άπαιτείται άλκαλικό περιβάλλον (Reineck and Singh 1973).



**5. Άλμυρότητα και θερμοκρασία.**

Τόσο η άλμυρότητα όσο και η θερμοκρασία ρυθμίζουν την κατανομή και τις δραστηριότητες των οργανισμών στο περιβάλλον αποθέσεως των ιζημάτων καθώς και την καθίζηση συγκεκριμένων όρυκτων.

Οι έβαποριτες προέρχονται από την εξάτμιση του θαλάσσιου νερού, η οποία οδηγεί στην αύξηση της άλμυρότητας. Έργαστηριακά πειραματικά δεδομένα και θεωρητικοί υπολογισμοί θερμοδυναμικής έδειξαν ότι κατά την εξάτμιση θαλάσσιου νερού στους 25°C ακολουθείται η εξής σειρά αποθέσεως:

Γύψος (όταν ο όγκος του νερού φτάσει τα 30% του αρχικού όγκου), άνυδρίτης (όταν ο όγκος του νερού φτάσει τα 14% του αρχικού όγκου), άλιτης (όταν ο όγκος του νερού φτάσει τα 10% του αρχικού όγκου), διάφορα άλατα καλλίου και μαγνησίου (όταν ο όγκος του νερού φτάσει τα 5% του αρχικού όγκου).

Η θεωρητική αυτή σειρά μπορεί να αλλάξει με τη θερμοκρασία λόγω της ιδιαίτερης σχέσεως ισορροπίας που υπάρχει μεταξύ γύψου και άνυδρίτης. Σε θερμοκρασίες μικρότερες των 18°C υπολογίζεται ότι μόνο ο γύψος μπορεί να σχηματιστεί ενώ σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 50°C σχηματίζεται μόνο άνυδρίτης. Αντίθετα από τους θεωρητικούς αυτούς υπολογισμούς, ο άνυδρίτης δε σχηματίζεται πρακτικώς ποτέ σαν πρωτογενές όρυκτο στα σύγχρονα περιβάλλοντα εξάτμισεως. Εκεί που οι συνθήκες θά εύνοοσαν το σχηματισμό άνυδρίτης παρατηρείται σχηματισμός γύψου. Γενικά πιστεύεται ότι ο άνυδρίτης σχηματίζεται δευτερογενώς από τη γύψο κατά τη διαγένεση.

Η εξάτμιση 1000 μέτρων θαλάσσιου νερού μπορεί να δώσει 0,75μ. γύψο και 13,7 μ. περίπου άλιτη. Πολύ συχνά η σειρά αλάτων που προέρχονται από την εξάτμιση θαλάσσιου νερού (γύψος, άνυδρίτης, άλιτης, κλπ.) επαναλαμβάνεται πολλές φορές. Στις περιπτώσεις αυτές τα κοιτάσματα των έβαποριτών έχουν σχηματιστεί σε μία λεκάνη στην οποία προσετίθετο περιοδικά θαλάσσιο νερό. Στα σύγχρονα περιβάλλοντα ιζηματογενέσεως παρατηρείται σχηματισμός έβαποριτών αλλά σε πολύ

μικρή κλίμακα σε σύγκριση με τα μεγάλα κοιτάσματα έβαποριτών που έχουν βρεθεί σε αρχαιότερα στρώματα.

Πολύ λίγα κοιτάσματα έβαποριτών έχουν βρεθεί με αρκετή ποσότητα αλάτων καλλίου και μαγνησίου. Τα περισσότερα όρυκτα των αλάτων αυτών είναι συχνά δευτερογενή. Η σειρά κρυστάλλωσεως των όρυκτων αυτών εξαρτάται από το αν μετά το σχηματισμό τους παραμένουν σε έπαφή με το νερό ή όχι. Στην πρώτη περίπτωση τα πρωτογενή όρυκτα μεταβάλλονται σε νέα όρυκτα καθώς η χημική σύσταση του νερού αλλάζει. Στη δεύτερη περίπτωση όπου τα πρώτα όρυκτα απομακρύνονται από το νερό με τη καθίζηση και την κάλυψή τους έχουμε τη λεγόμενη κλασματική κρυστάλλωση. Σ' αυτή πραγματοποιείται κρυστάλλωση μιάς ολόκληρης σειράς όρυκτων (Stewart 1963).

**6. Το χρώμα**

Ένας σημαντικός χαρακτήρας των ιζημάτων είναι και το χρώμα τους, το οποίο ρυθμίζεται από τις χημικές συνθήκες που έπικρατούσαν στο περιβάλλον αποθέσεως τους. Θα πρέπει βέβαια να γίνεται διαχωρισμός μεταξύ του αρχικού χρώματος των ιζημάτων και εκείνου που προήλθε από την εξαλλοίωση τους. Το χρώμα των ιζημάτων σχετίζεται άμεσα με την όρυκτολογική τους σύσταση και την ποσότητα οργανικής ύλης που περιέχουν. Ιζήματα τα οποία είναι πλούσια σε Fe<sup>3+</sup> έχουν συνήθως καφεκόκκινο χρώμα και αποτέθηκαν σε οξειδωτικό περιβάλλον, ενώ εκείνα που περιέχουν Fe<sup>2+</sup> και οργανικό υλικό είναι γκριζα μέχρι πράσινα και σχηματίστηκαν σε αναγωγικές συνθήκες. Γενικά το πράσινο χρώμα των ιζημάτων οφείλεται σε όρυκτα όπως το χλωρίτη και το γλαυκονίτη (Eichhoff και Reineck, 1953). Πολύ χαρακτηριστικό πράσινο χρώμα έχει και ο νοντρονίτης που έντοπίστηκε στο ύδροθερμικό κέντρο Καλάπαγκος του Ανατολικού Ειρηνικού (Varnavas, 1979, Varnavas and Cronan 1981).

Για την περιγραφή των χρωμάτων των ιζημάτων χρησιμοποιείται το διεθνές κωδικό σύστημα Mansell όπου σε κάθε χρώμα αντίστοιχεί και ένας κωδικός αριθμός.

Πίνακας 1 Σπάνια στοιχεία σε στάχτη όρυκτου άνθρακα

Στοιχείο	Μέση συγκέντρωση σε στάχτη όρυκτου άνθρακα (g/ton)	Μέση συγκέντρωση στο στερεό φλοιό της γής (g/ton)	Συντελεστής εμπλουτισμού
B	600	10	60
Ge	500	1,5	330
As	500	2	250
Bi	20	0,2	100
Be	45	2,8	16
Co	300	25	12
Ni	700	75	9
Cd	5	0,2	25
Pb	100	13	8
Ag	2	0,1	20
Sc	60	22	3
Ga	100	15	7
Mo	50	1,5	30
U	400	2,7	150

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ADAMS, J.A.S. and WEAVER, C.E. (1958): Thorium to uranium ratios as indicators of sedimentary processes: Example of concept of geochemical facies. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, 42, 387.
- BIGNELL, R.D. CRONAN, D.S. and TOOMS, J.W. (1976): Metal dispersion in the Red Sea as an aid to marine geochemical exploration. *Trans. Inst. Min. Metall. (B)*, 85, B274.
- BONATTI, E., HONNOREZ, J., JOENSUU, O. and RYDELL, H.S. (1972): Submarine iron deposits from the Mediterranean Sea. In: Stanley, D.J. (Ed.), *Symposium on the Sedimentation in the Mediterranean Sea: VIII International Sediment. Congress, Heidelberg*, 701.
- BROMLEY, R.G. (1967): Marine phosphorites as depth indicators. *Marine Geol.* 5, 503.
- DEGENS, E.T., WILLIAMS, E.G. and KEITH, M.L. (1957): Environmental studies of carboniferous sediments, I, Geochemical criteria for differentiating marine and freshwater shales. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, 41, 2427.
- EICHHOFF, H. J. REINECK, H.E. (1953): Sekundäre Verfärbungen durch Herablösen von Hämatit aus Gesteinen. *Neues Jahrb. Mineral. Monatsh.* 1952, 315.
- GOLDBERG, E.D. (1954): Marine geochemistry, I, Chemical scavengers of the sea. *I. Geol.*, 62, 249.
- GOLDSCHMIDT, V.M. (1954): *Geochemistry*, Clarendon Press, Oxford.
- HEYDEMANN, A. (1959): Absorption aus sehr verdünnten Kupferlösungen an reinen Tonmineralen. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 15, 305-329.
- KRAUSKOPF, K. B. (1957): Separation of manganese from iron in sedimentary processes. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 12, 61.
- MURATA, K.J. (1939): Exchangeable manganese in river and ocean muds. *Am. J. Sci.*, 237, 725.
- PETTIJOHN, F.J. (1957): *Sedimentary rocks*, 718 p. New York: Harper and Row.
- SEYFRIED, W.E. and BISCHOFF, J. L. (1977): Hydrothermal transport of heavy metals by sea water: the role of sea water/basalt ratio. *Earth Planet. Sci. Letters*, 34, 71.
- SILVERMAN, S.R., and EPSTEIN, S. (1958): Carbon isotopic compositions of petroleum and other sedimentary organic materials. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, 42, 998.
- TEODOROVICH, G. L. (1947): (Sedimentary geochemical facies), *Bulleten moskouskogo obschestva ispytatelei prifody*, *Geol. Div.* 22 no. 1 (Reviewed by G.V. Chilingar, *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, 39, 764).
- VARNAVAS, S. P. (1979): *Geochemical investigations on sediments from the eastern Pacific*. Ph. D. Thesis, University of London, 429 pp.
- VARNAVAS, S. P. and CRONAN, D. S. (1981): Partition geochemistry of metalliferous sediments from Deep Sea Drilling Project Leg 54 in the Galapagos hydrothermal Mounds field area. *Min. Mag.* 44 pp. 324-331.
- BORDOVSKIY, O. K. (1965): Accumulation and transformation of organic substance in marine sediments. *Marine Geol.* v. 3, pp. 3-114.
- CRONAN, D. S. (1977): Deep-sea nodules: distribution and Geochemistry in: G. P. Glasby (Editor), *Marine Manganese Deposits*. Elsevier, Amsterdam, pp 11-44.
- DEGENS, E. T., WILLIAMS, E. G. and KEITH, M. L. (1958): Environmental studies of carboniferous sediments, II, Application of geochemical criteria, *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, 42, 981.
- DEGNES, E. T., (1965): *Geochemistry of Sediments*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. (342 pp.) An excellent review of sediment geochemistry.
- DEGENS, E.T., (1967): Diagenesis of organic matter, in G. Larsen and G. V. Chilingar, eds., *Diagenesis in Sediments*, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, pp. 343-390.
- GRIM, R. E. (1968): *Clay mineralogy.*, 384 pp. McGraw-Hill Book Co., New York.
- KEITH, M. L. and DEGENS, E.T. (1959): Geochemical indicators of marine and fresh-water sediments. In: *Researches in Geochemistry* (edit. Philip H. Abelson), John Wiley and sons, Inc, New York.
- MASON, B. (1966): *Principles of Geochemistry*. John Wiley and sons Inc, New York.
- REINECK, H.E. and SINGH, I.B. (1973): *Depositional sedimentary environments*. 439p. Springer Verlag. Berlin. Heidelberg. New York.
- SMITH, P. A. and CRONAN, D.S. (1975): The dispersion of metals associated with an active submarine exhalative deposit. 3rd *Oceanology International*, Brighton, England, pp. 111-114.
- STEWART, F.H., (1963): Marine evaporites, Chapter Y, in M. Fleischer, ed., *Data of Geochemistry*, 6th ed., U.S. Geol. Survey Profess. Paper 440 (52pp).
- VARNAVAS, S.P. and PANAGOS, A. G. (1981): Fossil Manganese nodules in the area of Panormo, Greece. *Proceedings of the International symposium on the Hellenic arc and trench (H.E.A.T.)* (in press).

# ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΣΤΑΘΕΡΑ ΣΕ ΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

του Γεωργίου Π. Καραγιαννίδη\*

## Εισαγωγή

Μία από τις σημαντικότερες τάξεις πολυμερών που αναπτύχθηκε την τελευταία εικοσαετία για την ικανοποίηση κυρίως των απαιτήσεων της αεροναυπηγικής, είναι τα θερμοσταθερά πολυμερή (High-Temperature Stable Polymers ή Heat-Resistant Polymers).

Τά πολυμερή αυτά είναι γενικώς σταθερά μέχρι τους 500°C και σε όρισμένες περιπτώσεις όπως οι πολυκινολοξολίνες<sup>1,2</sup>, μέχρι τους 680°C όταν θερμαίνονται σε αδρανή ατμόσφαιρα.

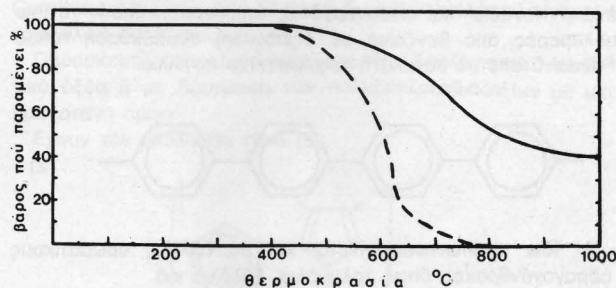
Τά πολυμερή αυτά, εκτός από την θερμική αντοχή που παρουσιάζουν εξαιτίας της χημικής δομής τους, διακρίνονται και για το μικρό ειδικό βάρος, τη μικρή θερμική αγωγιμότητα και την αδράνεια τους σε όξεία και αλκάλια, με αποτέλεσμα να πλεονεκτούν σημαντικά έναντι των μετάλλων σε πολλές εφαρμογές.

Η πρώτη εφαρμογή τους αναφέρεται<sup>3</sup> στις επικαλύψεις των διαστημοπλοίων όπου εξαιτίας της τριβής τους με τον αέρα κατά την επιστροφή τους στη γη, η θερμοκρασία σε όρισμένα εξωτερικά σημεία που προσεγγίζουν ανέρχεται στους 15000°C<sup>4</sup>. Στη θερμοκρασία αυτή, όπως ούτως ή άλλως δεν αντέχουν και τα πολυμερή, αλλά με την αποσύνθεση που συμβαίνει επιφανειακά και κατά στρώματα, και με την μικρή θερμική αγωγιμότητα τους καταρθώνουν να διατηρήσουν την εσωτερική θερμοκρασία του διαστημοπλοίου κάτω από τους 100°C.

Αυτή η αποσύνθεση των θερμοσταθερών πολυμερών με συνεχή απομάκρυνση επιφανειακών στρωμάτων έγινε αιτία ώστε να ονομαστούν ακόμα και «αφαιρετικά πολυμερή» (ablative polymers).

Ο προκαταρκτικός έλεγχος με τον οποίο διαπιστώνεται αν ένα πολυμερές είναι θερμοσταθερό ή όχι γίνεται με τη θερμοσταθμική ανάλυση (Thermogravimetric analysis, TGA). Στην ανάλυση αυτή, δείγμα πολυμερούς θερμαίνεται στο θερμοζυγό με όρισμένη ταχύτητα θερμάνσεως κάτω από ρεύμα αδρανούς αερίου, ατμοσφαιρικού αέρα ή κενό και καταγράφεται η απώλεια βάρους του (Σχ. 1).

\*Εργαστήριο Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.



Σχ. 1 Θερμόγραμμα θερμοσταθερούς πολυμερούς. — Θέρμανση σε αδρανή ατμόσφαιρα. --- Θέρμανση σε ατμοσφαιρικό αέρα.

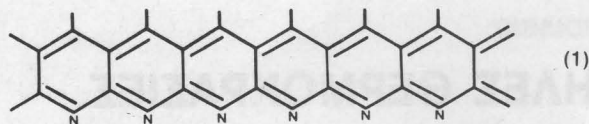
Από το θερμογράμμα παρατηρείται η θερμοκρασία στην οποία αρχίζει η διάσπαση του πολυμερούς και η οποία είναι ταυτόχρονα ή υψηλότερη θερμοκρασία στην οποία το πολυμερές διατηρεί τη δομή και το μοριακό βάρος του για ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα.

Προκειμένου όμως το πολυμερές να χρησιμοποιηθεί σαν θερμοσταθερό χρειάζονται κι άλλες δοκιμές, όπως η ισόθερμη θέρμανσή του στην υψηλή αυτή θερμοκρασία και ο προσδιορισμός της απώλειας βάρους του πολυμερούς με το χρόνο, ο προσδιορισμός του μοριακού βάρους, ή ισχύη συγκολλησεως κ.ά.

## Χημική δομή και διαμόρφωση των μακρομορίων.

Τά θερμοσταθερά πολυμερή αποτελούνται κυρίως από οργανικά μακρομόρια, που περιέχουν στο σκελετό τους συμπυκνωμένους αρωματικούς ή άλλους σταθερούς ετεροκυκλικούς δακτύλιους. Ωστόσο η θερμική αντοχή των πολυμερών αυτών επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες όπως είναι η διαμόρφωση του μακρομορίου ή οποία επιτυγχάνεται στο στάδιο της παρασκευής του πολυμερούς. Πολλοί δακτύλιοι τοποθετημένοι ο ένας δίπλα στον άλλο ή και ενωμένοι ο ένας με τον άλλο δημιουργούν ένα άκαμπο μακρομόριο με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμικής αντοχής. Στην περίπτωση όπου οι δακτύλιοι

επαναλαμβάνονται όπως στην πολυκινιζαρίνη (1) τὰ πολυμερή αυτά χαρακτηρίζονται σαν «τύπου σκάλας» (Ladder Polymers.)



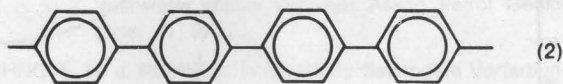
Άλλοι παράγοντες που συντελούν στην θερμική σταθερότητα είναι η κρυσταλλικότητα, οι σταυροδεσμοί και οι δεσμοί ύδρογόνου.

### Τάξεις θερμοσταθερών πολυμερών

Οι σπουδαιότερες τάξεις θερμοσταθερών πολυμερών που θα αναφερθούν συνοπτικά στο άρθρο αυτό είναι τὰ Πολυφαινυλένια, τὰ Πολυϊμίδια, τὰ Πολυβενζιμιδαζόλια, τὰ Πολυβενζοθειαζόλια, τὰ Πολυβενζοξαζόλια, τὰ Πολυαξαδιαζόλια, τὰ Πολυβενζοτριαζόλια, οι Πολυπυρρολόνες και οι Πολυκινόξαλινες.

### Πολυφαινυλένια<sup>5-9</sup>

Τὰ πολυφαινυλένια (2) παρασκευάστηκαν για πρώτη φορά από τον C.S. Marvel<sup>5</sup> από τὸ πολυκυκλοεξένιο με αφυδρογόνωση, ἐνώ ὁ Κονασιό<sup>6</sup> και οι συνεργάτες του παρασκεύασαν τὸ ἴδιο πολυμερές από βενζόλιο με ὀξειδωτική συμπύκνωση τύπου Friedel-Crafts με καταλύτη τριχλωριούχο ἀργίλλιο.



Ἡ ἴδια συμπύκνωση γίνεται και με ἄλλους ἀρωματικούς ὕδρογονάνθρακες ὅπως τολουόλιο, ξυλόλιο κ.ά.

Τὰ πολυμερή αυτά είναι κρυσταλλικά με πολύ ψηλὸ σημείο τήξεως και ἀδιάλυτα σε κάθε διαλύτη· ἔτσι, δὲν μπορούν να χρησιμοποιηθοῦν για τὴν παρασκευή ἰνῶν, μεμβρανῶν (φίλμ) ἢ ἄλλων μορφοποιημένων ἀντικειμένων.

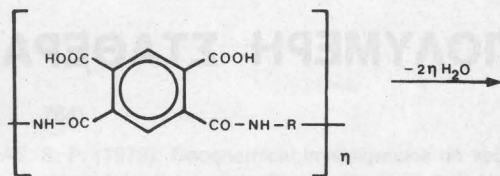
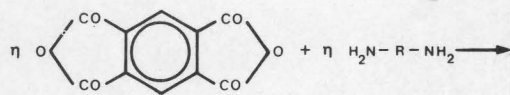
Οἱ Bilow και Miller<sup>7</sup> βρήκαν ὅτι χρησιμοποιώντας λίγο τριφαινύλιο κατά τὴν συμπύκνωση τοῦ βενζολίου σχηματίζεται ἕνα διακλαδισμένο μακρομόριο τὸ ὁποῖο παρουσιάζει κάποια διαλυτότητα στο χλωροβενζόλιο. Τὸ διαλυτὸ αὐτὸ μέρος χρησιμοποιήθηκε με ἐπιτυχία για τὴν ἐπικάλυψη τῶν κόνων τῶν πυραύλων, ἄλλη ἐφαρμογή ὁμοῦ δὲν ἀναφέρθηκε μέχρι σήμερα.

### Πολυϊμίδια<sup>10-13</sup>

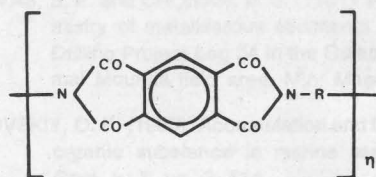
Τὰ πολυϊμίδια παρασκευάζονται κυρίως με συμπύκνωση ἀρωματικῶν τετρακαρβονικῶν ὀξέων ἢ ἀνυδριτῶν, με ἀλειφατικές ἢ ἀρωματικές διαμίνες (Σχ. 2).

Τὸ πρῶτο στάδιο τῆς παρασκευῆς γίνεται σ' ἕνα πολικὸ ἀνυδρο διαλύτη και σε χαμηλὴ σχετικὰ θερμοκρασία (50-60°C) ὁπότε λαμβάνεται ἕνα διαλυτὸ πολυ(αμιδοοξύ). Τὸ τελευταῖο, με θέρμανση στοὺς 300°C περίπου ἢ με ἀφυδραντικὰ μέσα π.χ. πολυφωσφορικὸ ὀξύ και ἔλαφριά θέρμανση μετατρέπεται στο ἀντίστοιχο ἀδιάλυτο ἄηκτο πολυϊμίδιο. Ὄταν ἡ διαμίνη είναι ἀλειφατική τότε παρουσιάζουν κάποια διαλυτότητα.

Τὰ πολυϊμίδια ἔκαναν για πρώτη φορά τὴν ἐμφάνισή τους με τὴ μορφὴ θερμοσταθερῶν φίλμ και ἐπικαλύψεων ἠλεκτρικῶν ἀγωγῶν με τὰ ἐμπορικὰ ὀνόματα H-film και Pyre-ML. Ἀπὸ τότε τὰ βιομηχανικά συγκροτήματα Dupont και General Electric κατάφεραν νὰ πετύχουν θεαματικά ἀποτελέσματα στὸν τομέα τῆς



πολυαμιδοοξύ (διαλυτό)



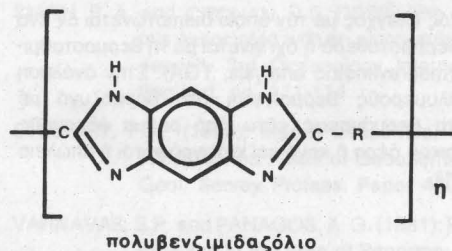
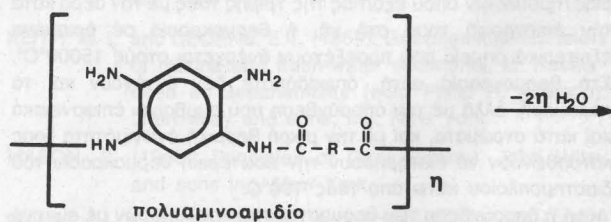
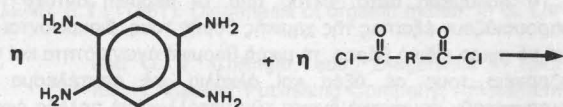
πολυϊμίδιο (ἀδιάλυτο)

Σχ. 2. Σύνθεση πολυϊμιδίων με τὴ μέθοδο τῶν δύο σταδίων.

ἐφαρμογῆς τῶν ἀρωματικῶν πολυϊμιδίων. Ἐτσι τὰ πολυϊμίδια πλέον χρησιμοποιοῦνται εὐρύτητα σε ἠλεκτρικὲς μονώσεις, ἐπικαλύψεις βερνίκια, ὑφάνσιμες ἴνες, συγκολλητικὲς ὕλες κ.ά.

### Πολυβενζιμιδαζόλια<sup>14-27</sup>

Τὰ πολυβενζιμιδαζόλια παρασκευάζονται με τὴ συμπύκνωση ἀρωματικῶν τετρααμινῶν με παράγωγα ἀλειφατικῶν ἢ ἀρωματικῶν δικαρβονικῶν ὀξέων.



Σχ. 3. Σύνθεση πολυβενζιμιδαζολίων με τὴ μέθοδο τῶν δύο σταδίων.

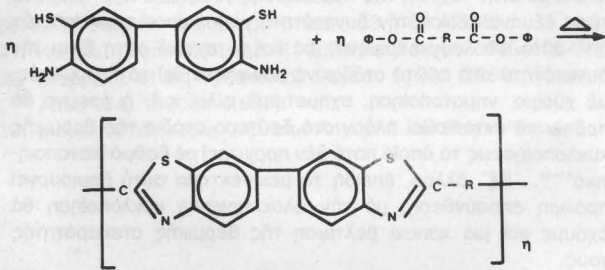
Όπως τὰ πολυϊμίδια έτσι καί τὰ πολυβενζιμιδαζόλια εἶναι ἀδιάλυτα ψηλοῦ σημείου τήξεως σώματα γεγονός πού δυσκολεύει πολύ τή χρησιμοποίησή τους. Ἔτσι ἐφαρμόζεται καί σ' αὐτά ἡ τεχνική τῆς παρασκευῆς τους σέ δύο στάδια. Ἀρχικά λαμβάνεται ἕνα προπολυμερές (πολυαμινοαμίδιο) διαλυτό, σχετικά χαμηλοῦ σημείου τήξεως τό ὁποῖο σέ δεύτερο στάδιο ἀφοῦ προηγούμενα μορφοποιηθεῖ μετατρέπεται στό ἀντίστοιχο πολυβενζιμιδαζόλιο μέ θέρμανση στούς 300°C περίπου καί ἐφαρμογή ψηλοῦ κενοῦ ἢ ἀφυδραντικά μέσα καί θέρμανση.

Ἡ μεγάλη ἀδράνειά τους στά χημικά ἀντιδραστήρια μαζί μέ τήν υψηλή θερμική ἀντοχή πού τὰ διακρίνει ἐγίναν ἀφορμή νά ἐρευνηθοῦν σέ σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα ἐφ' ὅσον τὰ πρῶτα πολυβενζιμιδαζόλια παρασκευάστηκαν τό 1959 καί ἤδη σήμερα παράγονται βιομηχανικῶς.

Τά πολυβενζιμιδαζόλια βρῆκαν πολυάριθμες ἐφαρμογές μέ τήν μορφή ἐπικαλύψεων, συγκολλητικῶν ὑλῶν, διογκωμένων ὑλικῶν κ.ά. Ἔτσι ἐκτός ἀπό τίς ἐπικαλύψεις τῶν κόνων τῶν διηπειρωτικῶν πυραύλων καί τῶν πτερύγων τῶν ὑπερηχητικῶν ἀεροπλάνων τὰ πολυβενζιμιδαζόλια χρησιμοποιοῦνται σέ εἰδικές κόλλες μετάλλων (Imidite 850), στά κιβώτια καί διαφράγματα τῶν συσσωρευτῶν, σάν ἡμιπερατές μεμβράνες στήν ὠσμωμετρία ὅταν χρησιμοποιοῦνται πολικοί διαλύτες καί τέλος μέ τήν μορφή ἀφρῶν σέ ἠλεκτρικές, θερμικές καί δομικές μονώσεις.

**Πολυβενζοθειαζόλια** <sup>28-30</sup>

Παρασκευάζονται μέ συμπύκνωση ἀρωματικῶν δις-(ο-μερκαπτανῶν) μέ παράγωγα δικαρβονικῶν ὀξέων.

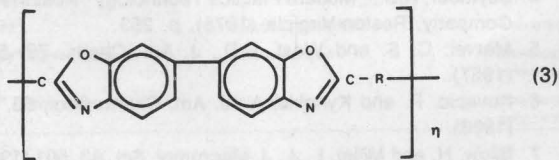


Σχ. 4. Σύνθεση πολυβενζοθειαζολίων μέ τή μέθοδο τοῦ τήγματος.

Τά πολυβενζοθειαζόλια παρουσιάζουν ἀνάλογες ιδιότητες μέ τὰ πολυβενζιμιδαζόλια χωρίς ὅμως νά ἔχει ἀναφερθεῖ καμιά ἐφαρμογή τους ἀκόμα.

**Πολυβενζοξαζόλια** <sup>31-36</sup>

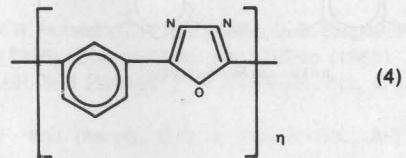
Παρασκευάζονται σέ συμπύκνωση ἀρωματικῶν δις-(ἀμινοφαινολῶν) μέ παράγωγα δικαρβονικῶν ὀξέων καί ἔχουν τόν τύπο (3).



**Πολυβενζοξαδιαζόλια** <sup>37-38</sup>

Τά πολυμερή μέ ὀξαδιαζολικό δακτύλιο στήν ἀλυσίδα ἀπέτε- λεσαν ἀντικείμενο εὐρύτατης ἐρευνας στήν τελευταία δεκαετία, καί τὰ ἀποτελέσματα φαίνεται νά ὑπόσχονται πολλά γιά τό μέλλον.

Παρασκευάζονται μέ θερμική συμπύκνωση δύο σταδίων διτε- τραζολίων μέ παράγωγα δικαρβονικῶν ὀξέων καί ἔχουν τόν γενικό τύπο (4).



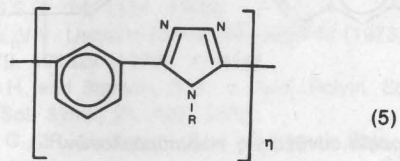
Ἀπό διαλύματα πολυβενζοξαδιαζολίων σέ μυρμηκικό ὀξύ λαμβάνονται ἴνες καί διαφανεῖς εὐκαμπτες μεμβράνες.

**Πολυβενζοτριαζόλια** <sup>39-42</sup>

Τά πρῶτα πολυβενζοτριαζόλια παρασκευάστηκαν ἀπό τόν Carothers τό 1939. Τήν θερμική ἀντοχή τους ὀφείλουν στόν τριαζολικό δακτύλιο.

Παρασκευάζονται μέ συμπύκνωση τῆς ὕδραζίνης μέ δικαρβο- νικά ὀξέα ἢ μέ θέρμανση τῶν πολυβενζοξαδιαζολίων μέ μία πρωτοταγή ἀμίνη.

Ἔχουν τόν ἀκόλουθο τύπο (5).



Τά πολυβενζοτριαζόλια δέν ἀποσυνθέτονται ἀκόμα καί ὅταν κατεργαστοῦν μέ πυκνά ὀξέα καί ἀλκάλια στή θερμοκρασία βρασμοῦ.

Τά διαλύματά τους σέ μυρμηκικό ὀξύ ἔδωσαν διαφανεῖς μεμ- βράνες.

**Πολυπυρρόνες (Πυρρόνες)** <sup>43-47</sup>

Οἱ πολυπυρρόνες ἀποτελοῦν σημαντικώτατη τάξη θερμο- σταθερῶν πολυμερῶν ἐξαιτίας τῆς πολυκυκλικῆς δομῆς τους.

Παρασκευάζονται μέ συμπύκνωση ἀρωματικῶν τετρακαρβο- νικῶν ὀξέων ἢ διανυδριτῶν μέ τετρααμίνες.

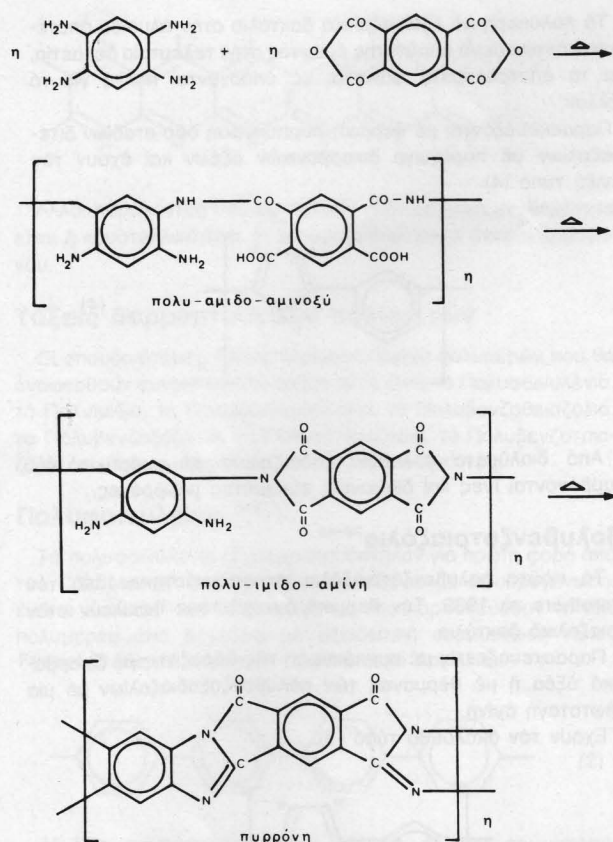
Οἱ πυρρόνες εἶναι πιό θερμοσταθερά πολυμερή ἀπό τὰ πολυϊμίδια καί τὰ πολυβενζιμιδαζόλια. Ἐπίσης ἀντέχουν στήν ἐπίδραση γ- ἀκτινοβολίας μέχρι 1000 Mrad.

Μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν σάν φίλμ, ἐπικαλύψεις, συγκο- λητικές ὑλες καί ἴνες. Ὅμως τὰ πολυμερή αὐτά εἶναι πάρα πολύ δύσχωρητα π.χ. ἡ νηματοποίησή τους γίνεται ἀπό διαλύματα σέ πυκνό θειικό ὀξύ σέ υψηλή θερμοκρασία ἐνῶ τό ὀξύ παίζει ταυτόχρονα καί τό ρόλο τοῦ πλαστικοποιητή.

**Πολυκινοξαλίνες** <sup>48-50</sup>

Οἱ πολυκινοξαλίνες ἀποτελοῦν μία τάξη πραγματικῶν «σκαλω- τῶν» πολυμερῶν.

Παρασκευάζονται μέ τήν συμπύκνωση ἀρωματικῶν τετρααμινῶν μέ ἀρωματικές τετρακαρβονικές ἐνώσεις.



Σχ. 5. Πορεία συνθέσεως πολυπυρρολονών.

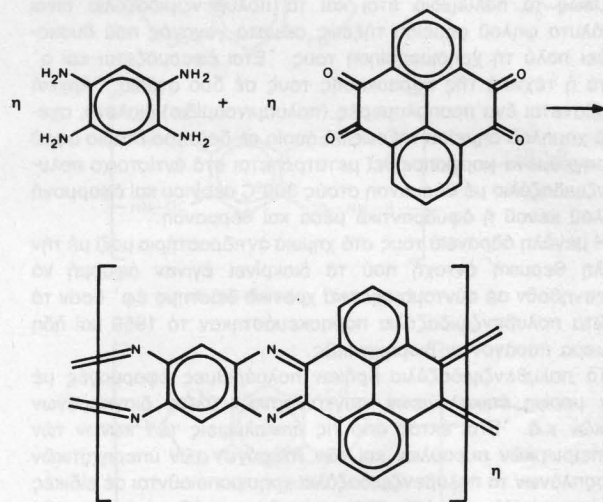
Οι πολυκινολοξαλίνες βρήκαν εφαρμογή σάν συγκολλητικές ύλες με άριστα αποτελέσματα.

Όλα τα πολυμερή που προαναφέρθηκαν χαρακτηρίζονται από μεγάλη δυσδιαλυτότητα γιατί χρησιμοποιούνται σάν μονομερή, ύποκαταστημένα κυρίως παράγωγα όποτε η διαλυτότητά τους αυξάνεται αισθητά. Με την εισαγωγή των όγκωδών ύποκαταστατών π.χ. φαινύλιο, ναφθύλιο κ.ά. ελαττώνεται ή συμμετρία του μακρομορίου με αποτέλεσμα στο τελικό προϊόν να υπερέχει η άμορφη φάση σε σχέση με την κρυσταλλική όποτε επέρχεται κάποια αύξηση της διαλυτότητας.

Εκτός από τα πολυμερή που αναφέρθηκαν στο άρθρο αυτό και τα όποια αποτελούν τον κύριο όγκο υπάρχουν κι' άλλα όπως τα σπειροπολυμερή, τα οργανομεταλλικά πολυμερή, τα ανόργανα κ.ά. με μικρότερη όμως σημασία.

Απ' ότι φαίνεται τό μέλλον των θερμοσταθερών πολυμερών τοποθετείται στην εφαρμογή των ήδη γνωστών και όχι στην δημιουργία νέων. Διότι όπως θα έγινε αντίληπτό τά σώματα αυτά ενώ είναι σε θέση να λύσουν σοβαρά προβλήματα της τεχνολογίας, παρουσιάζουν και αυτά με τη σειρά τους προβλήματα τόσο στην παρασκευή όσο και στην χρησιμοποίησή τους.

Σ' ό,τι αφορά την παρασκευή τους, θα πρέπει να τονισθεί ότι οι πρώτες ύλες (μονομερή) είναι πολυσύνθετες ενώσεις, οι περισσότερες απ' αυτές ευαίσθητες στο φώς, τόν άέρα, ή την ατμοσφαιρική ύγρασία με αποτέλεσμα τό κόστος τους να όποτελεί σοβαρό πρόβλημα στή βιομηχανία.



Σχ. 6. Πορεία συνθέσεως πολυκινολοξαλινών.

Απ' την άλλη πλευρά τό γεγονός ότι δέν διαλύονται και δέν τήκονται εύκολα όποτελεί σοβαρότατο πρόβλημα σε βαθμό τέτοιο ώστε να όποκλείονται από κάθε εφαρμογή. Έτσι θα πρέπει να συνεχιστούν οι έρευνες πάνω στην εφαρμογή τους και ιδιαίτερα στην τεχνική της παρασκευής τους σε δύο στάδια πού τόσο έξυπνα έδωσε την δυνατότητα χρησιμοποίησεως πολλών απ' αυτά. Πιό συγκεκριμένα, μιά και ή τεχνική αυτή δίνει την δυνατότητα στο πρώτο στάδιο να μορφοποιηθεί τό πολυμερές, με χύσιμο, νηματοποίηση, σχηματισμό φίλμ, κ.ά. ή έρευνα θα πρέπει να έντοπισθεί πλέον στο δεύτερο στάδιο της θερμοτικής κυκλοποίησεως τό όποιο ποτέ δέν προχωρεί σε βαθμό ικανοποιητικό<sup>51-54</sup>. Έξ' άλλου, επειδή τό μειονέκτημα αυτό δημιουργεί πρόωση όποσύνθεση, με την όλοκληρωτική κυκλοποίηση θα έχουμε και μιά κάποια βελτίωση της θερμοτικής σταθερότητάς τους.

Στόν πίνακα πού ακολουθεί παρουσιάζονται τά κυριότερα θερμοσταθερά προϊόντα πού έμφανίστηκαν μέχρι σήμερα, με τά έμπορικά τους όνόματα, την τάξη στην όποία ανήκουν, καθώς και οι χρήσεις τους.

## Βιβλιογραφία

1. Stille, J. K. Mainen, E. L., J. Polym. Sci., B4, 39, 665 (1966), Macromolecules. 1. 36 (1968).
2. Stille, J. K., Mainen, E. L., Freeburger, M. E. and Harris, F. W., Polym. Prepr., Amer. Chem. Soc., 8(1), 244 (1967).
3. Grunfest, I. J., in "Encyclopedia of Polymer Science and Technology", ed., H. F. Mark, N. G. Gaylord and N. M. Bikales, Wiley, N.Y. (1964), Vol. 1 p. 1.
4. Seymour, R.B., "Modern Plastics Technology" Reston Publ. Company, Reston-Virginia (1975), p. 253.
5. Marvel, C. S. and West, R.D., J. Am. Chem., 79, 5771 (1957).
6. Kovacic, P. and Kyriakis, A., J. Am. Chem. Soc., 85, 454 (1963).
7. Bilow, N. and Miller, L. J., J. Macromol. Sci. A3, 501 (1969).
8. Kovacic, P., Koch, F. W. and Stephan, C.E., J. Polym. Sci., A2, 1193 (1964).
9. Cassidy, P.E., Marvel, C. S. and Ray, S., J. Polym. Sci., A2, 3, 1553 (1965).

10. Adrova, N.A. Bessonov, M.I., Laius, L.A., and Rudakov, A.P., "Polyimides, a new class of heat-resistant polymers" Translated from Russian by Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem (1969).
11. Ranney, M. W., "Polyimide Manufacture", Noyes Data Corporation, N. Jersey (1971).
12. Sroog, C.E., et al., J. Polym. Sci., A-3, 1373 (1965).
13. Irwin, R.S., and Sweeny, W., J. Polym. Sci., C, 19, 41 (1967).
14. Brinker, K.C. and Robinson, J.N., U.S. Patent 2, 895, 498 (1959), Chem. Abstr. 53, 18552 (1963).
15. Vogel, H. and Marvel, C.S., J. Polym. Sci. 50, 511 (1961).
16. Vogel, H. and Marvel, C.S. J. Polym. Sci., A-1, 1531 (1963).
17. Plummer, L. and Marvel, C.S., J. Polym. Sci., A-2, 2559 (1964).
18. Foster, R.T. and Marvel, C.S. J. Polym. Sci., A-3, 417 (1965).
19. Lakshmi Narayan, T.V. and Marvel, C.S., J. Polym. Sci., A-1, 1113 (1967).
20. Rode V.V. et al., Vysokomol Soyed., A 12, 1854 (1970). Translated in Polymer Sci. U.S.S.R., A 12, 2103 (1970).
21. Gerber, A.H. J. Polym. Sci., 11, 1703 (1973).
22. Lerner, W.R., J. Polym. Sci., 15, 1145 (1977).
23. Gillham, J.K., Science, 139, 494 (1963).
24. Dudgeon, C.D. and Vogl, O., J. Polym. Sci., Vol. 16, 1831 (1978).
25. Korshak, V.V. et al., Polymer Sci. U.S.S.R., 18, 2954 (1976).
26. Korshak, V.V. et al., Vysokomol. Soyed., 11A, 35 (1969), Chem. Abstr. 70. 66815v (1969).
27. Iwakura, Y., Uno, K., Imai, Y., Polym. Sci., A-2, 2605 (1964).
28. Hergenrother, P. M., Wrasidlo, W. and Levine, H.H., J. Polym. Sci., A-3, 1665 (1965).
29. Teijin Ltd., Japanese Patent 19, 347; 19, 273 (1967); Chem. Abstr. 68, 13590, 13591 (1968).
30. Imai Y. et al. Makromol. Chem., 83, 167 (1965).
31. Kubota, T. and Nakanishi, R., J. Polym. Sci., B-2, 665 (1964).
32. Braz, G. I. et al., Vysokomol. Soyed., 8, 272 (1966); Chem. Abstr. 64, 16008h (1966).
33. Moyer, W.W., Cole, J.C. and Anyos, T., J. Polym. Sci. A-3, 2107 (1965).
34. Imai, Y. et al., Makromol Chem., 85, 179 (1964).
35. Yakubovich, V.S. et al., Vysokomol. Soyed., 9, 1782 (1967); Chem. Abstr. 67, 91150w (1967).
36. Teijin Co. Ltd., Japanese Patent 19, 271 (1967); Chem. Abstr. 68, 13589c (1968).
37. Abshire, C.S. and Marvel, C.S. Makromol. Chem., 44-46, 388 (1961).
38. Korshak, V.V. Krongauz, E.S. and Rusanov, A.L., J. Polym. Sci., C-16, 2635 (1967).
39. Lilyquist, M.R. and Holsten, J. R., Polym. Prepr. Amer. Chem. Soc., Div. Polym. Chem., 2, 6 (1963).
40. Holsten, J.R. and Lilyquist, M.R., J. Polym. Sci., A-3, 3905 (1965).
41. Lilyquist, M.R. Holsten, J. R. and Butler, G. B. Belgian Patent 645, 926 (1965); Chem. Abstr. 63, 11826c (1965).
42. Lilyquist, M.R. and Holsten, J. R., J. Polym. Sci., C-19, 77 (1977).
43. Dawans, F. and marvel, C.S. J. Polym. Sci., A-3, 3549 (1965).
44. Colson, J. G., Michel, R.H. and Paufler, R.M., J. Polym. Sci. A-1, 59 (1966).
45. Jewell, R.A., J. Appl. Polym. Sci., 12, 1137 (1968).
46. Van Deusen, R.L., J. Polym. Sci., B-4, 211 (1966).
47. Chem. Engng. News, 43 (20):38 (1965).
48. Stille, J.K. and Williamson, J.R., J. Polym. Sci., B-12, 209 (1964); A-2, 3867 (1964).
49. Degaudemaris, G.P. and Sillion, B.J., J. Polym. Sci., B-2 203 (1964).
50. Stille, J.K. and Freeburger, M.E. J. Polym. Sci., B-5, 989 (1969).
51. Korshak, V.V. polymer Sci., U.S.S.R., 19, 1357 (1977).
52. Korshak, V.V. Polymer Sci. U.S.S.R., 15, 338 (1973).
53. Korshak, V.V., Beresteneva, V.L. and Bragina. I.P., Polymer Sci. U.S.S.R., 14, 1154 (1972).
54. Korshak, V.V. Uspekhi Khimii, 42, 695-742 (1973); Chem. Abstr. 79, 19132x (1973).
55. Ross, J.H. and Stanton, R.M., J. Appl. Polym. Sci.: Appl. Polym. Sci. Symp. 21, 109 (1973).
56. Arnold, C. JR., J. Polym. Sci.: Macromol. Rev., 14, 265 (1979).

Εμπορική ονομασία	Τάξη Πολυμερών	Πεδίο εφαρμογών
Pyrge - ML(Dupont)	Πολυιμίδιο	Μόνωση καλωδίων, πυκνωτών και άλλων ηλεκτρικών κυκλωμάτων
Kapton (H-film και HF-film) <sup>a</sup> (Dupont)	Πολυιμίδιο	Μόνωση καλωδίων, βερνίκια.
Vespel (SP-1 και SP-2) <sup>b</sup> (Dupont)	Πολυιμίδιο	Ρουλεμάν χαμηλής τριβής χωρίς λίπανση.
Uprjohn 2080 (Uprjohn)	Πολυιμίδιο	*Ακαυστες ίνες, φίλμς.
Pyralin (Dupont)	Πολυιμίδιο	*Υφάσματα διαποτισμένα με πολυιμίδιο (άκαυστα).
Skybond 700 (Monsanto)	Πολυιμίδιο	*Ακαυστες ίνες και υφάσματα.
Imidite 850 (Narmco-Whittaker)	Πολυβενζιμιδαζόλιο	Συγκολλητική ύλη.
PBI:Gold <sup>55</sup>	Πολυβενζιμιδαζόλιο	*Ακαυστες ίνες.
Parylene <sup>56</sup> (Union Carbide)	Πολυφαινυλένιο	*Επικαλύψεις ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.
Lexan <sup>56</sup> (General Electric)	Πολυανθρακικό	Προστατευτικά κράνη, άθλητικά σπόρ, κ.ά..

a. Τό H-film είναι καθαρό πολυιμίδιο, ενώ τό HF-film είναι τό ίδιο πολυιμίδιο επικαλυμμένο με τeflόν από τήν μία ή και τίσ δύο επιφάνειες.

b. Τό SP-1 είναι καθαρό πολυιμίδιο ενώ τό SP-2 έχει 15% γραφίτη σάν πληρωτικό μέσο.

## Τό κόψιμο τής πίττας στὴν Ε.Ε.Χ.



Ὁ ἀριθμὸς τῶν συναδελφῶν πού συμμετείχαν φέτος στὴν ἐκδήλωση γιὰ τὸ κόψιμο τῆς πρωτοχρονιάτικης πίττας ἦταν σημαντικὰ μεγαλύτερος ἀπὸ κάθε ἄλλη χρονιά, σὲ βαθμὸ πού ἡ μεγάλη αἶθουσα τῆς Ἑνώσεως δὲν ἐπαρκοῦσε.

Στὴν ἐκδήλωση παραβρέθησαν ὁ ὑπουργὸς ἀνευ χαρτοφυλακίου κ. Κουλουμπῆς, ὁ ὑφυπουργὸς Οἰκονομικῶν κ. Δημοσθενόπουλος, ὁ πρύτανης τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν κ. Βουζίκας, ἐκπρόσωπος τοῦ δήμου Ἀθηναίων, ἐκπρόσωπος ἄλλων ἐπιστημονικῶν ὀργανώσεων, κ.λ.π.

Ἀπὸ τὸ Δ.Σ. τῆς Ε.Ε.Χ. χαιρέτησε ὁ ἀντιπρόεδρος κ. Ἀργυρίου.



Ὁ ὑπουργὸς ἀνευ χαρτοφυλακίου κ. Ε. Κουλουμπῆς ἀναφέρθηκε στὴν ἀνάγκη ἀνάπτυξης τῆς ἐπιστημονικῆς ἔρευνας καὶ τεχνολογίας στὴ χώρα μας, καθὼς καὶ στὰ μέτρα πού πρόκειται νὰ ληφθοῦν ἀπὸ τὴν κυβέρνησιον στὸν τομέα αὐτό.

Ὁ ὑφυπουργὸς κ. Δημοσθενόπουλος ἀναφέρθηκε στὸ ρόλο πού καλεῖται νὰ παίξει ἡ Ε.Ε.Χ. ὡς Ν.Π.Δ.Δ. καὶ σύμβουλος τοῦ κράτους σὲ θέματα χημείας, καὶ τόνισε τὴν ἀπόφασή του νὰ συνεργαστεῖ μὲ τὴν Ἑνωσιον σὲ θέματα τῆς ἀρμοδιότητάς του.